

Master 2 DYNEM_ Dynamique des Environnements et Milieux de Montagne

Mémoire de recherche

Pratiques de pêche de poissons et changement climatique sur le fleuve Niger à Niamey, Niger



Présenté par : Yacouba Moussa Badamassi

21/09/2021

Jury :

Dominique Laffly - Université Toulouse Jean Jaurès – Directeur de mémoire

Yayé Moussa – IRSH/université Abdou Moumouni Niamey - Encadreur

Emmanuel Chapron – Université Toulouse Jean Jaurès – Président de jury

Mehdi Saqalli - Université Toulouse Jean Jaurès - examinateur

Année universitaire : 2020-2021

Dédicaces

À la mémoire de mon père et grand-père. Qu'Allah vous fasse sa miséricorde.

À ma mère pour son soutien inconditionnel et l'encouragement permanent qui ne m'ont jamais manqué.

Remerciement

L'heure du remerciement est enfin sonnée et j'aimerais d'abord revenir au moment où tout a commencé. Mes premiers contacts avec les responsables du master GAED, particulièrement ceux du parcours de la dynamique des environnements et milieux de montagne (DYNEM) furent un accueil somptueux.

Au cours des séances académiques, la cohésion, l'assiduité, la curiosité et la critique objective ont été enseignées. Merci à vous et pour tout.

Cependant, après les phases de cours et évaluations, j'y suis revenu sur le travail du mémoire. Un travail qui a été possible grâce à la contribution désintéressée de plusieurs personnes passionnées de leur travail qui ont bien voulu m'aider volontairement dans son accomplissement. À vous je dois exprimer ma reconnaissance. Certes la liste est longue car ils sont nombreux à vouloir m'aider, il me sera difficile de les citer de manière exhaustive, mais qu'ils sachent que je garde en mémoire leur bienveillance et leur esprit de partage qui ont été la condition sine qua non pour la réalisation de ce mémoire de fin de cycle de master. Il s'agit spécifiquement de :

- **Dominique Laffly et Yayé Moussa**, pour avoir accepté d'encadrer ce mémoire de recherche de master sans s'interroger au préalable sur mes capacités à mener des travaux de recherche. J'ai beaucoup appris avec vous, entre autres la rigueur méthodologique, le questionnement, la persévérance, la patience et l'amour du travail bien fait qui sont d'ailleurs des vertus qui m'ont attiré vers vous pour bénéficier de vos encadrements. Je tiens très sincèrement à vous adresser du fond de mon cœur ma profonde gratitude. Je tiens aussi à vous remercier pour avoir toléré mes "caprices" ;
- **Emmanuel Chapron**, Coordinateur de la formation DYNEM et membre de jury. Merci de m'avoir accepté dans cette formation et accepté aussi d'être dans le jury de ce travail ;
- **Mehdi Saqalli**, pour avoir accepté d'être membre évaluateur de mon mémoire et merci aussi pour les divers conseils ;
- Yayé Saidou à l'ABN pour les données sur le fleuve et du climat ; Commandant Bello à la direction de pêche et aquaculture pour les données de pêche ; Manou Guiara pour avoir accepté de mener certains entretiens sur le terrain.
- À tous les enseignants du master GAED Géographie, Aménagement, Environnement, et Développement en particulier à ceux de la formation de la dynamique des environnements et milieux de montagne (DYNEM) pour la qualité de la formation de ce master ;
- À toute ma promotion GAED pour leur esprit d'équipe et de partage durant cette formation ;
- À ma famille toute entière pour leur soutien moral et financier ;
- À tous ceux qui de près ou de loin ont contribué d'une façon ou d'une autre à la réalisation de ce travail qu'ils trouvent ma profonde reconnaissance.

Sommaire

Dédicaces	i
Remerciement.....	ii
Sommaire.....	iii
Sigles et abréviations	iv
Résumé.....	v
Abstract.....	vi
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 : CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	3
1.1. Généralité sur le fleuve Niger	4
1.2. Problématique de recherche	9
1.3. Méthodologie de recherche	11
CHAPITRE 2 : RÉSULTATS DE L'ETUDE.....	15
2.1. Les principales activités socioéconomiques des interviewés et les difficultés rencontrées dans l'application de ces dernières	16
2.2. Caractérisation du système de pêche et sa sensibilité à la variation climatique à Niamey 17	
2.3. Risques, impacts et options d'adaptation et d'atténuation pouvant liés aux changements climatiques	26
CHAPITRE 3 : DISCUSSIONS.....	30
3.1. Pratiques de pêche face aux effets du changement climatique	31
3.2. Les effets du changement climatique sur la pêche à Niamey en comparaison avec ceux des milieux de montagne	33
Conclusion et perspectives.....	35
Références bibliographiques :	36
Table des matières.....	42
Tables des illustrations	44
Liste des figures	44
Liste des tableaux	44
Annexes	1
Annexe 1 : Les espèces de poissons pêchés répertoriés dans le fleuve Niger à Niamey.	1
Annexe 2 : Guide d'entretiens	2
Annexe 3 : questionnaire d'entretiens	4

Sigles et abréviations

ABN : Autorité du Bassin du Niger ;

DPA : Direction de Pêche et Aquaculture ;

DYNEM : Dynamique des environnements et milieux de montagne ;

GAED : Géographie, Aménagement, Environnement et Développement ;

INS : Institut National de la Statistique ;

MES : Matière En Suspension ;

Résumé

La pêche occupe une place importante dans l'économie nationale, l'équilibre alimentaire et nutritionnel des populations à travers l'apport substantiel en protéines animales des poissons. À Niamey, la pêche se fait principalement sur le fleuve Niger dans les ports de pêche de Goudel, Gamkallé et Néni Goungou. Or, les pratiques de cette pêche se font aujourd'hui sous l'influence des aléas climatiques qui les ont fortement impactées via les fortes chaleurs, l'étiage précoce, l'ensablement [...]. Et, depuis quelques décennies, les quantités de poissons pêchés ont fortement baissé. L'objectif de ce travail est de caractériser les pratiques de la pêche de poissons dans un contexte du changement climatique et d'apprécier ses effets sur les communautés de pêcheurs à Niamey. La stratégie utilisée dans le cadre de cette étude est basée sur : l'analyse des quantités de poissons pêchés, l'analyse des données sur le fleuve (débit) et du climat (température et pluie) et l'analyse statistique des données d'entretiens collectées auprès des communautés de pêcheurs, des mareyeuses et les agents de la DPA et professionnels du secteur de l'aquaculture avec de logiciel de sphinx et xlstat.

Il ressort dans les résultats que les paramètres hydro climatiques (débit, température de l'air, pluviométrie) sur Niamey n'influencent pas directement les quantités de poissons pêchés. Toutefois, ils s'accouplent aux paramètres environnements (ensablement, plantes invasives) et anthropiques (pollution, surexploitation). La baisse des quantités de poissons pêchés a fortement impacté les communautés de pêcheurs par la perte des revenus, l'insécurité alimentaire et les bouleversements socio-économiques. Pour s'adapter à ce contexte, les pêcheurs de Niamey, ont rehaussé les prix du kilogramme, changé leurs outils et techniques de pêche et augmenté la fréquence des séances de pêche. D'autres ont adopté l'agriculture, le commerce comme activités secondaires.

Mots clés : Niamey, Niger, Fleuve Niger, Pêche, Changement climatique

Abstract

The fishing sector occupies an important place in the national economy, the food and nutritional balance of the populations through his substantial contribution of animal proteins of fish. In Niamey, fishing is done mainly on the Niger River in the fishing ports of Goudel, Gamkallé and Néni Goungou. However, the practices of this fishing are now carried out under the influence of climatic hazards which strongly impacted through the high temperatures, early low water levels, silting up [...]. And, in recent decades, the quantities of fish caught have fallen sharply. The main objective of this work is to characterize the fishing practices in a context of climate change and to assess his effects on fishing communities in Niamey. The strategy used within the framework of this study is based on: analysis of the quantities of fish caught, analysis of data on the river (flow) and climate (temperature and rain) and statistical analysis of data from interviews collected from communities of fishermen, fishmongers and agents of the DPA and professionals of the aquaculture sector with software from sphinx and xlstat.

It emerges from the results that the hydro-climatic parameters (flow, air temperature, rainfall) of Niamey do not directly influence the quantities of fish caught. However, they mate with environmental (silting up, invasive plants) and anthropogenic (pollution, overexploitation) parameters. The decline in the quantities of fish caught has had a major impact on fishing communities through loss of income, food insecurity and socio-economic upheavals. To adapt to this context, the fishermen of Niamey have raised the prices per kilogram, changed their fishing tools and technics and increased the frequency of fishing sessions. Others have adopted farming and trading as secondary activities.

Keys words : Niamey, Niger, Niger river, Fishing, Climate change.

INTRODUCTION

De la montagne jusqu'à la vallée en passant par les milieux aquatiques, les empreintes des aléas climatiques sont visibles sur les écosystèmes. Les variations climatiques observées depuis la fin du 19^{ème} siècle, caractérisées par une augmentation relative de la température à l'échelle du globe, sont assimilées à un changement climatique avec des conséquences péjoratives sur les écosystèmes particulièrement les zones humides (Adamou et al., 2015 ; Buisson, 2009 ; FAO, 2018 ; IPCC, 2007).

Au Sahel, les zones humides, très sensibles aux changements climatiques, sont marquées par une forte variabilité des précipitations et des sécheresses récurrentes (CNEDD, 2011 ; L'Hote et al., 2002). Les sécheresses ont été particulièrement intenses entre 1970 et 1990, période durant laquelle a été enregistrée une diminution de 20 voire 30% de la pluviométrie relativement aux décennies de 1930 et 1960 (Amidou et al., 2010 ; Lebel & Vischel, 2005) et une baisse de 20 à 50% des écoulements dans les fleuves et rivières (Amani et Nguetora, 2002 ; Mahé et al., 2011). A titre exemple, le débit moyen interannuel du fleuve entre 1971 et 2000 était de l'ordre de 700 m³ /s contre 1060 m³ /s pour la période 1929-1970, soit une baisse de l'ordre de 34% (Olivry et al., 1998). Des étiages allant jusqu'à l'arrêt des écoulements ont aussi été enregistrés dans le fleuve Niger à Niamey en 1986 (Maiga ; Olivry et al., 1998). Ensuite, une reprise de la pluviométrie est observée au début de la décennie 1990 (Bodian, 2014 ; Lebel et Ali, 2009 ; Ozer et al., 2017). Cette reprise des précipitations avec des pluies très intenses cause une importante érosion des sols qui concourent au comblement des cours d'eau (Abdourhamane Touré et al., 2017 ; Descroix et al., 2013 ; Mounirou, 2012).

À Niamey, le fleuve Niger, principal cours d'eau, est soumis aux phénomènes d'érosions, et d'ensablement (Mamadou, 2012). Il est confronté aussi à un envahissement des végétaux aquatiques (jacinthe d'eau) qui sont des fléaux majeurs impactant les zones privilégiées de reproduction, d'abri et de grossissement du poisson et d'autres espèces aquatiques (Besnier, 2005 ; Amogu, 2009). À ces phénomènes naturels s'ajoutent quelques aménagements hydroélectriques et hydro agricoles construits sur le fleuve et ses affluents. À titre d'exemple, le barrage hydroélectrique de Kandadji en construction depuis des décennies, sur le fleuve en amont de la ville de Niamey ; les barrages hydro agricoles installés dans les zones inondables du fleuve et affluents destinés à l'alimentation en eau des cultures irriguées (rizières). Ces aménagements qui ont vu le jour au cours de ces dernières décennies sont susceptibles de contribuer à la modification du régime hydrologique, par conséquent la perturbation de la production et de la continuité écologique du fleuve.

Introduction

C'est dans ce contexte que, la pêche, activité économique créatrice de revenu qui touche directement des milliers de personnes à Niamey (DPA, 2013), et toutes les activités tributaires des facteurs agrométéorologiques se font à Niamey. La pêche a malheureusement connu une fluctuation décroissante en termes de prise de poissons. Par exemple, avant les grandes sécheresses des années 1970, les prises de poisson avoisinaient à 7 000 tonnes pour le fleuve Niger dont près de 2000 tonnes à Niamey. Pendant les années de sécheresses, les captures baissaient allant jusqu'en moyenne 400 tonnes à Niamey, puis remontaient à environ 800 tonnes en moyenne avec la reprise de la pluviométrie (plus de 1040 tonnes en 1997). Au cours des dernières années, les captures s'effondrent pour atteindre leur niveau le plus bas (274 tonnes en 2011) (DPA, 2011 ; INS, 2018). Pourtant le nombre des pêcheurs ne cesse d'augmenter (environ 75 pêcheurs 1990 et 102 en 2019) selon l'Institut National de la Statistique du Niger. Du fait des changements importants qu'a connu la production de poissons et les perturbations des événements climatiques passés dans cette région, la pêche de poissons et ses pratiques méritent d'être étudiées. L'objet de ce travail de master est d'étudier les pratiques de la pêche en liaison avec le changement climatique sur le fleuve Niger à Niamey et apprécier ses effets sur les communautés de pêcheurs. L'étude aborde cette problématique en : caractérisant les outils et techniques de pêche, ainsi que les espèces pêchées ; analysant l'évolution de prises de poissons en fonction du débit du fleuve, de la pluviométrie et de la température de l'air au cours des dernières décennies ; analysant la perception des acteurs techniques intervenants, des vendeurs (ou vendeuses) de poissons et des pêcheurs sur les impacts et les moyens d'adaptation et de résilience au changement climatique ; confrontant les informations à celles de la littérature des milieux de montagne. Cette étude est organisée en trois chapitres : Dans un premier temps sera présenté le cadre théorique et méthodologie de recherche (chapitre 1). Dans le second temps se trouvent les résultats (chapitre 2) et discussions (chapitre 3) de cette étude.

CHAPITRE 1 : CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

1.1. Généralité sur le fleuve Niger

1.1.1. Le fleuve et son bassin versant

Situé en Afrique de l'ouest, le Niger est le troisième fleuve du continent africain après le Nil et le Congo. Sa longueur est estimée à 4 200 km et son débit moyen d'environ 6 000 m³/s (ABN, 2015, Mahé et al., 2011). Son bassin actif occupe une surface très importante d'environ 1,5 million de Km² sur une superficie globale de 2,1 millions de Km² et est partagé par dix États : l'Algérie, le Bénin, le Burkina Faso, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, la Guinée, le Mali, le Niger, le Nigeria et le Tchad (figure 1) (ABN, 2008 ; Alhou, 2007 ; Labbé, 2007). La gestion de ses ressources est confiée à un organisme inter-état : l'Autorité du Bassin du Niger (ABN), basée à Niamey. C'est un fleuve très important pour un grand nombre d'activités économiques et agricoles, pour l'alimentation en eau potable et la production d'hydro-électricité (Mahé et al., 2011). Le fleuve est subdivisé en quatre sections : Niger supérieur, delta intérieur du Niger, Niger moyen et Niger inférieur (figure 1). Son cours d'eau principal prend sa source dans les hautes montagnes du Fouta Djallon en Guinée (Niger supérieur) à une altitude de 800 m environ et s'écoule dans une direction Nord-Est. Il passe ainsi par la bordure du Sahara au Mali du delta intérieur, vaste plaine inondable d'une superficie de 80 000 km², qui dissipe par absorption et évaporation une importante partie de son potentiel hydraulique ; il traverse ensuite l'Ouest du Niger sur près de 500 km, longe la frontière Niger-Bénin, puis le Nigeria avant de se jeter dans l'Océan Atlantique (Alhou, 2007 ; Descroix et al., 2013).

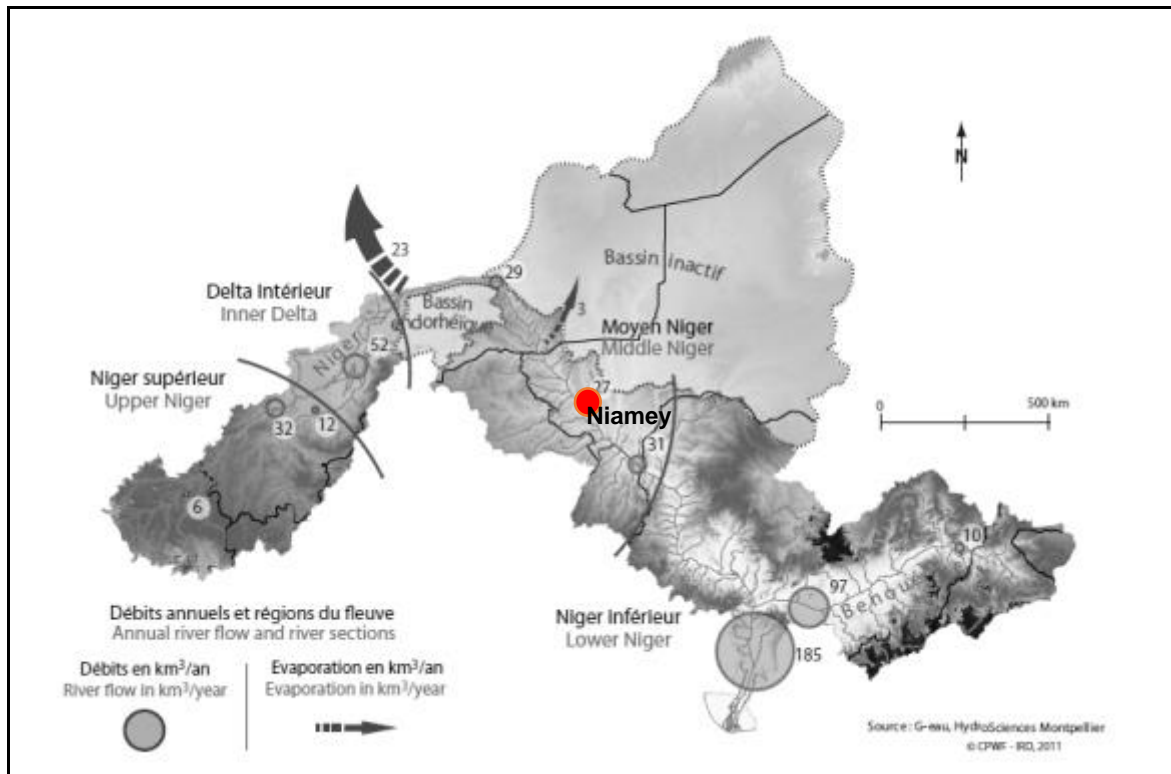


Figure 1 : Le bassin du Niger et ses grandes régions. Débits et évaporation moyens à certaines stations (Mahé et al., 2011).

Le régime hydrologique du fleuve a été profondément modifié tout le long de son parcours d'une part, par les effets du climat que sont l'ensablement, la forte évaporation, les espèces invasives et d'autre part, par les aménagements hydro-agricoles, hydroélectriques. Le niveau des nappes a considérablement chuté, entraînant une baisse accrue des débits (Mahé, 2009). À titre exemple, Mamadou Ibrahim (2012) a déterminé un taux moyen de plus de 5 kg/m³ de MES dans les koris du fleuve du Niger moyen et de turbidité moyenne de 1.5 kg/m³ dans les secteurs des confluences. Pour les aménagements, on note entre autre, le grand barrage hydroélectrique de Fouta Djallon construit dans la zone montagnarde du fleuve Niger en Guinée avec une capacité de stockage de 6100 hm³ ; les barrages de Sotuba et Markala implantés aussi sur les milieux de montagne et de haut plateau au Mali ; les barrages hydro agricoles installés dans la zone inondable du delta intérieur et sur le bassin-versant du Bani (affluent qui se jette dans le Niger en amont de Mopti), sont à même d'alimenter 100 000 hectares de casiers destinés à la culture irriguée du coton, puis du riz ou de la canne à sucre, le barrage hydroélectrique de Kandadji (Niger moyen) et le barrage de kandji (Niger inférieur) (Mahé et al., 2011). En plus, des études ont montré dans le fleuve et ses affluents, des prélèvements d'eau importants du secteur de l'agriculture, de la collectivité et de l'industrie qui sont estimés à environ 8000 km³ au Nigeria, 5000 km³ au Mali et 1000 km³ au Niger (ABN, 2015 ; Vaucelle, 2015).

Le climat du bassin du fleuve Niger appartient à trois grandes zones climatiques caractérisées par un fort gradient pluviométrique (2 000 mm au sud (Nigeria) et 50 mm à l'extrême Nord du bassin en Algérie) et par l'alternance d'une saison des pluies de durée variable du Nord (2 à 3 mois) au Sud (6 à 8 mois) et d'une saison sèche. Il s'agit de la : zone guinéenne à climat humide à très humide ; zone soudano-guinéenne à climat semi-humide et zone sahélienne à climat semi-aride à aride ou subdésertique (Alhou, 2007).

1.1.2. Le fleuve en contexte « Niameyen »

1.1.2.1. Aspects physiques

Dans la région de Niamey, le fleuve est à cheval de deux affleurements géologiques à savoir le socle du Liptako Gourma à l'ouest et à l'Est la limite Ouest du bassin sédimentaire d'Iullemeden (Mamadou, 2012). Ces formations présentent un ensemble de reliefs simples, constitué essentiellement des plateaux structuraux, des plaines alluviales et des vallées fluviales.

Le climat de la région est de type sahélo-soudanienne caractérisé par une pluviométrie moyenne annuelle comprise entre 400 et 700 mm, répartie sur 3 à 4 mois avec un maximum en juillet-août (Lebel et Ali, 2009). Le reste de l'année est occupé par la saison sèche. Ce cycle saisonnier est marqué par la dynamique des vents de mousson (saison des pluies) et des vents d'harmattan (saison sèche) (Abdourhamane Touré, 2011 ; Hassane, 2013). Sur cette région, la pluviométrie a connu aussi une forte variabilité avec des années sèches et humides au cours des dernières décennies (figure 2).

Les températures à Niamey varient en moyenne de 29°C en janvier à 41°C en avril-mai. Le minimum (15°C) s'observe au cours des mois de décembre-janvier et le maximum peut atteindre 46°C à l'ombre en avril et plus de 55°C au soleil en mai-juin (Agrhymet, 2010). En général, l'augmentation de la température moyenne de cette région sahélienne a été souvent plus importante que la tendance mondiale, avec des augmentations de l'ordre de 0,2 à 0,8 °C par décennie, depuis 1970 (ECOWAS-SWAC/OECD/CILSS, 2008 ; Ringard et al., 2015).

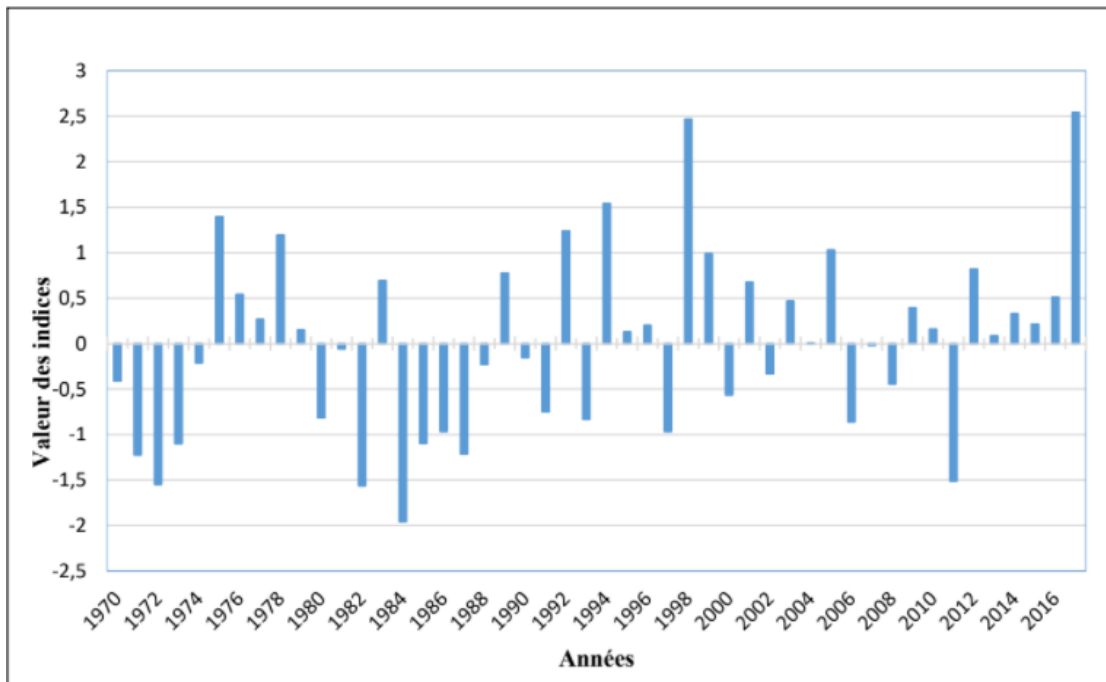


Figure 2 : Evolution interannuelle de l'indice de la pluviométrie à la station de l'aéroport de Niamey (source, *Manou Guiara, 2019*).

L'hydrologie du fleuve Niger à Niamey a été étudiée à partir des données mesurées à la station de Niamey, depuis 1928 (*Sighomnou et al., 2013*). Les études ont relevé que le fleuve produit deux crues (figure 3). La première, dite "cruie locale" (ou cruie rouge, elle doit sa couleur à sa forte charge solide venant de sols latéritiques), intervient en général pendant les mois d'août à septembre. Elle résulte des apports de plusieurs affluents dans cette partie du fleuve, dont principalement les affluents de la rive droite en amont de Niamey (Gorouol, Dargol, Sirba), qui prennent leur source au Burkina Faso. La seconde cruie, beaucoup plus importante en volume et à pointe unique, est appelée "cruie guinéenne" (ou cruie noire). Elle résulte des eaux provenant des hautes montagnes guinéennes et se produit au cours de la période allant de novembre à mars (*CNSC, 2018 ; Descroix et al., 2013 ; Mamadou, 2012 ; Sighomnou et al., 2013*).

Tout comme les autres parties du fleuve, à Niamey, le régime hydrologique de ce fleuve a été profondément perturbé au cours des dernières décennies. Les perturbations peuvent être dues à la recrudescence du climat et aussi les aménagements hydro-agricoles et hydroélectriques.

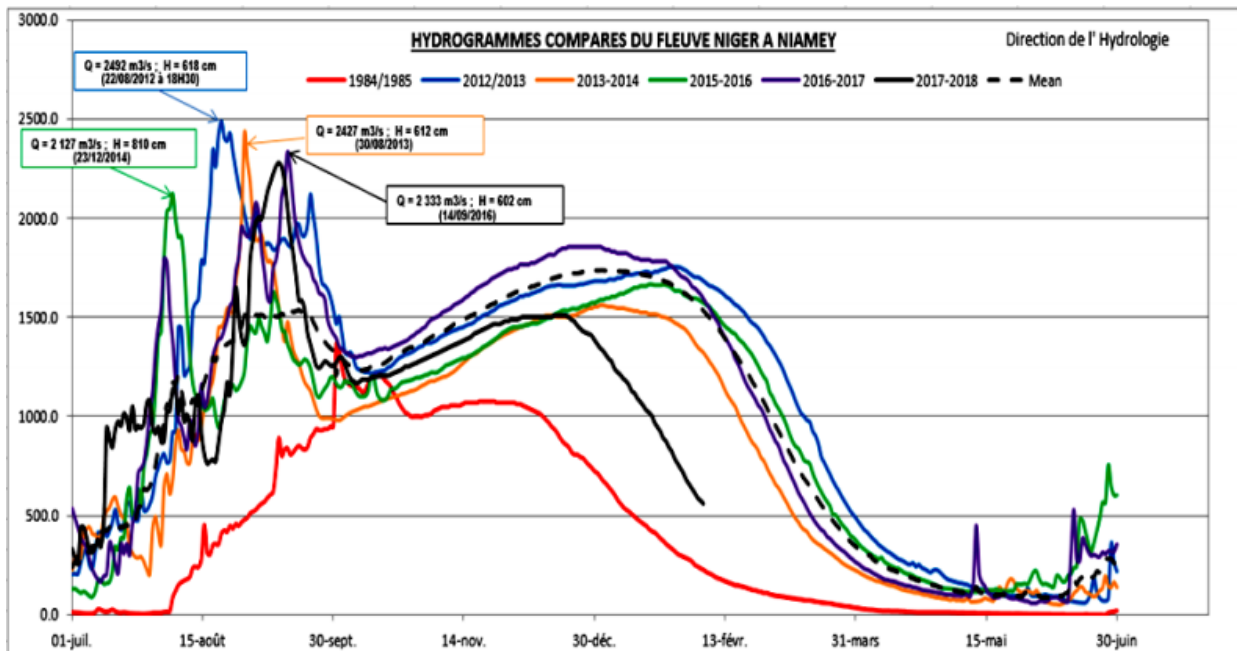


Figure 3 : Hydrogramme du fleuve Niger à Niamey (CNSC, 2018).

1.1.2.2. Aspects humains

La population de Niamey estimée en 1100 habitants en 1902, est passée à 707951 habitants en 2001, 1 302 910 habitants en 2011, et en 2015 cette population a été estimée à 1 432 034 habitants (INS, 2018). Cette croissance démographique met en exergue le fort taux de natalité nationale (3,9%).

En générale, dans le bassin du fleuve Niger, l'agriculture (vivrière et de rente) se place au premier rang des activités, elle contribue fortement au PIB (50%) (INS, 2015). Dans la région de Niamey, du fait de l'urbanisation, l'agriculture pluviale est délaissée au profit de l'agriculture irriguée (Jamilou, 2014).

La présence du fleuve fait de la pêche une pratique courante mais très peu contrôlée (Alhou, 2007). Même si la production de poissons à l'échelle du bassin n'est pas très bien connue, (car la pêche se pratique toujours de façon artisanale), les constats montrent une tendance à la baisse de la production halieutique au fil du temps. Cette situation est illustrée au Niger par une production de 20 000 tonnes par an en 1969 contre 9 000 tonnes par an en 1980 et 4 000 tonnes par an en 2003 (DPA, 2011 ; Oscar, 2003). La baisse de cette production halieutique est attribuée à l'occupation des zones de frayères favorables à la reproduction du poisson par les activités humaines (aménagements hydro-agricoles par exemple), à la pollution des rejets industriels non traités, à la baisse du régime du fleuve, à la pêche non contrôlée et à l'ensablement du lit du fleuve (DPA, 2013).

1.2. Problématique de recherche

Capitale du Niger, Niamey est l'une des villes africaines où les activités économiques sont en perpétuel augmentation à cause de la croissance démographique dont le pays détient le record (7,5 enfants/femmes) et de l'urbanisation. Cette urbanisation de Niamey a été surtout provoquée par l'effet péjoratif du climat qui impacte la principale activité (l'agriculture pluviale) du milieu rural et de l'insécurité. Le fleuve Niger, principal cours d'eau qui traverse la ville se voit donc multiplier ses activités agrométéorologiques et pêche. Les activités du fleuve sont donc menacées d'une surexploitation. A ce dernier s'ajoute d'une part l'impact des infrastructures (les ponts), de la pollution par les déchets solides et des rejets d'eaux usées ménagères et industrielles de la ville et d'autre part, l'impact du changement climatique.

Sur le fleuve à Niamey, le changement climatique s'exprime directement par la forte température, forte évaporation, inondation ou indirectement par l'ensablement, les espèces invasives [...]. Quelle interaction alors de ces derniers sur les ressources halieutiques et les pratiques de pêche à Niamey.

1.2.1. Se questionner, comprendre et apprendre l'interaction : changement climatique - pratiques de pêche

Pour mieux comprendre les relations : changement climatique – pêche, il est impératif de faire d'abord la nuance du changement climatique et changement global. Car par abus de langage, les changements climatiques sont souvent assimilés aux changements globaux. Les changements globaux se définit comme tout changement naturel ou anthropique dans l'environnement global susceptible de modifier la capacité de la Terre à rendre possible la vie (selon U.S. Global Change). Par exemple, les changements dus à l'utilisation des terres et à la couverture des sols (e.g., déforestation), aux ressources en eau et à leur qualité, à la surexploitation des ressources ou à la fragmentation des milieux naturels sont des changements globaux (Buisson et Grenouillet, 2009). Tandis que, selon les experts du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC1), le changement climatique peut être défini comme toute modification durable (de quelques décennies à des millénaires) des paramètres statistiques (e.g., moyenne, variabilité) du climat, qu'elle soit due à la variabilité naturelle ou à l'activité humaine (IPCC 2007).

Dans la zone de cette étude, des études ont montré, au cours des dernières décennies, des changements dans les paramètres climatiques tels que l'augmentation de la température, la recrudescence et irrégularité de la pluviométrie, l'augmentation des vitesses du vent (Agrhyet, 2010 ; ECOWAS-SWAC/OECD/CILSS, 2008 ; Lebel et Ali, 2009 ; Lebel & Vischel, 2005 ; Ringard et al., 2015). Ces dernières se sont répercutées sur le fleuve et ses

ressources en favorisant des fortes évaporations, l'ensablement qui ont engendré à leur tour des étiages précoces et/ou même des arrêts d'écoulement. Les espèces aquatiques, dépendantes du bon fonctionnement du fleuve ne sont pas épargnées des effets de la modification de ce dernier causé par les changements des paramètres climatiques. Car, des études faites par la Direction de Pêche et aquaculture (DPA, 2015) et les données de l'Institut National de la Statistique (INS, 2015) ont montré une fluctuation décroissante des quantités de poissons capturés. Cette baisse drastique des prises de poissons sur une période d'agressivité et d'irrégularité du climat nous pousse à poser l'interrogation suivante : **les pratiques de la pêche de poissons sur le fleuve à Niamey subissent-elles les effets péjoratifs du changement climatique ?**

Cette question principale fait susciter d'autres questionnements essentiels : Quelle relation existe-t-elle entre les pratiques de la pêche de poissons et les facteurs du climat tels que la pluviométrie, la température de l'air et le débit du fleuve ? Le changement climatique est-il la cause de la fluctuation décroissante des prises de poissons à Niamey ? Quel est le niveau de sensibilité de la communauté des pêcheurs de Niamey sur les effets du changement climatique ? Quels sont les moyens d'adaptation et de résilience face à ces aléas climatiques ? Les effets du changement climatique sur le fleuve Niger à Niamey s'identifient-ils à ceux des milieux de montagne ?

Afin d'apporter de réponse à ces questionnements, l'étude s'impose de fixer des objectifs.

1.2.2. Les objectifs de recherche

L'objectif principal de cette étude est de caractériser les pratiques de la pêche de poissons dans un contexte de changement climatique et apprécier ses effets sur les communautés de pêcheurs.

Spécifiquement, elle propose de :

- Caractériser les outils et techniques de pêche, ainsi que les espèces pêchées ;
- Analyser l'évolution de prises de poissons en fonction du débit du fleuve, de la pluviométrie et de la température de l'air au cours des dernières décennies ;
- Analyser la perception des acteurs intervenants sur les impacts et les moyens d'adaptation et de résilience du changement climatique ;
- Confronter les informations à celle de la littérature sur les milieux de montagne.

1.2.3. Les hypothèses de recherche

Afin de mieux orienter cette recherche, des hypothèses ont été formulées :

- ✓ Les perturbations climatiques (irrégularité, agressivité, sécheresse, forte température) des dernières décennies ressorties par les études ont des effets directs sur les pratiques de la pêche ;

- ✓ La baisse des prises de poisson résulte de la combinaison des changements environnementaux (ensablement, plantes invasives, ...) et activités anthropiques (pollution, ...);
- ✓ Les effets du changement climatique sur les activités et produits de la pêche sont les mêmes en milieu continental plaine et montagnard.

1.3. Méthodologie de recherche

L'approche méthodologique utilisée dans le cadre de cette étude est structurée par la détermination des sites, et ensuite l'acquisition, le traitement et l'analyse des données du climat, de la pêche et des entretiens réalisés auprès des acteurs.

1.3.1. Les sites d'étude

Les sites d'étude sont focalisés dans la région de Niamey, 13°31' de latitude Nord et 2°26' de longitude Est, avec une altitude moyenne de 218 m. L'étude concerne les trois sites de pêche de Niamey (la pêcherie de Gamkallé, Goudel et Neyni Goungou), situés sur le fleuve Niger (figure 4). Le choix de ces sites se justifie par leur fréquentation par les différentes catégories socioprofessionnelles du secteur de la pêche. Il s'agit des pêcheurs (Nigériens, Maliens...), des vendeurs et/ou vendeuses de poisson frais et des acteurs coopératifs, associatifs.

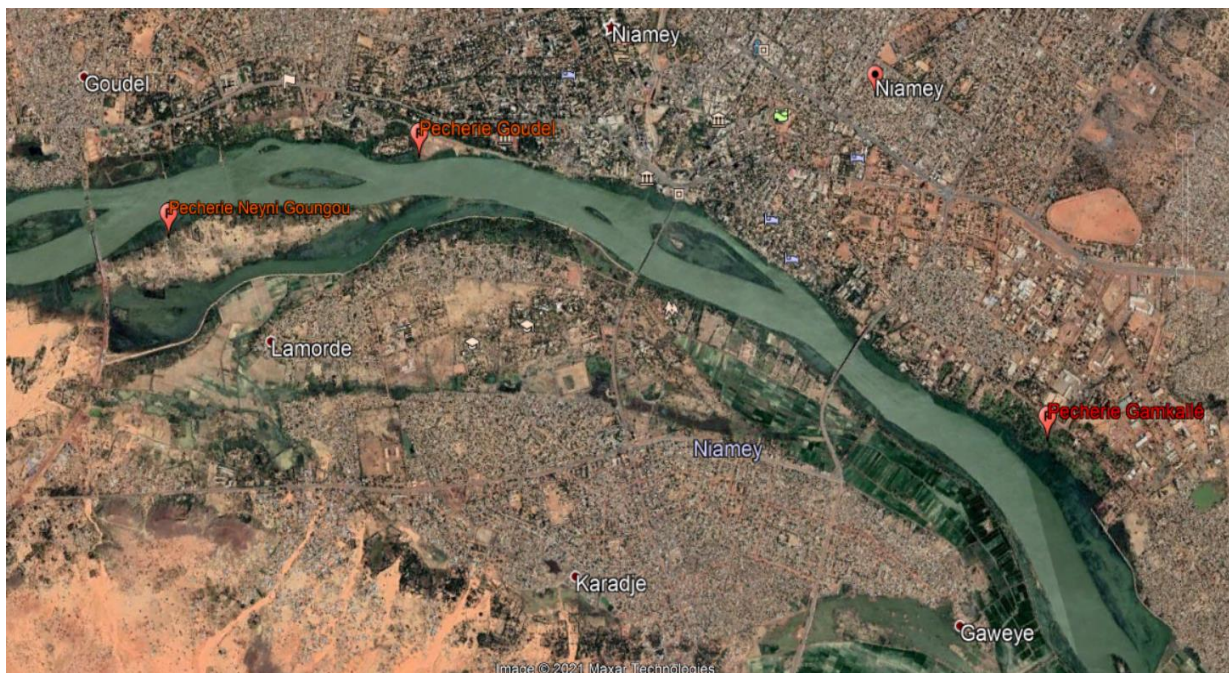


Figure 4 : Images représentant les trois pêcheries de Niamey (Google Earth 2021).

1.3.2. Les données de l'étude

1.3.2.1. Les données du climat, du fleuve et de la pêche

Les données du climat (pluie, température) et du fleuve (débit) ont été obtenues auprès de l'ABN (Autorité du Bassin du Niger), et celles de la pêche ont été collectées à la direction de pêche et à l'INS (Institut national de la statistique).

Le choix de ces données est imposé par la sensibilité que pourraient avoir les écosystèmes aquatiques continentaux face aux changements climatiques, et plus particulièrement aux modifications du cycle hydrologique et à l'augmentation de la température. Pour cette étude, les températures maximales moyennes sont utilisées en raison de l'indisponibilité des températures d'eau du fleuve à Niamey. En effet, le réchauffement de l'air serait la conséquence directe majeure de l'augmentation de la température de l'eau. Ceci devrait être notamment le cas pour les cours d'eau, qui sont des systèmes relativement peu profonds, bien brassés et dont la température est uniformément répartie le long d'un gradient vertical. Pour les plans d'eau profonds, le réchauffement de l'air pourrait provoquer une altération de la stratification thermique estivale (Buisson, 2009).

L'objectif recherché dans ces données quantitatives est les informations corrélatives de leurs évolutions. Par exemple relation débit, pluviométrie ou encore température avec quantité de poissons capturés au cours des dernières décennies sur le fleuve à Niamey.

1.3.2.2. Les entretiens

Les entretiens se sont déroulés en deux modes : physiquement sur le terrain des différents sites de l'étude (entretien menait par un ancien étudiant du master en science de l'environnement) et à distance en visioconférence notamment avec deux membres de la direction de pêche et un agent professionnel travaillant dans la production aquaculture.

L'objectif recherché dans les entretiens est les informations qualitatives auprès des personnes ressources sur la variabilité du climat, ses impacts sur la production de pêche et leurs stratégies d'adaptation.

Au totale, vingt (21) personnes ont été interviewées individuellement, dont 10 pêcheurs (soit près des 10% des pêcheurs dans la région de Niamey), six (6) vendeurs et cinq (5) acteurs intervenant régulièrement dans le secteur de la pêche dont quatre agents de la direction de pêche et aquaculture et un acteur de production aquaculture. Le nombre de vendeurs et acteurs enquêtés, est imposé d'une part, par leur présence et disponibilité sur les sites lors des passages de l'enquêteur et d'autre part, par leur âge limité à au moins 35 ans afin de mieux renseigner sur l'historique du climat et de la pêche. La figure 5 présente la fréquence des âges des personnes interviewées et le tableau 1 présente la répartition des enquêtés (pêcheurs et vendeurs) sur les sites de l'étude.

Tableau 1 : Répartition des enquêtés en fonction des sites

Sites	Nbre des pêcheurs	Nbre vendeurs	Agent de DPA et professionnel

Gamkallé	4	2	5
Goudel	4	2	
Neyni Goungou	2	2	

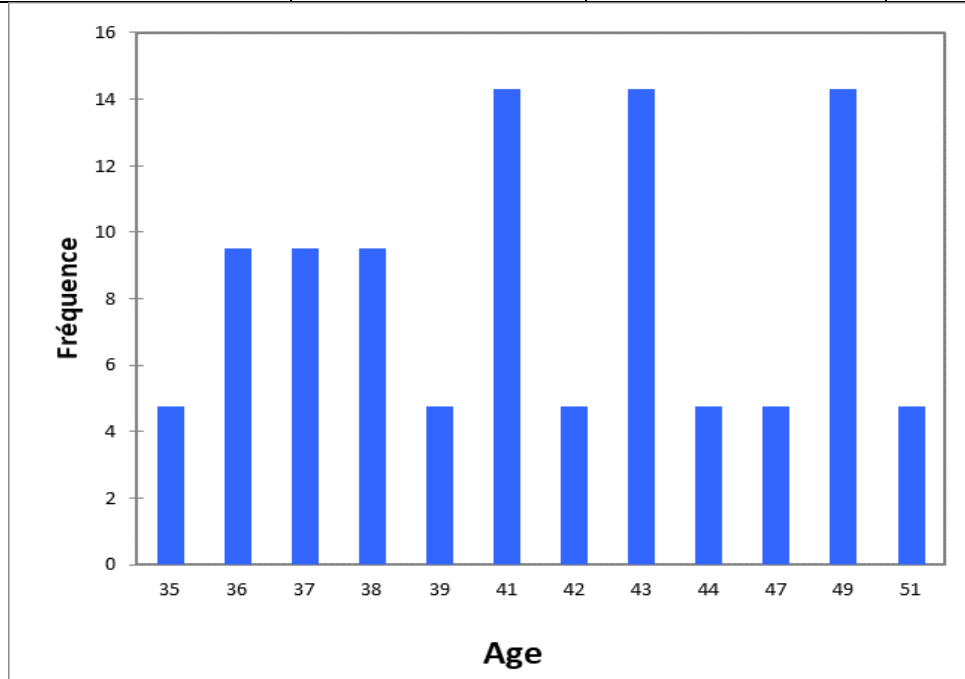


Figure 5 : Age des personnes enquêtées

1.3.2.3. Outils et techniques de collecte et du traitement

Les données du climat et du fleuve ont été traitées dans Excel ainsi que celles de la pêche afin d'obtenir des graphiques.

Les données des entretiens ont été collectées via un guide d'entretien administré aux pêcheurs, aux vendeurs (vendeuses) de poissons, aux agents de la direction de la pêche et acteurs professionnels d'aquaculture (annexe). La fiche d'entretien se compose de cinq parties (annexe) :

- La première partie vise à identifier l'enquêté à travers son identité sociale et professionnelle ;
- La deuxième partie vise à donner des informations précises sur les activités économiques de l'enquêté : par exemple les activités menées ;
- La troisième partie a pour objectif d'appréhender la perception de l'enquêté sur le changement climatique ;
- La quatrième partie vise à comprendre non seulement la caractérisation du système de pêche par l'enquêté mais aussi à vérifier sa sensibilité à la variation climatique ;
- Enfin la cinquième partie permet d'évaluer les coûts des effets et les options d'adaptation et/ou de reconversion.

Les questionnaires administrés et les notes prises ont été enregistrés sur le SPHINX Plus. Le traitement de celles-ci a été fait sur XLSTAT et a conduit aux résultats formulés dans ce qui suit.

CHAPITRE 2 : RÉSULTATS DE L'ETUDE

2.1. Les principales activités socioéconomiques des interviewés et les difficultés rencontrées dans l'application de ces dernières

Les enquêtés sont composés de 71,4% d'hommes et 28,6% femmes. Ils sont de nationalité nigérienne et étrangère (Mali et Burkina). Leurs principales activités socio-économiques se font dans la pratique de la pêche du poisson, le commerce du poisson ou la gestion des ressources halieutiques. La figure 6 montre la fréquence des principales activités. Les activités commerciales de poissons sont faites en majorité par les femmes tandis que les encadrements sont faits par les agents professionnels de la direction pêche, des professionnels particuliers et certains pêcheurs expérimentés.

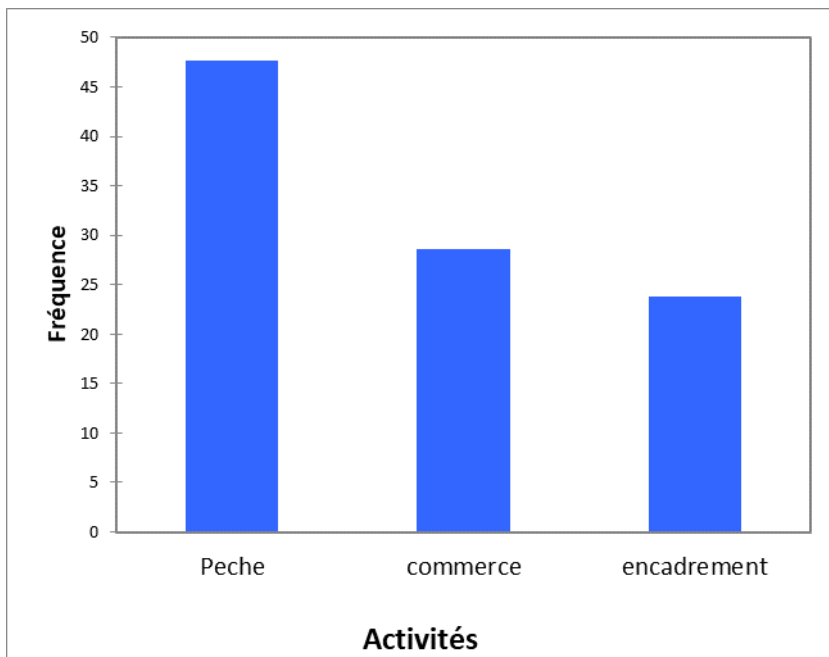


Figure 6 : *Fréquence de principales activités des interviewés*

Cependant, ces activités ne peuvent se réaliser sans des contraintes. La figure 7 montre la fréquence des difficultés les plus rencontrées par le système de la pêche et la communauté des acteurs intervenants. La première difficulté évoquée par les entretenues est la baisse de captures de poissons. Cette baisse a été surtout constatée par les acteurs dans les quantités de poissons capturés lors des séances de pêche. Un interviewé expliquait « nous multiplions les séances de captures journalières mais le rendement restait toujours médiocre, on n'arrivait même pas avoir la quantité d'une seule séance des années antérieures ». Les autres difficultés majeures évoquées sont : l'ensablement, étiage précoce, les impôts, la traditionnalité de l'activité de pêche et le manque de formation et de moyens financiers. Ces dernières sont les principaux facteurs qui entravent les productions et l'activité de la pêche du poisson selon l'ensemble des personnes enquêtées. Les plantes invasives, la pollution sont aussi évoquées.

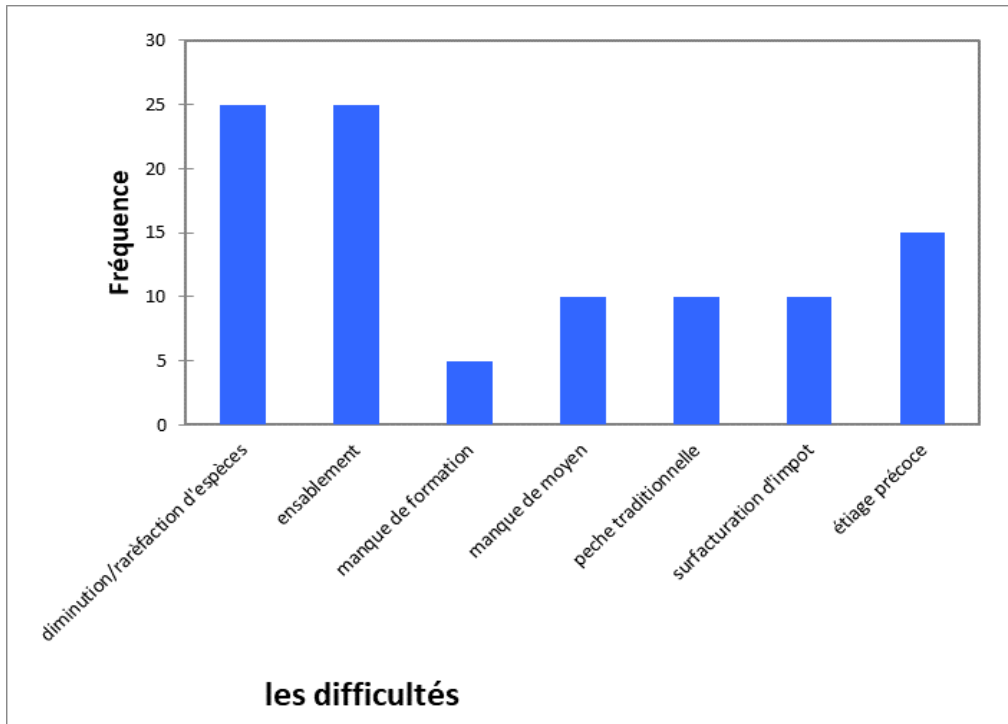


Figure 7 : Les principales difficultés rencontrées par les acteurs du secteur de la pêche.

2.2. Caractérisation du système de pêche et sa sensibilité à la variation climatique à Niamey

2.2.1. Regard historique sur les espèces de poissons et outils et techniques de pêche à Niamey

2.2.1.1. Les espèces de poissons pêchés répertoriés dans le fleuve Niger à Niamey entre 1981-2019

Au total, 16 familles composées de 30 espèces de poissons ont été répertoriées à travers la pêche sur le fleuve Niger à Niamey entre 1981-2019 (annexe 1). À titre exemple, les photographies suivantes de la figure 8, montrent quelques espèces de poissons pêchés au niveau du port de pêche de Gamkallé lors du passage d'entretien sur le terrain. Parmi les espèces répertoriées, certaines sont menacées de diminution, voire même disparition. Il s'agit des *clarias anguillaris*, *clarias gariepinus*, *oreochromis niloticus*, *tilapia zillii*, *hydrocynus brevis*, *chrysichthys auratus* et *parachanna obscura*. Ils sont principalement de la famille de *cichilidae*, *claridae*, *characidae* et *claroteidae* (annexe 1).

L'analyse des correspondances multiples des variables qualitatives (figure 9) permet de percevoir la distribution et la corrélation entre les espèces en diminution et/ou disparition.

Ainsi, à travers l'espace factoriel, on observe une distribution élatée des espèces et les interviewés (variables). Il ressort plusieurs variables autour des *claridae* et *cichilidae* (figure 9). Ce qui explique que ces dernières sont les plus concernées du phénomène de la diminution et/ou disparition.



Figure 8 : Photographies : a) *Hippopotamyrus pictus* (famille de *MORMYRIDAE*) ; b) *Tilapia zillii* (famille de *CICHILIDAE*) ; c) *Labeos senegalensis* (famille de *CYPRINIDAE*) ; d) *Hydrocynus brevis* (famille de *CHARACIDAE*) (04/07/2021).

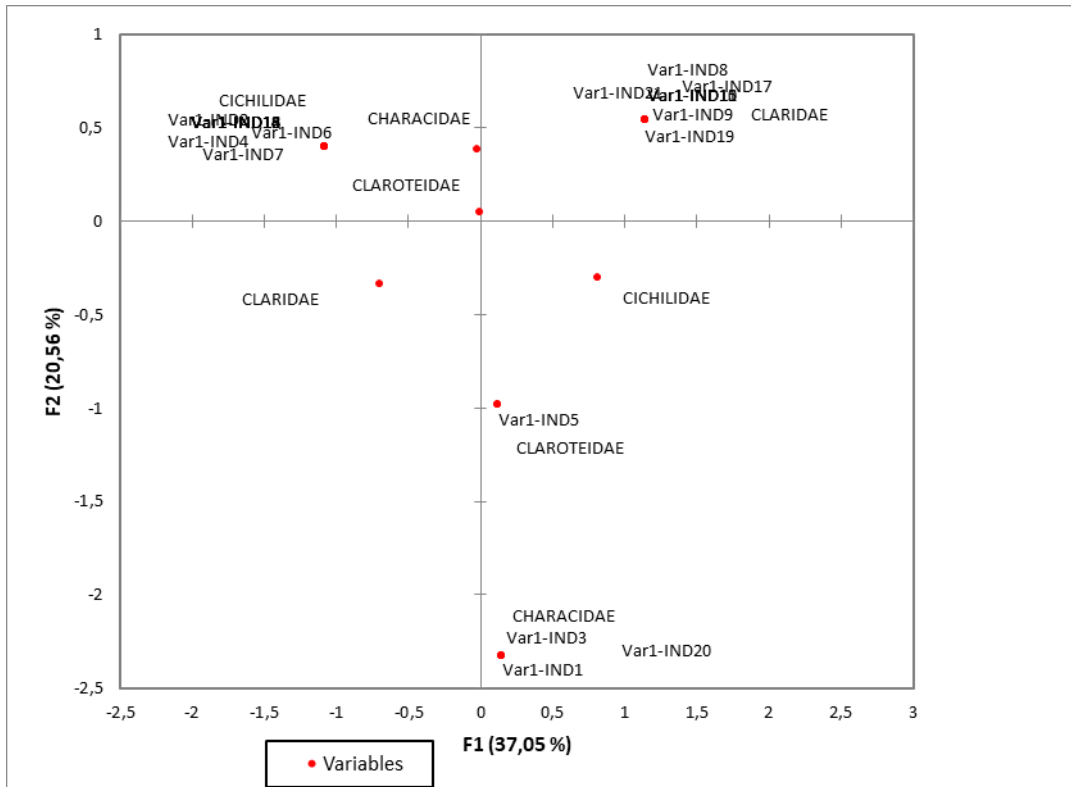


Figure 9 : Répartition des espèces en diminution et/ou disparition selon la perception des acteurs interviewés.

2.2.1.2. Outils et techniques de pêche utilisés sur les sites d'étude

Les outils les plus utilisés sont les pirogues manuelles et ou à moteur, les éperviers, les filets, les cases, les hameçons, produits alimentaires, balances et fiches techniques.

➤ Eperviers et pirogues

L'épervier est un type de filet (figure 10) utilisé de façon permanente, et qui permet de prendre des petits poissons d'appât comme de plus gros. La maille, petite, est de taille uniforme et n'offre aucune possibilité de fuite pour les poissons même les plus petits (figure 11). Après le lancer, le filet est remonté vers le haut, de sorte qu'il se ferme au fond. Les conséquences de l'utilisation de l'épervier sont similaires à celle du filet maillant.



Figure 10 : les éperviers sur des pirogues d'embarcation au bord du port de pêche de Gamkallé (04/07/2021).



Figure 11 : Captures par épervier (des Cichilidaes, Mormyridaes, des Characidaes, Cyprinidaes ...etc.) (04/07/2021).

➤ **Filets maillants :**

Les filets maillants sont des filets de mailles variables qui capturent tous les poissons qui essaient de le traverser. Les mailles des filets varient de 2 à 6 cm (maille étirée) ou 1 à 3 doigts. Avec la raréfaction des ressources halieutiques, les pêcheurs utilisent de plus en plus les filets à maille réduite n'épargnent guère les très jeunes alevins. Ce qui est prohibé par la réglementation sur la pêche au Niger.

➤ **Hameçons, Cages et produits alimentaires**

Un hameçon est un crochet métallique auquel on accroche un appât. Il est mis au bout d'une ligne. La technique consiste à plonger les hameçons au fond des eaux. Les poissons qui circulent dans le périmètre sont attirés par l'appât. Les hameçons étaient plongés en subsurface des eaux, depuis quelques temps. Un poids supplémentaire est accroché aux hameçons pour le plonger dans les profondeurs des eaux.

Les cages sont faites d'armature de branchages d'arbre couverte par un filet à maille très fine. La technique consiste à placer un appât (aliment) dans la cage et les poissons attirés sont piégés.

➤ **Fiches techniques et balances**

Les fiches sont utilisées pour le dénombrement des espèces de poissons pêchées et les balances pour des mesures quantitatives.

2.2.2. La sensibilité de la pêche face au débit du fleuve et certains paramètres climatiques (pluviométrie et température de l'air) à Niamey entre 1981-2019

Les diminutions et/ou disparitions des certaines espèces montrent leur sensibilité à la variation climatique. Elles montrent aussi la vulnérabilité des ressources halieutiques.

Selon les interviewés, la pêche du poisson est amoindrie par les fortes chaleurs qui entravent la reproduction des poissons et provoquent une forte évaporation, l'ensablement des zones de frayères [...]. Il ressort de l'espace factoriel (figure 12) une distribution écartée entre les variables, individus et facteurs influençant (ensablement, forte chaleur, ...). L'analyse des correspondances multiples a permis d'observer que la diminution des poissons se rapproche beaucoup plus à l'ensablement et la forte chaleur que l'étiage précoce du fleuve (figure 12), montrant ainsi l'existence de relations directes entre ces différents facteurs. Du fait de ces résultats statistiques, l'évolution des quantités annuelles des poissons pêchés a été comparée au débit du fleuve, à la pluviométrie et à la température dans la suite de ce chapitre.

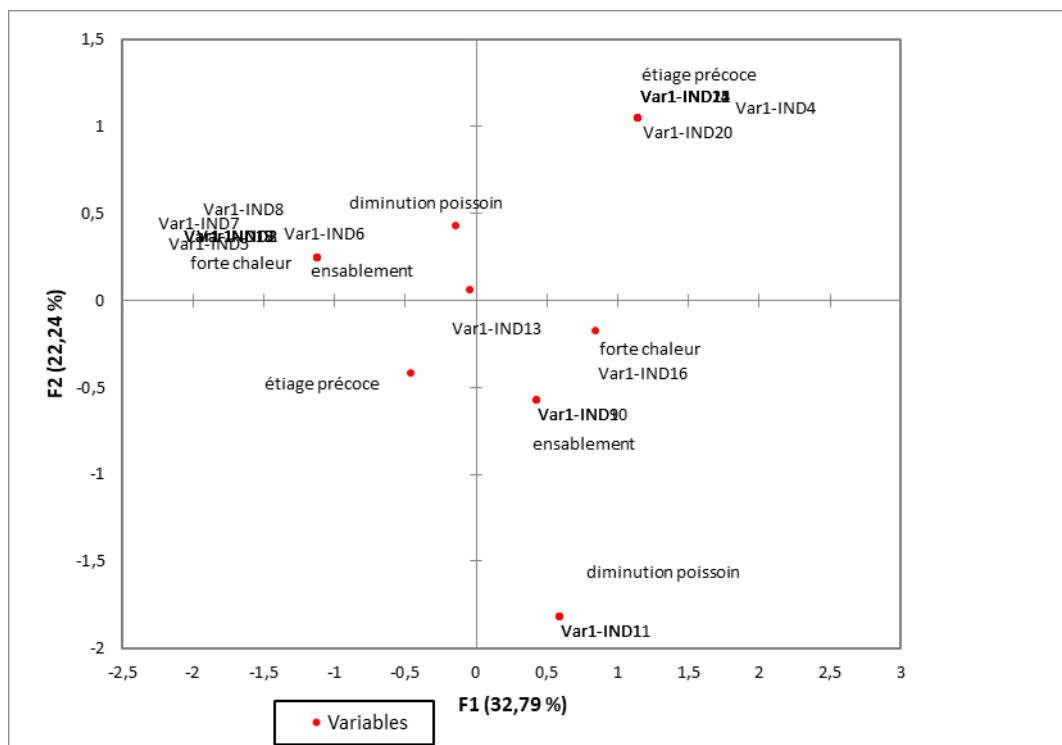


Figure 12 : Répartition des influençant la (re)production des poissons.

2.2.2.1. L'évolution de la production de poissons capturés en fonction du débit du fleuve

La figure 13 montre l'évolution du débit du fleuve en fonction de la quantité de poissons pêchés à Niamey au cours des quatre dernières décennies.

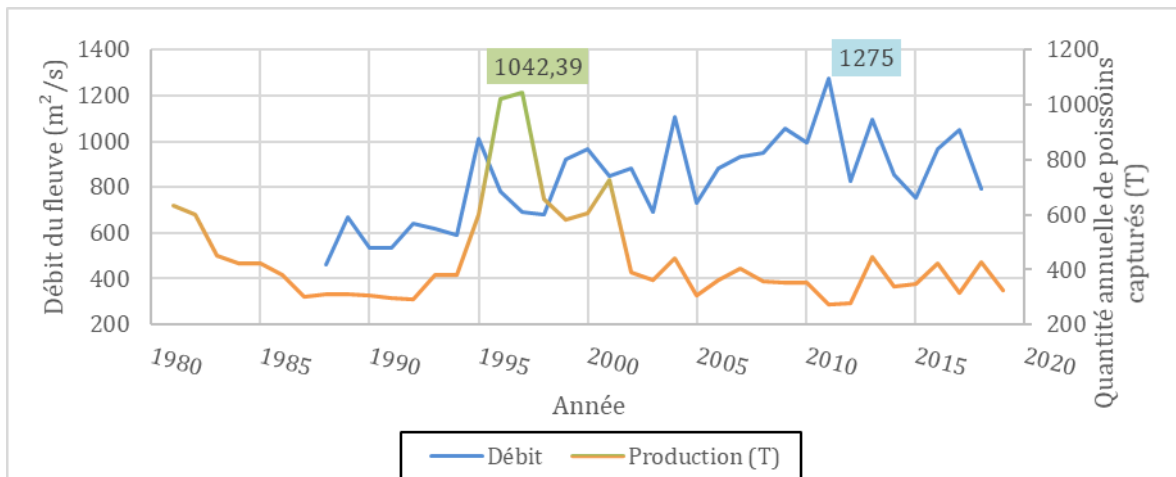


Figure 13 : Évolution de capture de poissons en fonction du débit du fleuve.

Pour le débit, il apparaît une variation interannuelle entre 1988-2018. Sur cette période, on peut distinguer trois périodes 1988-1994 ($537,85 \text{ m}^3/\text{s}$) ; 1995-2010 ($788,06 \text{ m}^3/\text{s}$) et 2011-2019 ($919,66 \text{ m}^3/\text{s}$) avec des fluctuations à l'intérieure de chacune. Sur les quantités de poissons capturés, il est ressorti une tendance aussi de trois (3) périodes : une période (1981-1994) de tendance régressive allant de 633,55 à 293,7 tonnes enregistrées soit une moyenne de près de 392 tonnes/an ; puis une période (1995-2001) de production importante avec une moyenne annuelle 748 tonnes ; et enfin une période (2002-1019) régressive représentant une moyenne annuelle de 360 tonnes.

Dans les détails, le débit est à ses très faibles valeurs en 1988 ($459 \text{ m}^3/\text{s}$) et 1991 ($537 \text{ m}^3/\text{s}$). Sur les quantités de pêche correspondantes aux faibles débits du fleuve (période de 1988 à 1994) se distinguent particulièrement par les plus faibles quantités de poissons pêchés. La baisse des quantités, débutée en 1981, s'est exacerbée pour atteindre ses plus faibles quantités en 1992 avec seulement 293 tonnes de poissons. Entre 1995 et 2001, la production a connu une hausse et atteint environ 1100 tonnes en 1997, puis a baissé progressivement. La production a baissé et n'a plus suivie l'évolution du débit qui a augmenté à partir de 2010. Cette diminution de la production peut être dû au climat en combinaison avec divers facteurs comme l'ensablement du fleuve, la prolifération de la jacinthe d'eau, le rejet des eaux usées etc....

En 1996 et 1997, la quantité de poissons pêchés a connu des pics les plus importants en atteignant plus de 1020 et 1040 tonnes/an alors que la moyenne est inférieure à 500 t/an pendant toute la période 1981-2019.

L'approche utilisée de comparaison de l'évolution des quantités de poissons pêchés en fonction du débit du fleuve ne présente pas des relations positivement significatives. En effet, le fleuve Niger, est un ensemble régional avec plusieurs apports en eaux qui peuvent

influencer son fonctionnement (physico-chimique) et son écosystème aquatique (Mahé et al., 2011 ; Vaucelle, 2015).

2.2.2.2. L'évolution de la production en fonction de la pluviométrie

La figure 14 montre l'évolution des poissons capturés en fonction de la pluviométrie sur les quatre dernières décennies. Sur cet intervalle, les deux paramètres ont des évolutions contraignantes et très fluctuées.

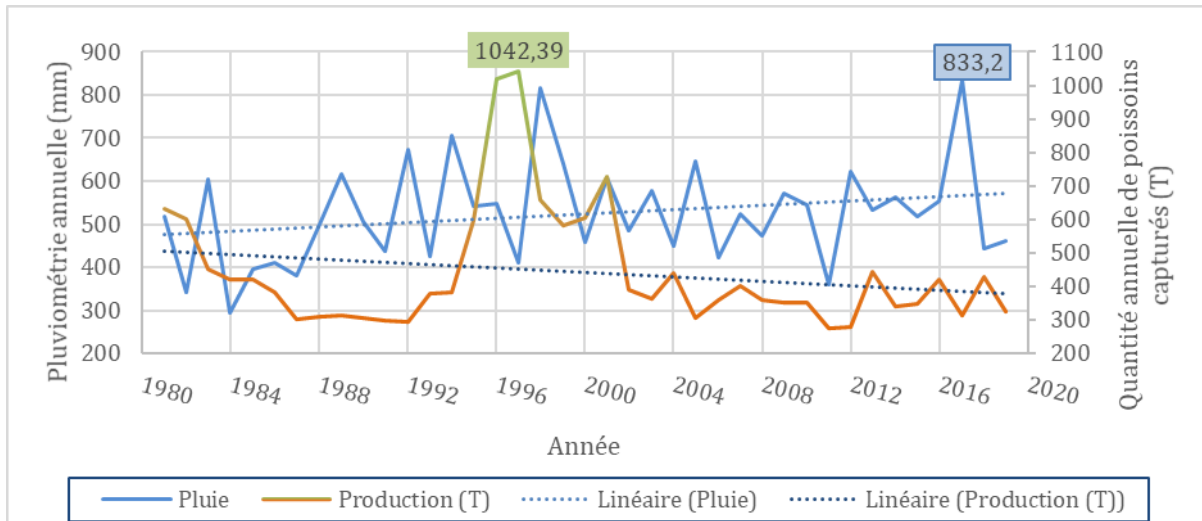


Figure 14 : Évolution de capture de poissons en fonction de la pluviométrie

Pour la pluviométrie, il est ressorti les périodes 1981-1987 (421,35 mm) ; 1988-1998 (562 mm) et 1999-2019 (546,53mm). En fait, depuis 1985, la région sahélienne a recouvré une part importante de la pluviométrie, restée quand bien même inférieure à la décennie 1950 (Lebel et Ali, 2009). La période 1981-1992, marquée par une évolution décroissante des quantités de poissons pêchées, correspond à la grande sécheresse débutée en 1983 dans toute la région sahélienne et qui s'est étendue jusqu'au début de la décennie 1990 (Balme et al., 2006 ; Bader & Latif, 2009).

La période 1996-1997 est marquée par une hausse de la production en poisson alors que celle de la pluviométrie est en baisse. Aussi l'année 1998 et 2017 marquée par une hausse de la pluviométrie s'observe sur la courbe de production marqué par une baisse.

L'apport de la pluviométrie de Niamey, seule, ne semble pas influencer directement les quantités de poissons pêchés dans les trois ports de pêche. En effet, les données utilisées de la pêche représentent des cumuls annuels des poissons pêchés et non saisonniers. Or, les apports de la pluie n'influencent que la crue locale (juin à août). Mieux, le fleuve étant un cours d'eau coulant, l'apport de la seule pluie de Niamey, ne saurait représenter l'apport pluviométrique sur ce fleuve. En plus, selon la totalité des interviewés, la meilleure période de pêche est l'hiver (période de crue noire et l'été présente la mauvaise période de la pêche. De ce fait,

pour mieux analyser l'effet de ce paramètre pluviométrique, il serait important de prendre en compte les données à des faibles intervalles de temps (journalières, hebdomadaires ou saisonnières).

2.2.2.3. Évolution de la production en fonction de la température de l'air

La figure 15 donne l'évolution de la température maximale moyenne avec les quantités de poissons pêchés.

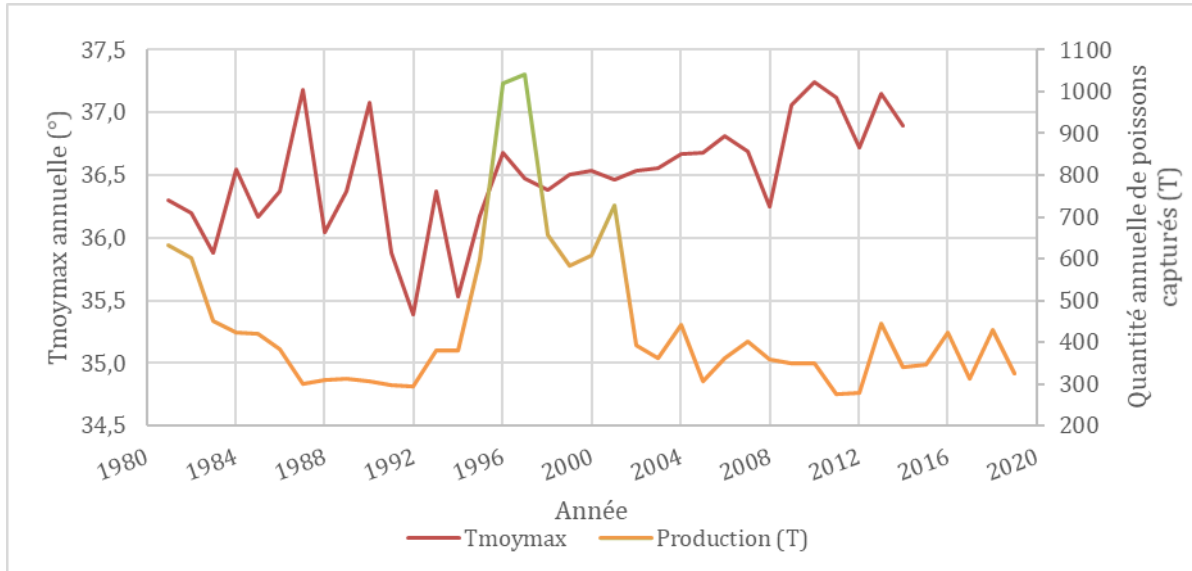


Figure 15 : Évolution de capture de poissons en fonction de la température moyenne maximale de l'air.

À l'instar du débit et de la pluviométrie, la température a connu une fluctuation aux cours de ces années. Entre 1981-1990, elle présente une tendance croissante comprise entre 36 à 37,5° (période de grandes sécheresses), puis une baisse est enregistrée sur la période 1990-1995 (figure 15). En 1996, la température augmentait jusqu'à plus de 36,5° en moyenne et évoluait en dent de scie jusqu'en 2014. Durant ces périodes la quantité des poissons pêchés a été aussi fluctuée. Il apparait une régression de la courbe des poissons sur la période de 1981-1990 (période de hausse des températures). Cependant, la quantité commençait à rehausser à la fin de la période 1990-1995 (période de baisse de la température) pour atteindre leurs pics en 1997 (plus de 1040 tonnes/an). La quantité baissée contraire à la température de 1998 à 2019. Cette évolution croissante de la quantité de poissons pêchés qui avait débuté au cours des années de baisse de la température (1990-1995) et qui avait achevé au début des années de la reprise en hausse de la température, pourrait signifier l'influence de la température de l'air sur la production de poissons. En effet, des études ont montré que les cours d'eau sont des milieux bien brassés qui échangent facilement de la chaleur avec l'atmosphère. Il a d'ailleurs

été observé que les températures de l'air et de l'eau sont fortement corrélées positivement (Allan et al. 2005 ; Buisson et al., 2008 ; Caissie, 2006). Or, la quasi-totalité des poissons sont dépendants de la température d'eau pour l'ensemble de leur cycle de reproduction. Chaque espèce a ses propres référents thermiques pour la reproduction. Par exemple, les limites inférieure et supérieure de tolérance thermique des œufs des espèces du clariidae se situent entre 22 °C et 35 °C respectivement, aucune éclosion n'étant obtenue à 21 °C comme à 36 °C (Marc & Guy, 1991). L'étape de maturation sexuelle et de formation des gamètes est souvent déclenchée par un changement brusque de température de l'eau (élévation ou baisse) ou l'atteinte d'une valeur seuil à partir de laquelle les géniteurs arrivent à leur période de maturité. La durée du développement embryon-larvaire est déterminé par la température de l'eau (Arnaud, 2011). Cette durée est alors exprimée en degrés-jours. La température de l'eau est aussi un facteur important pour l'état sanitaire des poissons, en particulier concernant le développement des pathologies (bactériennes, virales, parasitaires etc...) (Arnaud, 2011).

2.3. Risques, impacts et options d'adaptation et d'atténuation pouvant liés aux changements climatiques

2.3.1. Risques et impacts liés aux changements climatiques

Les effets du changement climatique se répercutent d'une part sur l'abondance des ressources halieutiques et d'autres part sur l'aspect socio-économiques de la communauté des pêcheurs. Le tableau représente les risques et impacts liés au changement climatique susceptibles d'entraver le système de la pêche.

Tableau 2 : Risques et impacts du Secteur de la pêche liés au changement climatique

Risques	Impacts
3. Diminution de stocks halieutiques importants sur le plan social, économique et écologique ;	9. Effondrement et/ou disparition des pêcheries ;
4. Accentuation de la crise de la pêche du poisson ;	10. Accentuation du déficit de la balance commerciale de Niamey ;
5. Difficulté à assurer la sécurité alimentaire en poissons des populations ;	11. Perte d'un moteur de développement social et économique ;
6. Risques de pollution ;	12. Détérioration de la situation alimentaire en poissons ;
7. Comblement des aires de frayères et/ou étiage précoce ;	13. Détérioration de la situation sanitaire des populations ;
8. Surexploitation	14. Pertes d'emploi ;
	15. Pauvreté

À travers la projection spatiale, la distribution des facteurs entravant les pratiques de la pêche a été étudiée. L'analyse des correspondances multiples (figure 16) a permis de bien percevoir la corrélation entre les variables (facteurs susceptibles d'impacter les pratiques de pêche). Ainsi, il apparaît, d'une part, une distribution en groupe des facteurs naturels tels l'ensablement, les fortes températures, l'étiage précoce, et les espèces invasives et d'autre part, une distribution éclatée des facteurs anthropiques tels que les aménagements, la pollution et la surpêche (figure 16). La forte concentration des variables-facteurs climatiques et environnements explique que ces derniers sont les principaux agents causals de la diminution et/ou disparition des ressources halieutiques et la vie socio-économique de la communauté de pêcheurs.

Pour les ressources halieutiques, les effets se lient surtout sur la diminution et/ou disparition des espèces de poissons. Ces dernières s'expliquent par les impacts de l'ensablement ou la forte température ou encore les espèces végétales invasives des zones de frayères (figure 16). Un interviewé explique l'impact de l'ensablement sur la diminution des espèces de claridae dans le secteur de Niamey : *« les clarias anguillaris et clarias gariepinus sont des espèces vivant dans zones argileuses ou peu argileuses et froides. Cependant le sable a cimenté les milieux où vivent ces espèces et diminué les profondeurs au profit de la température qui provoque d'une part une évaporation intense et d'autre part une modification de la température corporelle des espèces »*. La hausse de la température est un facteur causal de la diminution en nombre et en poids des poissons selon un professionnel qui explique la tolérance thermique des espèces de poissons.

Pour les pêcheurs, on note les crises financières et sociales liées à la baisse des captures de poissons, les risques sanitaires liés à la pollution, l'effondrement des pêcheries [...].

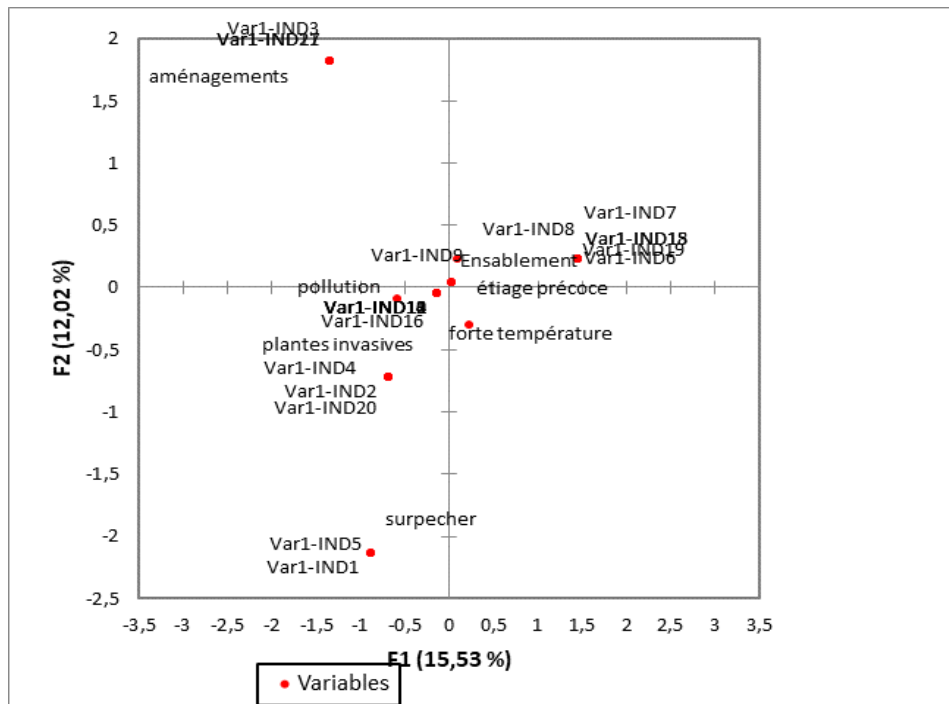


Figure 16 : Répartition des paramètres influençant les évolutions de la pêche selon les personnes interviewées.

2.3.2. Stratégies et mesures d'adaptation des acteurs face aux changements climatiques

Les mesures et stratégies d'adaptation mises en œuvre pour l'atténuation des effets du changement climatique sont :

- ✓ L'augmentation des prix des poissons

Selon les 90% des enquêtés, le prix moyen du kilogramme de poisson est fonction des espèces et des périodes. Par exemple en 2020, le prix varie de 1000 pour le poisson de polypterus senegalus à 2000F CFA pour le Capitaine (*Lates niloticus*) (INS, 2021). En plus pour couvrir les pertes liées à la baisse, le coût des poissons a augmenté en moyenne de 1000f (1.55€) à 2500f/kg (3.85€) pour les deux dernières décennies.

- ✓ Les changements d'activité

La totalité des interviewés ont noté des activités secondaires telles que l'agriculture, l'irrigation, le commerce afin qu'ils ne se basent pas sur des ressources halieutiques en crise.

- ✓ Les changements d'outils et techniques

Les changements techniques adaptés par les acteurs sont l'augmentation des fréquences de pêche (figure 17), l'extinction des périmètres de pêches, utilisation des filets et éperviers de petites mailles et adaptation de la pisciculture. A titre d'exemple, selon le programme régional de renforcement de la collecte de données statistiques des pêches dans les Etats membres de l'UEMOA de création de base de données régionales, l'utilisation des filets de petite et

moyenne maille demeure très élevée à Niamey (38% en 2015 contre 87% en 2020) (INS, 2021). Ce qui démontre une pression toujours soutenue sur les ressources halieutiques malgré une régression constatée des quantités de poissons.

✓ Nouvelles sources d'approvisionnement,

Pour manque de quantité de poissons dans les pêcheries de Niamey, la population s'approvisionne par les autres pêcheries du fleuve, des lacs et surtout à l'extérieur du pays.

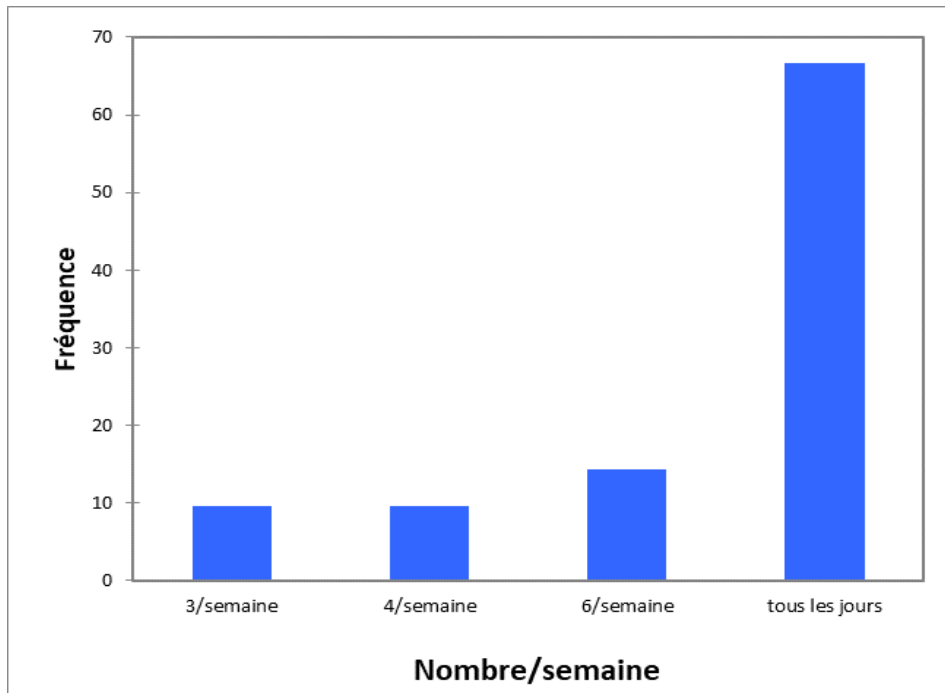


Figure 17 : Fréquence hebdomadaire de pratique de la pêche

CHAPITRE 3 : DISCUSSIONS

Les résultats de cette étude sont discutés à deux niveaux :

3.1. Pratiques de pêche face aux effets du changement climatique

L'approche est basée sur la caractérisation du système de la pêche à Niamey c'est-à-dire l'analyse des données de la pêche et de la perception des acteurs, puis leur confrontation à celles des données du débit, de la pluviométrie et de la température.

Il ressort des résultats de cette étude que la pêche est moins, voire non contrôlée à Niamey. Les captures de poissons se font toujours de façon artisanale avec des outils et techniques tels que : filets et éperviers de maille variable de 1 à 3 cm, cages et hameçons. Outre la pluralité des outils dont certains sont à même de capturer les poissons juvéniles, le tonnage annuel des poissons est en baisse depuis le début des années 2000 (figures 13, 14 et 15). Au total, trente (30) espèces de poissons appartenant à 16 familles ont été répertoriées à travers la pêche dans le fleuve entre 1981-2019. Parmi ces espèces, certaines sont en diminution voire même disparition dont les espèces de Cichilidae selon 71, % des interviewées. 67%, 57%, 24%, et 5% ont respectivement évoqué une diminution et/ou raréfaction des espèces de claridae, charicidae, channidae et claroteidae. Ce qui suspecte les effets climatiques et suscite la confrontation des quantités de poissons pêchés au débit, à la pluie et à la température.

Il résulte ainsi sur l'évolution du « débit – quantités de poissons » une similitude faible. Car la quantité de poissons pêchés suivait l'évolution du débit sur la décennie 1990, puis décroît au début des années 2000, alors que le débit du fleuve augmentait progressivement (figure 5). Cette similitude des courbes sur la période des années 1990 et la concordance des épics des deux courbes sur la période 2000-2019, laisse à croître un possible effet du débit sur les prises de poissons. En 2007, Ficke et al., ont montré que les poissons sélectionnent généralement leurs habitats en fonction du régime des débits, de la vitesse du courant ou du volume d'eau disponible, qui peuvent affecter leur croissance ou leur survie. Toutefois un changement brusque ou extrême du régime hydrologique peut nuire à leur survie ou leur reproduction. Ce qui pourrait expliquer la diminution des poissons pêchés des dernières années. Selon les interviewés, le fleuve est menacé d'ensablement, de forte évaporation, des espèces invasives, de la pollution. Outre ces paramètres, cette relation débit-quantité de poissons pêchés ne peut être claire avec des données de cumul annuel utilisées dans ce travail.

Avec la pluviométrie, les quantités de poissons pêchés sont beaucoup moins concordantes. Les années les plus arrosées notamment l'année 1998 (+816 mm) et 2017 (+833 mm) ne présentent respectivement que des quantités de -657 et -313 tonnes de poissons (figure 6). Les quantités les plus importantes sont enregistrées en 1996 (+1020 tonnes) et 1997 (+1042 tonnes), pourtant ces dernières n'ont connu que 548 et 412 mm respectivement (figure 6).

Outre la généralité de ces données de pluviométrie (cumul annuel), elles ne peuvent influencer directement la production de poissons car la saison des pluies dure que 3 à 4 mois dans cette région (Agrhymet, 2010 ; Lebel et Ali, 2009). En plus le régime hydrologique du fleuve à Niamey ne dépend pas uniquement de la pluie locale. Selon plusieurs études, les apports importants en eau sont enregistrés pendant les crues noires (crue guinéenne) (Descroix et al., 2013 ; Mamadou, 2012 ; Sighomnou et al., 2013). Et l'ensemble des personnes entretenues ont noté que la meilleure période de pêches est la période de la crue noires (novembre à mars). Ils notent la période d'été, la moins productive du fait de la vitesse d'écoulement, de la turbidité, des matières en suspension.

En plus d'être sensibles aux modifications hydrologiques, notamment au travers les débits extrêmes et de la variabilité des régimes, les poissons vivant dans les systèmes lotiques sont soumis à des contraintes des températures (Brander, 2007 ; Buisson et al., 2008). En effet, sur la figure 7 présentant la température de l'air et les quantités de poissons pêchés, il est apparu une évolution divergente. Sur cette figure, on note une première période 1981-1990 et une seconde, débutait aux années 1998 montrant une baisse des quantités tandis que les températures sont en hausse sur ces périodes. Cette évolution divergente remarquée sur la figure 7 pourrait confirmer l'influence de la température de l'air qui conditionne celle des cours d'eau, étant donné que les poissons de rivière sont des animaux ectothermes dont la chaleur corporelle provient du milieu extérieur. Leur organisme est incapable de produire de la chaleur et de réguler physiologiquement leur température corporelle (Buisson et Grenouillet, 2009). Selon les résultats des entretiens, 72% des interviewés ont évoqué la forte chaleur comme l'un des facteurs majeurs de la baisse ou disparition des poissons et de l'étiage précoce du fleuve en combinaison avec l'ensablement.

Selon des études, la température de l'eau influence le métabolisme des poissons, leur reproduction, leur développement et leur croissance ou leur comportement (Gillooly et al. 2001 ; Wolter, 2007). Chaque espèce de poisson est capable de tolérer une certaine gamme de températures (« tolérance thermique ») au sein de laquelle il existe une gamme restreinte de préférences thermiques permettant à l'espèce d'optimiser ses performances physiologiques, écologiques et reproductives. Selon l'étendue de la gamme de tolérance thermique, les espèces sont qualifiées d'eurythermes (i.e., capables de supporter de grandes variations de température) ou de sténothermes (i.e., capables de ne supporter que de faibles amplitudes thermiques). En deçà et au-delà des températures limites, la survie de l'espèce n'est plus assurée (Buisson, 2009 ; Magnuson et al. 1997 ; Marc & Guy, 1991). Un réchauffement de l'eau induit une augmentation de l'activité métabolique jusqu'à ce que la température létale

soit atteinte. Les préférences thermiques des espèces sont souvent proches de la température létale supérieure. Ceci contraint donc les poissons à sélectionner des habitats qui leur sont thermiquement favorables, c'est-à-dire dans lesquels ils maximisent leur taux de croissance. Les tolérances thermiques gouvernent donc à la fois les distributions locale et biogéographique des espèces (Buisson et al., 2008 ; Magnuson et al. 1997).

3.2. Les effets du changement climatique sur la pêche à Niamey en comparaison avec ceux des milieux de montagne

Les montagnes sont des écosystèmes spécifiques, caractérisés par une grande diversité et complexité. Les gradients topographiques, climatiques et biologiques élevés se combinent à de forts contrastes saisonniers pour favoriser le déclenchement d'événements climatiques et géomorphologiques extrêmes, qui à leur tour peuvent fortement affecter les milieux écologiques (Etebaai et al., 2012 ; Monique, 2015). En effet, les effets climatiques les plus courants perturbant les milieux des montagnes sont le retrait accéléré des glaciers, la dégradation du permafrost, les avalanches, les écroulements et chutes de blocs, glissement de terrain, crues et laves torrentielles (Benjamin, 2018, Beniston, 2005). Ces derniers impactent conséquemment les cours d'eau de montagne notamment les rivières qui sont perturbées par de forte vitesse d'écoulement et un déficit de recharge sédimentaire et aussi les lacs qui sont entravés par la sédimentation. À titre d'exemple, le paléolac de la vallée du Grésivaudan comblé par les sédiments (Gérard et al., 2002). À ces phénomènes, s'ajoutent l'anthropisation des cours d'eau. Par exemple, des remplissages sédimentaires importants ont été déterminés dans les lacs naturels du Vicdessos et que ces derniers contiennent des archives anciennes du climat et des activités humaines des derniers 5000 ans (Chapron et al., 2012).

Outre le comblement et/ou la disparition de certains lacs ou rivières, la fonte des glaciers favorise aussi la création des nouveaux lacs en milieu de montagne. Ce paradoxe favorise-t-il le fonctionnement durable des cours d'eau et leur écologie en montagne ? Favorise-t-il la pêche et la (re)production des espèces pêchées ? Et bien la création des néo lacs peut être aperçue comme bénéfique. Cependant ces derniers ne peuvent être durable car leurs fonctionnements sont conditionnés par la fonte des glaciers. Etant donné que le réchauffement climatique continue et s'accélère, l'avenir de ces cours d'eau de montagne particulièrement les néo lacs ainsi que leurs espèces (poissons) qui y vivent sont menacés. Buisson 2009, a expliqué que les fortes chaleurs et les canicules impactent les espèces de poissons des rivières françaises notamment en milieux de montagne. Selon ses études, la disparition ou la migration de certains poissons sont dues au réchauffement climatique.

En comparant des effets du changement climatique ressenti par la communauté des pêcheurs de Niamey à ceux des environnements de montagne, il ressort que les deux milieux souffrent de dérèglement climatique, environnemental et anthropique.

Si les deux environnements sont impactés par le réchauffement climatique (forte chaleur), il y a des facteurs secondaires qui interviennent différemment. Par exemple le fleuve Niger à Niamey est entravé par une forte évaporation, fort ensablement, étiage précoce, prolifération des espèces invasives tandis que les rivières montagnardes sont influencées par un fort retrait des glaciers (leurs sources d'alimentation), une forte vitesse d'écoulement d'eau et un déficit sédimentaire. Ces effets, qu'ils soient de la montagne ou en milieu plaine ne peuvent épargner la vie des espèces aquatiques telles que les poissons.

Conclusion et perspectives

L'objectif de ce travail a été de caractériser les pratiques de pêche de poissons dans un contexte de changement climatique et d'apprécier ses effets sur les communautés de pêcheurs sur le fleuve Niger à Niamey. Sur ce fleuve à Niamey, la pêche est pratiquée aujourd'hui au croisement du changement climatique et environnemental. Ces derniers sont devenus une réalité que les riverains vivent quotidiennement à travers la forte chaleur, l'ensablement, les inondations, l'étiage précoce, la réduction et/ou la disparition des zones d'abondance de ressources halieutiques, jouant un rôle social, et surtout, pour les couches les plus vulnérables. Entre 2000 -2019, les quantités de poissons pêchés ont diminué tandis que le débit du fleuve, la pluviométrie et la température ne cessent d'augmenter. Les enquêtés sont unanimes que la baisse des quantités de poissons pêchés est dû à la diminution et à la disparition de poissons dans le fleuve. Ils notent l'ensablement, la forte chaleur, l'étiage précoce comme les principaux facteurs influençant. Les espèces les plus touchées sont les claridaes et les cichilidaes.

Il ressort de l'analyse statistique des variables que le système de la pêche à Niamey souffre aussi d'un déficit ou d'une défaillance de contrôle car certains outils ne sont pas adaptés (filets ou épervier de petite maille), d'un manque de formation des pêcheurs, du caractère artisanal de l'activité de pêche et surtout l'augmentation de la fréquence de pêche hebdomadaire pouvant conduire à une surexploitation.

De ce fait, pour mieux préciser les causes de la baisse des quantités de poissons pêchés, il sera important d'étudier :

- ✓ Les productions de poissons en fonction des données du débit, de la pluviométrie et de la température de l'eau journalière ou hebdomadaire ou saisonnière.
- ✓ Les changements phénologiques et physiologiques, les changements de distribution des espèces et les changements dans la composition et la structure des communautés.
- ✓ L'impact des aménagements hydroélectriques et agricoles sur la continuité écologique particulièrement sur la communauté des espèces de poissons.

Références bibliographiques :

Articles scientifiques :

- Abdourhamane Touré A., Moussa Issaka A., Hassane B., Abdoulwahid M. D., et Garba Z., 2017. Dynamique spatio-temporelle du ravinement dans le bassin versant du Lac Kongou, sud-ouest du Niger. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 29 (2017) 181 – 192p.
- Adamou M.M., Alhou B., Nazoumou Y., Alooko G., 2015. Impacts des facteurs climatiques et anthropiques sur les ressources et la qualité des eaux de la mare de Tabalak. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 9(3): 1665-1677 p.
- Allan J.D., Palmer M. & Poff N.L. 2005. Climate change and freshwater ecosystems. In : *Climate change and biodiversity* (eds. Lovejoy T.E. & Hannah L.), pp 274-290p.
- Amani, A. ET N'guetora, M. 2002. Evidence d'une modification du régime hydrologique du fleuve Niger à Niamey, In Van Lanen, H Demuth S (Eds) *Friends 2002 regional hydrology: bridging the gap between research and practice. Proc of Conf. Cap Town, SA.* IAHS pub 274, 456p.
- Amidou D., Bamory K., Adama M., Albert G., Luc S., Bokar M. H., Issiaka S., 2010. Variabilité Climatique et Réponse Hydrologique du Bassin Versant Transfrontalier de Kolondieba au Sud du Mali. *European Journal of Scientific Research* ISSN 1450-216X Vol.43 No, 435-444 p.
- Arnaud, C., 2011. Température d'eau et poissons, un équilibre fragile et complexe. Article, 7p.
- Bader, J. et Latif, M., 2009. The 1983 drought in the West sahel : a case study, 10p.
- Balme, M., Lebel, T., et Amani, A., 2006. Années sèches et années humides au sahel : quo vadimus, *hydrological sciences journal*, 19p.
- Beniston M., 2005. The risks associated with climatic change in mountain regions. In: Huber U., Bugmann H. and Reasoner M. (eds) *Global change and mountain regions: an overview of current knowledge.* Springer, Dordrecht, 511-520p.
- Bodian A., 2014. Caractérisation de la variabilité temporelle récente des précipitations annuelles au Sénégal (Afrique de l'Ouest). *Physio-Géo [En ligne]*, Volume 8 : 297-312p.
- Brander, K., 2007. Global fish production and climate change. *Proceedings of the National Academy of sciences* 105 (50) : 19709-19714.
- Buisson L. & Grenouillet G., 2009. Contrasted impacts of climate change on stream fish assemblages along an environmental gradient. *Diversity and Distributions*, 15, 613-626p.

- Buisson L., Thuiller W., Lek S., Lim P., Grenouillet G., 2008. Climate change hastens the turnover of stream fish assemblages. *Global Change Biology*, 14, 2232-2248p.
- Caissie D., 2006. The thermal regime of rivers: a review. *Freshwater Biology*, 51, 1389–1406p.
- Chapron E., Simonneau A., Tachikawa K., Courp T., Foucher A., Garcia M., Perdereau L., Desmet M., et Bard E., 2012. Archives sédimentaires lacustres des changements environnementaux et des activités humaines au cours des derniers 5000 ans 24p
- Descroix L., Niang A., Dacosta H., Panthou G., Quantin G., et al., 2013. Évolution des pluies de cumul élevé et recrudescence des crues depuis 1951 dans le bassin du Niger Moyen (Sahel). *Annales de l'Association internationale de climatologie / Climatologie*, Aix-en-Provence : Association internationale de climatologie, 2013. fird-02153179 extreme rainfall events in Niger (1950-2014). *Geo-Eco-Trop.*, 2017, 41, 3, n.s : 375-384p.
- Etebaai, I., Damnati, B., Raddad, H., Benhardouz, H., Benhardouz, O., Miche, H. et Taieb, M., 2012. Impacts climatique et anthropique sur le fonctionnement hydrogéochimique du Lac Ifrah (Moyen Atlas marocain). *Hydrological Sciences Journal*, 57 (3), 547–561.
- Ficke A.D., Myrick C.A. & Hansen L.J. 2007. Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 17, 581-613p.
- Gérard N., Gilles R., Jean-Christophe C., Francis L., et André P., 2002. Glacial erosion and infilling of the Isère valley during the recent Quaternary. New results from borehole GMB1 in the Grenoble area (France). *Géologie de la France*, 2002, n° 4, 39-49p
- Gillooly, J.F., Brown, J.H., West, G.B., Savage Van, M. & Charnov, E.L. 2001. Effects of size and temperature on metabolic rate. *Science* 293 : 2248–2251p.
- L'Hote T., Mahé G., Some B., Triboulet J. P., 2002. Analysis of a Sahelian annual rainfall index from 1896 to 2000, the drought continues. *Hydrol. Sci. J.*, 47 (4), 563-572p.
- Lebel T. & Vischel T., 2005. Climat et cycle de l'eau en zone tropicale : un problème d'échelle. *C.R. Geosci.* 337, 29-38 p.
- Lebel, T. et Ali, A., 2009. Recent trends in the Central and Western Sahel rainfall regime (1990–2007). *Journal of Hydrology* 375, 52-64p.
- Magnuson, J. J., K. E. Webster, R. A. Assel, C. J. Bowser, P. J. Dillon, J. G. Eaton, H. E. Evans, E. J. Fee, R. I. Hall, L. R. Mortsch, D. W. Schindler, and F. H. Quinn. 1997. Potential effects of climate changes on aquatic systems: Laurentian Great Lakes and Precambrian Shield Region. *Hydrological Processes* 11 : 825-871p.

- Mahé G., Bamba F., Soumaguel A., Orange D. & Olivry, J. C., 2009. Water losses in the Niger River inner delta : water balance and flooded surfaces. *Hydrol. Processes* 23, 3157–3160 p.
- Mahé G., Lienou G., Bamba F., Paturel J.-E., Adeaga O., Descroix L., Mariko A., Olivry J.-C., Sangaré S., 2011. Niger river and climate change over 100 years. In : *Hydroclimatology: Variability and Change*, S.W. Franks, E. Boegh, E. Blyth, D.M. Hannah, K.K. Yilmaz (Eds.). Proceedings of symposium J-H02 held during IUGG2011 in Melbourne, Australia, IAHS Pub. 344, 131-137.
- Maiga, H., 1998. Effet des sécheresses et étiages dans le bassin moyen du fleuve Niger au mali. Article, 437-455p.
- Marc L. & Guy T., 1991. Développement et tolérance à la température des œufs de *Heterobranchus longifilis*, et comparaison des développements larvaires de *H. longifilis* et de *Clarias gariepinus* (Teleostei, Clariidae).
- MONIQUE F., « Impact du changement climatique sur les dynamiques des milieux montagnards », *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine* [En ligne], 103-2 | 2015, mis en ligne le 31 août 2015, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rga/2875> ; DOI : 10.4000/ rga.2875.
- Olivry, J. ; Bricquet, J. et Mahé, G., 1998. Variabilité de la puissance des crues des grands cours d'eau d'Afrique intertropicale et incidence de la baisse des écoulements de base au cours des deux dernières décennies. ORSTOM, Montpellier cedex 1, France. 189-198p.
- Ozer P., Ousmane L. M., Adamou Didier T., Bakary D., Florence D., 2017. Recent trends in Ringard, J. ; Carniaux, G. ; Rome, S. ; Dieppois, B. et Diedhiou, A., 2015. Identification de tendances récentes et ruptures d'homogénéité des températures : exemples en Afrique de l'ouest et sur le Golfe de Guinée. Publications de l'association Internationale de climatologie.
- Sighomnou D., Descroix L., Genthon P., Mahé G., Bouzou Moussa I., Gautier E., Mamadou I., Vandervaere J.-P., Bachir T., Coulibaly B., Rajot J.-L., Malam Issa O., Malam Abdou M., Dessay N., Delaitre E., Faran Maiga O., et al., 2013. La crue de 2012 à Niamey : un paroxysme du paradoxe du Sahel ? *Sécheresse*, 24(1), 1-11p.
- Vaucelle S., 2015. Le fleuve Niger et son bassin : aménagements, gouvernance et stratégies d'adaptation au changement climatique. 243-270 p.
- Wolter, C. 2007. Temperature influence on the fish assemblage structure in a large lowland river, the lower Oder River, Germany. *Ecology of Freshwater Fish*, doi :10.1111/j.1600-0633.2007.00237p.

Mémoires et thèses :

- Abdourhamane Touré A., 2011. Erosion en milieu sableux cultivé au Niger : Dynamique actuelle et récente en liaison avec la pression anthropique et les changements climatiques. Thèse doctorat, université de Bourgogne, 224 p.
- Alhou, B., 2007. Impact des rejets de la ville de Niamey (Niger) sur la qualité des eaux du fleuve Niger. Thèse de doctorat, université Abdou Moumouni de Niamey en collaboration avec les facultés universitaires Notre-Dame de la paix de Namur, 300p.
- Amogu, O., 2009. La dégradation des espaces sahéliens et ses conséquences sur l'alluvionnement du fleuve Niger moyen. Thèse de doctorat, université Joseph Fourier Grenoble 1, 425p.
- Besnier, A-N., 2005. La mise en place de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau dans le bassin du fleuve Niger -Le début d'un long processus. DEA Géographie et Pratique du développement, Université Paris X - Nanterre, centre IRD Bamako, 113p.
- Buisson L., 2009. POISSONS DES RIVIERES FRANÇAISES ET CHANGEMENT CLIMATIQUE : IMPACTS SUR LA DISTRIBUTION DES ESPECES ET INCERTITUDES DES PROJECTIONS. Thèse doctorat de Univ. Toulouse 257 p.
- Hassane, B., 2013. Variabilité de la dynamique éolienne au sol (direction et vitesse du vent) et de ses conséquences (visibilité horizontale) au sahel central et Sahara méridional entre 1950 et 2009 (exemple de quelques stations synoptiques au Niger. Thèse de doctorat, Univ. A. Moumouni Niamey (Niger) et Univ. Rouen (France) 172p.
- Jamilou, I., 2014. Effets combinés des fumures organique et minérale sur la productivité des sols en tomates : Expérimentation sur le sol de la corniche de yantala-bas. Mémoire de master, 40p.
- Mamadou, I., 2012. La dynamique accélérée des koris de la région de Niamey et ses conséquences sur l'ensablement du fleuve Niger. Thèse de doctorat de l'Université Abdou Moumouni et de l'Université Paris 1, 290p.
- Manou-Guiara M-H., 2019. Analyse de la dynamique des crues du fleuve Niger et du risque d'inondation dans l'arrondissement communal Niamey 5. Mémoire de master, Fast/UAM, 55p.
- Mounirou L. A., 2012 : Etude du ruissellement et de l'érosion à différentes échelles spatiales sur le bassin versant de Tougou en zone sahélienne du Burkina Faso : Quantification et transposition des données. Thèse doctorat 2ei, 246p.

Ouvrages et rapports techniques :

- ABN (Autorité du Bassin du Niger), 2008. *La Charte de l'eau du Bassin du Niger*, Niamey, 17 p.
- ABN (Autorité du Bassin du Niger), 2015. *Plan d'investissement pour le renforcement de la résilience au changement climatique du bassin du fleuve Niger (PIC). Version finale*. Niamey, 153p.
- Agrhymet, 2010. Les changements climatiques : vers une vision commune sous régionale ouest Africaine de l'adaptation, 28p.
- Benjamin E., 2018. Impacts du changement climatique sur les risques naturels en haute montagne. : <https://www.researchgate.net/publication/336652998>. Poster 3p
- CNEDD (Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable), 2011. Impact des changements climatiques dans le secteur des zones humides au Niger. 46p.
- CNSC (Cadre National pour les Service Climatiques), 2018. Bulletin, climat-ressource en eau 5p.
- DPA (Direction de la pêche et de l'aquaculture) du Niger, 2013. Rapport national de l'enquête cadre sur la pêche artisanale continentale. 110p
- DPA, 2011. Rapport annuel d'activités 2010. Direction de pêche et de l'aquaculture,
- ECOWAS/SWAS/OECD/CILSS, 2008. Climate and climate change. The Atlas on regional Integration in West Africa. Environment series.
- FAO. 2018. Impacts du changement climatique sur les pêches et l'aquaculture : synthèse des connaissances actuelles, options d'adaptation et d'atténuation. Résumé du Document technique de la FAO sur les pêches et l'aquaculture no 627. Rome. 48 p.
- INS (Institut National de la Statistique), 2020. Bulletin saisonnier de suivi de la pêche continentale, année 2020. 20p.
- INS (Institut National de la Statistique), 2018. Annuaire statistique régional, 103p.
- IPCC, 2007. Intergovernmental Panel on Climate Change : Cambridge University Press, Cambridge, New York, NY, USA. 996p
- Labbé, O., 2007.- Analyse institutionnelle de la gestion et des usages de l'eau en Afrique de l'Ouest. Bassins du Niger et de la Volta. Volta Basin Focal Project Report No 8, IRD, Montpellier, France and CPWF, Colombo, Sri Lanka, 121 p.
- Niamey : DPA/DGE/EF, 25p.
- Ocar, 2003. Rapport d'évaluation du programme de lutte contre l'ensablement dans le bassin du fleuve Niger. Autorités du Bassin du Niger (ABN), 68 p.

Ocar, 2003. Rapport d'évaluation du programme de lutte contre l'ensablement dans le bassin du fleuve Niger. Autorités du Bassin du Niger (ABN), 68 p.

Table des matières

Dédicaces	i
Remerciement.....	ii
Sommaire	iii
Sigles et abréviations.....	iv
Résumé	v
Abstract	vi
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 : CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	3
1.1. Généralité sur le fleuve Niger	4
1.1.1. Le fleuve et son bassin versant	4
1.1.2. Le fleuve en contexte « Niameyen »	6
1.1.2.1. Aspects physiques	6
1.1.2.2. Aspects humains	8
1.2. Problématique de recherche	9
1.2.1. Se questionner, comprendre et apprendre l'interaction : changement climatique - pratiques de pêche	9
1.2.2. Les objectifs de recherche	10
1.2.3. Les hypothèses de recherche	10
1.3. Méthodologie de recherche	11
1.3.1. Les sites d'étude	11
1.3.2. Les données de l'étude	11
1.3.2.1. Les données du climat, du fleuve et de la pêche	11
1.3.2.2. Les entretiens	12
1.3.2.3. Outils et techniques de collecte et du traitement	13
CHAPITRE 2 : RÉSULTATS DE L'ETUDE	15
2.1. Les principales activités socioéconomiques des interviewés et les difficultés rencontrées dans l'application de ces dernières	16
2.2. Caractérisation du système de pêche et sa sensibilité à la variation climatique à Niamey	17
2.2.1. Regard historique sur les espèces de poissons et outils et techniques de pêche à Niamey	17
2.2.1.1. Les espèces de poissons pêchés répertoriés dans le fleuve Niger à Niamey entre 1981-2019	17

2.2.1.2.	Outils et techniques de pêche utilisés sur les sites d'étude	19
2.2.2.	La sensibilité de la pêche face au débit du fleuve et certains paramètres climatiques (pluviométrie et température de l'air) à Niamey entre 1981-2019.....	22
2.2.2.1.	L'évolution de la production de poissons capturés en fonction du débit du fleuve	22
2.2.2.2.	L'évolution de la production en fonction de la pluviométrie.....	24
2.2.2.3.	Évolution de la production en fonction de la température de l'air	25
2.3.	Risques, impacts et options d'adaptation et d'atténuation pouvant liés aux changements climatiques	26
2.3.1.	Risques et impacts liés aux changements climatiques.....	26
2.3.2.	Stratégies et mesures d'adaptation des acteurs face aux changements climatiques.....	28
CHAPITRE 3 :	DISCUSSIONS	30
3.1.	Pratiques de pêche face aux effets du changement climatique.....	31
3.2.	Les effets du changement climatique sur la pêche à Niamey en comparaison avec ceux des milieux de montagne	33
Conclusion et perspectives		35
Références bibliographiques :		36
Table des matières		42
Tables des illustrations		44
Liste des figures		44
Liste des tableaux.....		44
Annexes		1
Annexe 1 : Les espèces de poissons pêchés répertoriés dans le fleuve Niger à Niamey.....		1
Annexe 2 : Guide d'entretiens.....		2
Annexe 3 : questionnaire d'entretiens		4

Tables des illustrations

Liste des figures

Figure 1 : Le bassin du Niger et ses grandes régions. Débits et évaporation moyens à certaines stations (Mahé et al., 2011).	5
Figure 2 : Evolution interannuelle de l'indice de la pluviométrie à la station de l'aéroport de Niamey (source, Manou Guiara, 2019).	7
Figure 3 : Hydrogramme du fleuve Niger à Niamey (CNSC, 2018).	8
Figure 4 : Images représentant les trois pêcheries de Niamey (Google Earth 2021).	11
Figure 5 : Age des personnes enquêtées.....	13
Figure 6 : Fréquence de principales activités des interviewés	16
Figure 7 : Les principales difficultés rencontrées par les acteurs du secteur de la pêche.	17
Figure 8 : Photographies : a) Hippopotamyrus pictus (famille de MORMYRIDAE) ; b) Tilapia zillii (famille de CICHILIDAE) ; c) Labeos senegalensis (famille de CYPRINIDAE) ; d) Hydrocynus brevis (famille de CHARACIDAE) (04/07/2021).	18
Figure 9 : Répartition des espèces en diminution et/ou disparition selon la perception des acteurs interviewés.	19
Figure 10 : les éperviers sur des pirogues d'embarcation au bord du port de pêche de Gamkallé (04/07/2021).	20
Figure 11 : Captures par épervier (des Cichilidaes, Mormyridaes, des Characidaes, Cyprinidae ... etc.) (04/07/2021).	21
Figure 12 : Répartition des influençant la (re)production des poissons.....	22
Figure 13 : Évolution de capture de poissons en fonction du débit du fleuve.....	23
Figure 14 : Évolution de capture de poissons en fonction de la pluviométrie	24
Figure 15 : Évolution de capture de poissons en fonction de la température moyenne maximale de l'air.....	25
Figure 16 : Répartition des paramètres influençant les l'évolution de la pêche selon les personnes interviewées.....	28
Figure 17 : Fréquence hebdomadaire de pratique de la pêche	29

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des enquêtés en fonction des sites.....	12
Tableau 2 : Risques et impacts du Secteur de la pêche liés au changement climatique	26

Annexes

Annexe 1 : Les espèces de poissons pêchés répertoriés dans le fleuve Niger à Niamey.

Nom de famille	Nom scientifique
CENTROPOMIDAE	Lates niloticus
	Distichodus rostratus
	Distichodus engycephalus
	Distichodus brevipinnis
CHARACIDAE	Hydrocyonus forskalii
	Hydrocynus brevis
	Alestes dentex
CYPRINIDAE	Labeos senegalensis
	Labeo coubie
	Barbus foureaui
OSTEOGLOSSIDAE	Heterotis niloticus
MORMYRIDAE	Hippopotamyrus pictus
	Pollimyrus lhuysi
CICHILIDAE	Tilapia zillii
	Oreochromis niloticus
	Sarotherodon galilaeus
	Hemichromis bimaculatus
CLAROTEIDAE	Chrysichthys nigrodigitatus
	Chrysichthys auratus
MOCHOKIDAE	Synodontis sorex
CLARIDAE	Clarias anguillaris
	Clarias gariepinus
TETRAODONTIDAE	Tetraodonl ineatus
CITHARINIDAE	Citharinus latus
	Citharinus citharus
ANABANTIDAE	Citenopoma kingsleyae
CHANNIDAE	Parachanna obscura
GYMNARCHIDAE	Gymnarchus niloticus
POLYPTERIDAE	Polypterus senegalus

Annexe 2 : Guide d'entretiens**I. Identification de l'enquêté**

Nom/Prénom/Sexe/Âge/Nationalité/Niveau d'instruction/Nombre de personnes en charge

II. Activités économiques

1. Quelles sont les activités que vous menez ?
2. Quelle est votre principale activité ?
3. Êtes-vous combien à pratiquer cette activité dans votre famille ?
4. Combien de temps travaillez-vous dans cette activité ?
5. Dans quel milieu faites-vous l'activité ?
6. Quels sont vos moyens d'activité ?
7. A quelle fréquence faites-vous cette activité
8. Connaissez-vous les périodes de la pêche sur le fleuve ? Si oui :
 - Quelle est pour vous la meilleure période/saison de pêche et pourquoi ?
 - Quelle période est la moins rentable pour la pêche ? Justifier
9. Que fait-on du poisson capturé ?
10. Quelles sont les principales difficultés que vous rencontrez dans le secteur de la pêche ?

III. Perception des changements climatiques par les acteurs

11. Avez-vous des connaissances sur les mécanismes du climat ?
Si oui selon vous qu'est-ce que le changement climatique ?
12. Quels sont les principaux événements climatiques qui ont marqué l'histoire de votre zone d'étude durant les dernières années ?
13. Pouvez-vous évaluer l'étendue, l'intensité et la fréquence des événements ?
14. Avez-vous remarqué des changements favorables à votre activité suite à la variation climatique ? Si oui
 - Comment se manifestent les changements ? Aujourd'hui/Passé
 - Quels sont les effets de ces changements sur la pêche ?

IV. Caractérisation du système de pêche et la sensibilité à la variation climatique

15. Pensez-vous que les ressources halieutiques connaissent une crise ? Si oui, quelles sont les causes de cette crise ?
16. Pensez-vous que la variation climatique à des impacts négatifs sur les ressources halieutiques ? Si oui quels sont ces effets ?
17. Quels sont les risques climatiques sur le système de pêche dans votre zone ?

18. Les engins/outils de pêche peuvent-ils avoir des impacts négatifs sur le stock des poissons ? Si oui lesquels ?

19. Avez-vous constaté la disparition ou la rareté de certaines espèces de poissons dans votre zone ? Si oui :

- Lesquelles et depuis combien de temps ?
- A quoi est due cette disparition des espèces ?

20. Appréciez les captures de poissons il y a de cela 30 ans /20 ans/10 ans/05 ans/Aujourd'hui

V. Evaluation des coûts d'impacts et options d'adaptation et d'atténuation

21. Quelle est l'évolution des prix du poisson sur le marché actuellement/10 ans après/20 ans après et 30 ans après ?

22. Quelles démarches institutionnelles adoptez-vous pour mieux gérer les ressources halieutiques de votre zone ?

23. Quelles techniques adoptez-vous pour faire face aux effets négatifs du changement climatique ?

24. Avez-vous d'autres sources de revenu autre que la pêche ? (Si pêcheurs) / Avez-vous d'autres sources d'approvisionnement de poisson ? (Si vendeurs ou acteurs).

25. Parvenez-vous à assurer vos besoins avec les produits de la pêche ?

26. Y a-t-il des conflits d'exploitation entre pêcheurs dans les espaces de pêche au tour du site ? Si oui, de quel type ?

27. Et existe-t-il des mécanismes de prévention et de gestion pour les régler ? Si oui, lesquels ?

28. Quelles sont vos relations avec les irrigants ? Que pensez-vous de l'irrigation-pêche dans votre zone ?

29. Quelles sont les stratégies couramment développées à l'échelle du ménage ou des communautés de pêcheurs pour faire face à la variation climatique ?

30. Quelle appréciation faites-vous de l'efficacité des mesures/ stratégies mises en place ?

31. Existe-t-il des mesures/ stratégies que vous auriez pu développer ?

32. Qu'est ce qui enfreint la mise en place de ces dernières ?

33. Que pensez-vous des acteurs-partenaires qui accompagnent le secteur de la pêche ?

Annexe 3 : questionnaire d'entretiens

Changement climatique et pratiques de pêche sur le fleuve Niger à Niamey

Du 04 au 07 juillet, 2021 - Etudiant

Changement climatique et pratiques de pêche sur le fleuve Niger à Niamey

Identification de l'enquêté

Age > 35; Pêcheurs; vendeurs de poissons; acteurs intervenants

1. Nom/Prénom

2. Sexe

1. Masculin 2. Féminin

3. Age

4. Nationalité

1. Nigérienne 2. étrangère

5. Niveau d'instruction

1. Primaire 2. Secondaire 3. Supérieur
 4. autre

6. Nombre de personnes en charge

7. Quel site de pêche appartenez-vous ?

1. Gankallé 2. Goudel 3. Neni Houngou
 4. Autre

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

Activités économiques

8. Quelles sont les activités que vous menez ?

1. Pêche 2. agriculture 3. élevage
 4. commerce 5. encadrement 6. autre

Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).

9. Quelle est votre principale activité ?

1. Pêche 2. agriculture 3. élevage
 4. commerce 5. encadrement 6. autre

10. Êtes-vous combien à pratiquer cette activité dans votre famille ?

11. Combien de temps travaillez-vous dans cette activité ?

12. Dans quel milieu faites-vous l'activité ?

1. Niamey 2. intérieur 3. extérieur

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

13. Quels sont vos moyens d'activité ?

1. pirogue à moteur 2. pirogue manuelle
 3. filet 4. épervier
 5. case 6. hameçon
 7. produit alimentaire 8. fiche technique
 9. balance 10. Argent
 11. véhicule

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

14. A quelle fréquence faites-vous cette activité ?

1. 1/semaine 2. 2/semaine 3. 3/semaine
 4. 4/semaine 5. 5/semaine 6. 6/semaine
 7. tous les jours

15. Connaissiez-vous les périodes de la pêche sur le fleuve ?

1. oui 2. non

16. si oui ! Quelle est pour vous la meilleure période/saison de pêche et pour quoi ?

1. été 2. automne 3. hiver 4. printemps

17. Quelle période est la moins rentable pour la pêche ? Justifier

1. été 2. automne 3. hiver 4. printemps

18. Que fait-on du poisson capturé ?

1. à consommer 2. à vendre 3. autre

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

19. Quelles sont les principales difficultés que vous rencontrez dans le secteur de la pêche ?

1. Fort écoulement
 2. étiage précoce
 3. inondation
 4. ensablement
 5. plantes invasives
 6. pollution
 7. diminution/raréfaction d'espèces
 8. manque de formation
 9. pêche traditionnelle
 10. surfacturation d'impôt
 11. manque de moyen

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

Perception des changements climatiques par les acteurs

20. Avez-vous des connaissances sur les mécanismes du climat ?

1. oui 2. non

21. Si oui selon vous qu'est-ce que le changement climatique ?

1. forte température 2. forte pluie
 3. raréfaction des pluies 4. vent violent
 5. inondation

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

22. Quels sont les principaux événements climatiques qui ont marqué l'histoire de votre zone d'étude durant les dernières années ?

1. sécheresses 2. pluies exceptionnelles
 3. inondations 4. forte chaleur
 5. autre

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

23. Pouvez-vous évaluer l'intensité et la fréquence des événements ?

1. intensité forte 2. intensité faible
 3. fréquence régulière 4. fréquence irrégulière

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

24. Avez-vous remarqué des changements défavorables à votre activité suite à la variation climatique ?

1. oui 2. non

25. si oui, quels sont les changements remarquables ?

1. Fort débit 2. forte évaporation
 3. étage précoce 4. espèces invasives
 5. ensablement 6. inondation
 7. diminution poisson 8. disparition poisson
 9. augmentation poisson 10. nouvelle végétale
 11. nouvel animal

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

26. si oui, comment se manifestent les changements aujourd'hui et dans le passé ?

1. lent régulier 2. rapide régulier
 3. lent irrégulier 4. rapide irrégulier

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

27. si oui, quels sont les effets de ces changements sur la pêche ?

1. positifs 2. négatifs 3. Ne sais pas

Caractérisation du système de pêche et la sensibilité à la variation climatique

28. Pensez-vous que les ressources halieutiques connaissent une crise ?

1. oui 2. non

29. Si oui, quelles sont les causes de cette crise ?

1. étage précoce 2. ensablement
 3. plantes invasives 4. pollution
 5. aménagements 6. forte température
 7. surpêche 8. espèces carnivore

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

30. Pensez-vous que la variation climatique a des impacts négatifs sur les ressources halieutiques ?

1. oui 2. non

31. Si oui, quels sont ces effets ?

1. disparition d'espèces 2. ensablement
 3. diminution poisson 4. augmentation poisson

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

32. Quels sont les risques climatiques sur le système de pêche dans votre zone ?

1. disparition d'espèces 2. diminution poisson
 3. augmentation poisson 4. ensablement des zones
 5. séchage des aires 6. risque de pollution

Vous pouvez cocher plusieurs cases (4 au maximum).

33. Les engins/outils de pêche peuvent-ils avoir des impacts négatifs sur le stock des poissons ?

1. oui 2. non 3. Ne sais pas

34. Si oui, lesquels ?

1. perturber la (re)production 2. détruire les alvins
 3. polluer 4. diminuer les espèces
 5. aucun

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

35. Avez-vous constaté la disparition ou la rareté de certaines espèces ou famille de poissons dans votre zone au cours des dernières décennies ?

1. oui 2. non

36. Si oui, lesquelles ?

1. CENTROPOMIDAE 2. CHARACIDAE
 3. CYPRINIDAE 4. OSTEOGLOSSIDAE
 5. MORMYRIDAE 6. CICHLIDAE
 7. CLAROTEIDAE 8. MOCHOKIDAE
 9. CLARIDAE 10. TETRAODONTIDAE
 11. CITHARINIDAE 12. ANABANTIDAE
 13. CHANNIDAE 14. GYMNARCHIDAE
 15. POLYPTERIDAE 16. MALAPTERURIDAE

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

37. A quoi est dû cette disparition des espèces ?

1. sous-nutrition 2. insuffisance d'eau
 3. plantes invasives 4. ensablement
 5. pollution 6. surpêche
 7. forte température 8. espèces carnivores

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

38. Appréciez les captures de poissons il y a de cela 30 ans

1. Faible 2. moyenne 3. bonne

39. Appréciez les captures de poissons il y a de cela 20 ans

1. Faible 2. moyenne 3. bonne

40. Appréciez les captures de poissons il y a de cela 10 ans

1. Faible 2. moyenne 3. Bonne

41. Appréciez les captures de poissons à l'heure actuelle

1. Faible 2. moyenne 3. Bonne

Evaluation des coûts d'impacts et options d'adaptation et d'atténuation

42. comment à évoluer les prix du poisson sur le marché au cours des dernières décennies ?

1. croissant 2. décroissant 3. constant
 4. fluctué

43. Quelles démarches institutionnelles adoptez-vous pour mieux gérer les ressources halieutiques de votre zone ?

1. gestion individuelle 2. démarche associative
 3. démarche syndicale 4. l'Etat
 5. aucun

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

44. Quelles techniques adoptez-vous pour faire face aux effets négatifs du changement climatique ?

1. changement d'outils 2. répartition des aires
 3. changement de technique 4. aquaculture
 5. aucune

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

45. Avez-vous d'autres sources d'approvisionnement de poisson pour vos consommations ?

1. pisciculture 2. autres pecheries 3. mares et lacs
 4. extérieur 5. aucun

Vous pouvez cocher plusieurs cases (4 au maximum).

46. Parvenez-vous à assurer vos besoins avec les produits de la pêche ?

1. oui totalement 2. non 3. oui passablement

47. Ya-t-il des conflits d'exploitation entre pêcheurs dans les espaces de pêche ?

1. oui 2. non 3. Ne sais pas

48. si oui, quelles sont les mécanismes de prévention et de gestion pour les régler ? Si oui, les quels ?

1. respect des aires 2. respect des matériels
 3. dialogue 4. justice
 5. aucun

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

49. Quelles sont vos relations avec les irrigants ?

1. bonne 2. mauvaise 3. Ne sais pas

50. Que pensez-vous de l'irrigation-pêche dans votre zone ?

1. positive pour poisson 2. négative pour poisson
 3. aucune interaction

51. Quelles sont les stratégies couramment développées à l'échelle du ménage ou des communautés de pêcheurs pour faire face à la variation climatique ?

1. Nouvelles activités
 2. changement de technique
 3. changement d'outils
 4. extinction d'aire
 5. diminution d'aire
 6. augmentation de fréquence
 7. diminution de fréquence

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

52. Quelle appréciation faites-vous de l'efficacité des mesures/stratégies mises en place ?

1. bonne 2. passable 3. faible

53. Existe-t-il des mesures/stratégies que vous auriez pu développer ?

1. oui 2. non

54. Qu'est ce qui enfreint de la mise en place de ces dernières ?

1. moyen financier 2. expérience
 3. refus des institutions 4. aucun

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

55. Que pensez-vous des acteurs-partenaires qui accompagnent le secteur de la pêche ?

1. très actif 2. moyennement actif
 3. pas du tout actif 4. embêtant