

EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES DES PECHEURS ET LES STRATEGIES D'ADAPTATION DANS LE DISTRICT DE BAMAKO

MAIGA BOUCHIRA², maigabouchirah@gmail.com
TRAORE BOUREIMA¹, boureimatraore@gmail.com
MAGUIRAGA ROKIA³, maguiragarokia@yahoo.fr
MAIGA M.SIDDA.²

¹Institut d'Economie Rurale, BP. 258, Rue Mohamed V, Bamako, Mali

²Faculté des Sciences et Techniques, USTTB, Bamako, Mali

³Ministère de l'Élevage et de la Pêche.

Résumé

La présente étude a pour objectif d'analyser les effets du Changement Climatique sur les activités socioéconomiques des pêcheurs à Bamako et leur mécanisme d'adaptation à partir : d'enquête réalisée au niveau de 105 ménages et chefs de campement, l'analyse des données climatiques et hydrologiques collectées et analysées. La population en majorité bozos (48 %), et Somono (42 %) a connu l'arrivée d'autres groupes ethniques comme exploitants. La principale source de revenus est la pêche pour 76% des pêcheurs, 12% la pêche et le maraîchage, 6% dans d'autres activités. Les activités supplémentaires permettent leur adaptation aux conditions difficiles. Pour expliquer les changements les pêcheurs ont évoqué les facteurs qui sont : la baisse des crues (45%), la pluviosité (32 %), les changements de temps (15%), le non-respect des règles de gestion (8%) et la réduction de la taille des captures selon 84% des pêcheurs. Les analyses des données climatiques ont montré une hausse de la température maximale de 1°C, et une baisse de la minimale 1,5°C. De 2013, 2014, 2015, l'évapotranspiration est supérieure à la normale, elle est en hausse les trois dernières années, ces variations expliquent le changement du climat.

Mots clés : Changement climatique, activités socioéconomiques, adaptation.

Abstract

The present study aims to analyze the effects of climate change on the socio-economic activities of fishermen in Bamako and their adaptation mechanism based on: a survey carried out on 105 households and camp leaders, data analysis climatic and hydrological conditions collected and analyzed. The majority of the population is bozo (48%), and Somono (42%) has experienced the arrival of other ethnic groups as farmers. The main source of income is fishing for 76% of the fishermen, 12% for fishing and gardening, 6% for other activities. The additional activities allow their adaptation to difficult conditions. To explain the changes, the fishermen mentioned the factors that are: the decrease in floods (45%), rainfall (32%), changes in weather (15%), non-compliance with management rules (8%) and the reduction of the size of the catches according to 84% of the fishermen. The analyzes of the climatic data showed a rise in the maximum temperature of 1 ° C, and a decrease of the minimum 1.5 ° C. From 2013, 2014, 2015, the evapotranspiration is above normal, it is up the last three years, these variations explain the change in climate

Keywords: Climate change, socio-economic activities, coping strategies.

1. Introduction

Le changement climatique (CC) et ses impacts apparaissent comme l'un des plus grands défis du monde, de ses peuples, de son environnement et de ses économies (GIEC, 2007). Mais L'Afrique, et très particulièrement l'Afrique subsaharienne apparaît comme la région du monde la plus exposée au changement climatique (Thornton *et al.*, 2008). Les rapports du GIEC (2007) soulignent aussi la plus forte vulnérabilité de cette région, notamment parce que les principaux secteurs du développement économique de la région ainsi que les ressources qui assurent la survie des populations rurales sont déjà affectés par le CC. Les risques afférents sont l'accroissement de l'insécurité alimentaire, le manque d'eau, les migrations accrues, ou encore des problèmes de santé. Le Sahel demeure non seulement un domaine de l'aridité, mais a connu ces dernières décennies des perturbations majeures de ses conditions climatiques (Toure A., 2011). Ainsi, entre le début des années 1970 et le milieu des années 1990, le Sahel africain a connu un des changements climatiques le plus long jamais observé nulle part ailleurs dans le monde au cours du 20^{ème} siècle (Hulme *et al.* 2001). En effet, depuis une trentaine d'années, on observe un déficit pluviométrique de l'ordre de 30% dans les pays du sahel tandis que le débit de certains fleuves chute dramatiquement (celui du fleuve Niger s'est vu réduit de 60%). Cette période de dessiccation climatique était accompagnée d'un certain nombre de sécheresses très sévères, en particulier au cours des années 1970 et 1980, et au cours desquelles des milliers de personnes et des millions d'animaux ont trouvé la mort.

Au Mali, les conditions climatiques sont dominées par une alternance très prononcée entre une saison sèche caractérisée par des vents secs venant du Sahara (l'harmattan, vent chaud et sec soufflant du Nord-Est au Sud-Ouest) dont la durée varie de 6 à 9 mois du sud au nord et une saison pluvieuse de 4 à 3 mois avec des vents humides venant du Golfe de Guinée (la mousson, vent humide qui souffle du Sud-Ouest au Nord-Est). Le régime pluviométrique du Mali, de type intertropical continental se caractérise par une décroissance régulière des précipitations et de la durée de la saison pluvieuse du sud vers le nord (de moins de 1200 mm à moins de 200mm), une distribution irrégulière des précipitations dans l'espace doublée d'une forte variabilité. Les températures moyennes annuelles connaissent une légère augmentation du sud-ouest vers le nord-est (de 26°C à 29°C). La température maximale sous abri varie entre 34 et 37°C et la minimale entre 21 et 23°C. Les températures maximales de l'année dépassent parfois les +45°C et les températures minimales sont au-dessous de +10°C.

Le Mali est l'un des premiers pays producteurs de poisson d'eau douce en pêche continentale en Afrique de l'ouest. La production halieutique nationale, estimée à 100 000 tonnes de poissons par an en période d'hydrologie normale, place le Mali au troisième rang des pays africains producteurs de poisson d'eau douce. La valeur ajoutée brute de la filière pêche s'élève à 90 milliards de Francs CFA, soit plus de 4% dans la formation du produit intérieur brut (PIB).

Malgré l'importance économique des ressources halieutiques, elles sont confrontées aux effets conjugués de facteurs anthropiques, néfastes (systèmes inappropriés d'exploitation, la surpêche), et aux aléas climatiques (sécheresse endémique qui soumet à une rude épreuve la quasi-totalité des pêcheries), du phénomène de l'ensablement du fleuve, de l'envahissement des plantes aquatiques. Cet état de fait a entraîné une diminution de la ressource de jour en

jour. Le Niger, outre le fait d'être une véritable matrice culturelle, constitue une ressource économique non négligeable. Il favorise l'extraction de matériaux de construction (sable, gravier), l'agriculture, l'élevage, mais surtout la pêche. Ainsi, la pêche comme toutes les autres activités de ce pays tributaires des facteurs agro- météorologiques sont soumises à l'effet du changement climatique. Actuellement, les communautés de pêcheurs vivent dans la précarité et subissent sans doute les effets du changement climatique qui sont perceptibles par endroits (Amoukou, 2009).

En effet, Bamako faisant objet de la présente étude est une zone où l'activité Pêche est pratiquée par la population riveraine et qui de nos jours est soumise à l'influence de ce phénomène climatique. Par la pollution inquiétante à Bamako, l'effort de pêche est accru (démographie, migration), l'extraction de sable ; la pression sur la ressource halieutique est forte et engendre une baisse des captures. Beaucoup de pêcheurs se tournent alors vers des activités secondaires, de même que leurs femmes (DRP., 2016). Les pêcheurs à Bamako sont regroupés dans des campements le long du fleuve Niger.

En dépit des incertitudes sur l'ampleur exacte du cc aux échelles régionales, une évaluation des impacts possibles du cc sur les pêcheurs est importante pour la formulation des stratégies de réponse. Cette étude a pour objectif d'analyser la perception des pêcheurs sur le cc à Bamako, de déterminer les effets du cc sur la variation du niveau d'eau dans le fleuve Niger à Bamako, et de proposer des stratégies d'adaptation aux pêcheurs face au cc.

2. Matériel et méthode

Le District de Bamako est le lieu de l'étude il s'étend sur 22 Km d'Ouest en Est et sur 12 Km du Nord au Sud, de part et d'autre du Fleuve Niger. Sa superficie est d'environ 267 Km². A l'origine Bamako., était installée sur la rive gauche du fleuve Niger, dans une plaine large d'environ 4 Km et s'inclinant vers le fleuve. En 2009, la population totalisant 1 809 106 habitants, est répartie dans 288 176 ménages, la taille moyenne du ménage est 6,3. La population de Bamako est composée de 908 895 hommes soit 50,2 % et de 900 211 femmes, soit 49,8%. Dans cet effectif nous observons toute la diversité ethnique du Mali : Bambara, Malinké, Peulh, Dogon, Sonrhäï, Bozo (RGHP, 2009). Elle exerce par conséquent une très forte attraction sur les activités commerciales de tout le pays.

Le district de Bamako couvre 6 communes qui regroupent 21 campements de pêche actifs. Elle est une zone secondaire de pêche au Mali, située dans la zone sud soudanienne. Bamako est la capitale du Mali. Elle s'étend d'Ouest en Est sur 22 km et du Nord au Sud sur 12km, pour une superficie de 267km². Son rythme de croissance urbaine est actuellement le plus élevé d'Afrique et le sixième au monde (wiki pédia-Bamako). Les précipitations moyennes annuelles y sont supérieures à 1300 mm parfois 1500 mm. Dans cette région climatique, une mosaïque de savane et forêts claires régulièrement parcourues par les feux de brousse (Wikipédia).

On y distingue les zones climatiques suivantes : la zone sud soudanienne (précipitations supérieures à 1300 mm par an), la zone Nord - soudanienne (précipitations comprises entre 1300 et 700 mm par an), la zone sahélienne (précipitations comprises entre 700 et 200 mm par an) et la zone sud - saharienne (précipitations inférieures à 200 mm par an). Les températures moyennes annuelles varient de 26 à 30°C et la pluviométrie moyenne annuelle est de 700 mm.

A Bamako, la saison sèche dure de novembre à avril et l'hivernage de mai à octobre. De 1936 à 1991, le nombre annuel de jours de pluie a varié de 67 à 100, avec une moyenne de 85 jours. La variation mensuelle du nombre de jours de pluie se chiffre entre 0 et 24 jours, le maximum survenant au mois d'août. La pluviométrie annuelle a varié de 722,6 mm à 1499,5 mm de 1936 à 1991, avec une moyenne de 1100mm (Kevin et al. 2010) .

L'économie du District de Bamako repose sur les trois grands secteurs (primaire, secondaire, tertiaire) et un secteur non structuré. Sur le territoire du District de Bamako, le secteur Primaire est essentiellement composé des sous-secteurs de l'élevage, l'agriculture et de pêche. L'élevage du District de Bamako comme pour l'ensemble du pays, est reconnu comme étant l'une des activités les plus importantes à cause de la valeur numérique du cheptel et la place primordiale occupée chaque année dans l'exportation.

L'agriculture est très active dans ses trois composantes (maraîchères, arboriculture et céréaliculture) et mobilise une partie importante des actifs de notre capitale, tout en contribuant de manière appréciable à l'approvisionnement de la ville. Cependant, face à certains problèmes, notamment ceux liés à l'urbanisme, l'activité agricole est en perte de vitesse dans le périmètre urbain tandis que se développe une agriculture périurbaine entretenue par des citoyens aisés.

Les travaux ont commencé une revue bibliographique qui a permis de collecter le maximum d'informations à travers les travaux antérieurs ayant un intérêt pour notre étude, il s'agit des archives disponibles au niveau du Ministère de l'Elevage et de la Pêche, de la Direction Nationale de la Pêche, de la Direction Régionale de la Pêche et de la bibliothèque de l'université, d'autres centres de documentation, et à travers la recherche sur l'intérêt. L'étude a été réalisée sur un échantillon de 105 pêcheurs chef ou responsables de ménages dans le district de Bamako. Ils sont repartis entre 8 campements. Les outils de collecte de données utilisés sont des fiches d'enquête guides d'entretien.

L'enquête ménage réalisée a permis d'identifier le producteur enquêté (sexe, âge, ethnie, niveau d'instruction, le profil économique du ménage), la connaissance du ménage sur le changement climatique, les causes, les effets, sur leur milieu (conflits sociaux autour des ressources halieutiques et la sécurité alimentaire du ménage), leurs activités et les stratégies d'adaptation au changement climatique adoptées par les ménages.

Un guide d'entretien a permis de collecter plus d'informations au niveau des services techniques. Les questions sont centrées sur les rapports existants entre les services et la population de pêcheurs. Les informations collectées au niveau de la Direction Régionale de la Pêche du District de Bamako d'identifier le nombre de campement de pêche et leur situation par commune le long du fleuve Niger. Un guide a été utilisé au niveau de l'Agence Nationale de la Météorologie du Mali pour les facteurs explicatifs du changement climatique, basés sur la température, la pluviométrie et l'évapotranspiration dont les données ont été collectées et analysées.

3. Résultats

3.1. Caractéristiques du climat et de l'hydrologie dans le district de Bamako

A Bamako, la saison sèche dure de novembre à avril et l'hivernage de mai à octobre. De 1936 à 1991, le nombre annuel de jours de pluie a varié de 67 à 100, avec une moyenne de 85 jours. La variation mensuelle du nombre de jours de pluie se chiffre entre 0 et 24 jours, le maximum survenant au mois d'août. La pluviométrie annuelle a varié de 722,6 mm à 1499,5 mm de 1936 à 1991, avec une moyenne de 1100 mm.

Malgré son appartenance à la zone Nord-soudanienne, Bamako a enregistré 1499,5 mm de pluie en 1967. Cependant, les dernières décennies de désertification ont eu pour conséquence une diminution de la pluviométrie. La température moyenne annuelle est de 27,6°C, avec des moyennes extrêmes de 34,8°C et 21°C.

En 1998, le total de précipitation était de 974,5mm avec quatre mois totalement secs (janvier, mars novembre et décembre) et des maxima de 324,4 mm et 326,3 mm enregistrés respectivement en août et septembre. La température moyenne annuelle était de 28,84 c° avec des moyennes extrêmes de 24,5c° et 34,4c° relevées respectivement en novembre et avril.

3.1.1. Variation de la pluviométrie

La figure 2 représente la variation des indices pluviométriques à Bamako.

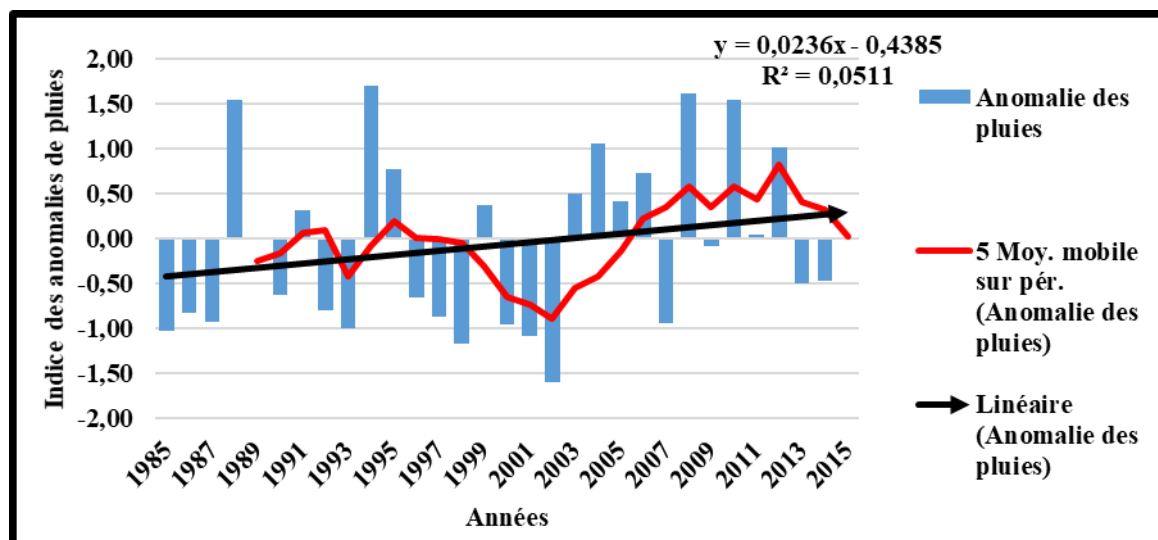


Figure 2 : La variabilité des indices pluviométriques

Commentaire : l'anomalie de la pluviométrie 1985 à 2015 dans la figure 1 montre que les pluviométries de 1985, 1986, 1987 sont inférieures à la normale par contre 1988 est supérieure à la normale.

De 1990, 1992, 1993, 1996, 1997, 1998, 2000, 2001, 2002, 2007, 2009, 2013, 2014, 2015 sont inférieures à la normale, les autres années sont supérieures. Ainsi, l'analyse de la variation de l'indice d'anomalie de la pluviométrie, montre que la pluviométrie est très variable dans le temps et dans l'espace.

3.1.2. Variation de la température

La figure 3 représente la variation des températures maximales à Bamako.

3.1.2.1. Température maximale

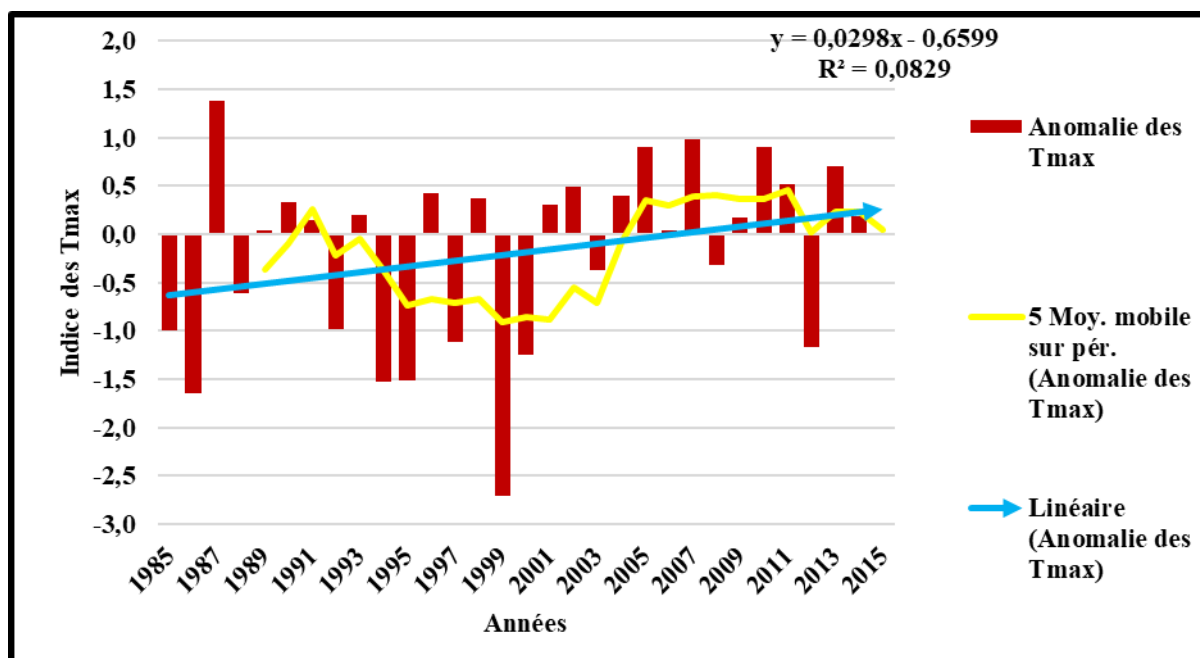


Figure 3. La variabilité de la température maximale

Commentaire : De 1985 à 1986 la température max inférieure à la moyenne par contre 1987 à la normale.

De 1988, 1992, 1994, 1995, 1999, 2000, 2008, 2012 Sont inférieures à la normale, les autres années sont supérieures à la normale. La température maximale est très variable d'une année à l'autre cette variabilité peut être due à beaucoup de facteur nous pouvons citer par exemple : rareté de la pluie, désertification, et émission des gaz à effet de serre (CO₂). Ainsi, l'analyse de la variation de l'indice d'anomalie de 1985 à 2015, montre une hausse de la température de 1° C.

La figure 4 représente la variation des températures minimales à Bamako.

3.1.2.2. Température minimale

De 1985 à 2002 la température minimale était supérieure à la normale par contre de 2003, 2005, 2007, 2011, 2013, 2015 sont inférieures à la normale.

Les années 2004 et 2006 sont près qu'égale à la normale. Ainsi, l'analyse de la variation de l'indice d'anomalie, montre une baisse de la température minimale environ de 1,5° C.

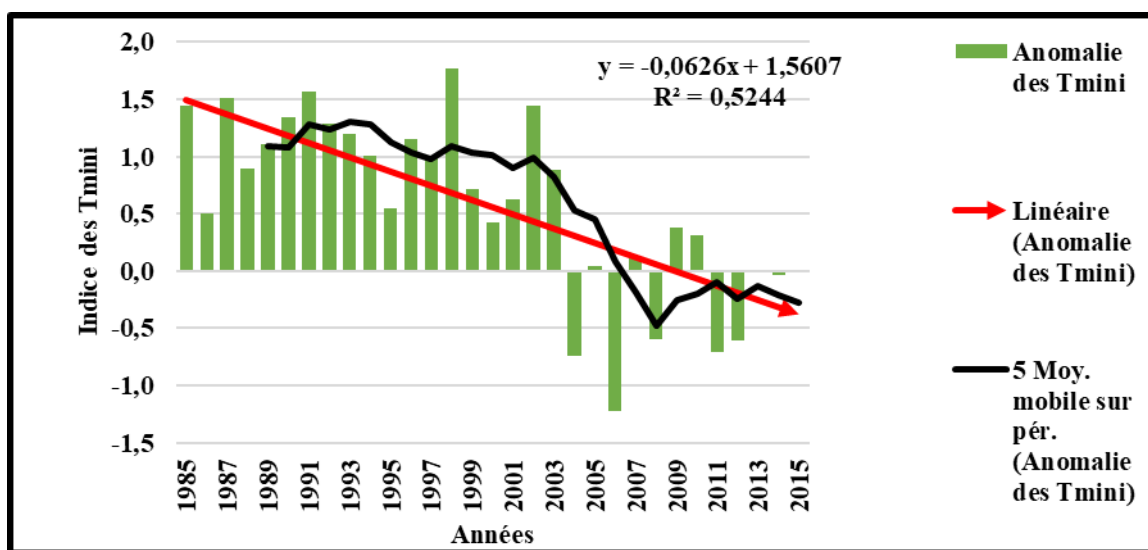


Figure 4. La variabilité de la température minimale

3.1.3. Variation de l'évapotranspiration

La figure 5 représente la courbe de variation de l'évapotranspiration en hausse les trois derniers

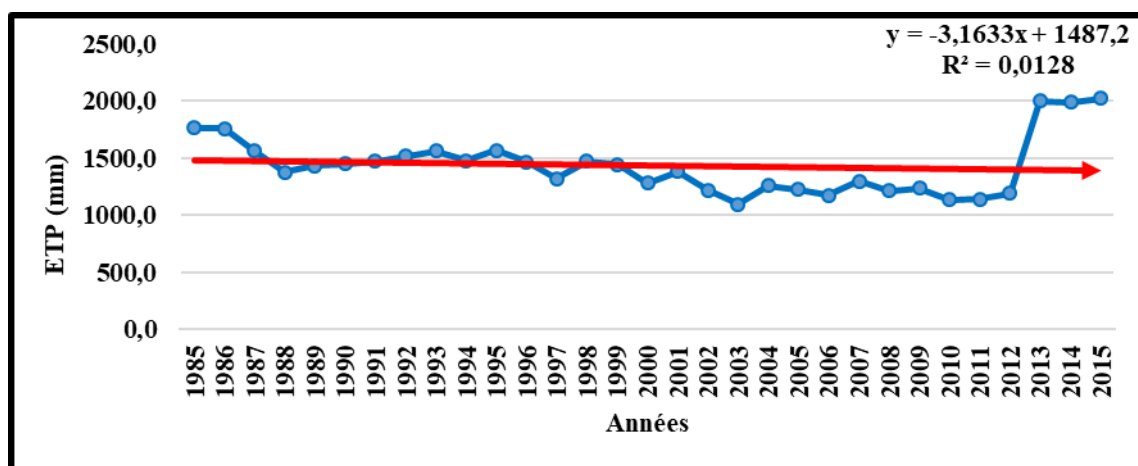


Figure 5. Courbe de variation de l'évapotranspiration en hausse les trois derniers

Commentaire : la figure 5 montre que 1985,1986, 1987, dans ces années y a eu plus d'évaporations cela explique que la température était très élevée.

- De 1988 à 1999, il y a eu moins d'évaporation pendant cette période. La température moins élevée par rapport à la moyenne.

- De 2000 à 2012 l'ETP était inférieur à la normale et la valeur évaporative était moins élevée par rapport aux années précédemment citées.
- De 2013, 2014, 2015, l'évapotranspiration est supérieure à la normale et très élevée par rapport aux précédentes. Elle est en hausse les trois derniers.

3.1.4. Variation Hydrologique

Le régime du fleuve est uni modal dans sa partie supérieure où il connaît une crue annuelle (Figure 6). La période de hautes eaux durant la saison des pluies se concentre sur trois mois, d'août à octobre ; alors que pendant le reste de l'année le niveau du fleuve s'amointrit jusqu'à atteindre son étiage durant les mois de février à mai. Ces variations saisonnières rythment la faune et de la flore du fleuve (cycles végétatifs, périodes de reproduction des espèces aquatiques) ainsi que celle des populations riveraines. Les populations de pêcheurs tout au long du fleuve Niger à Bamako subissent presque tous les ans selon l'enquête focus groupe des inondations avec destruction d'habitat. Cet aspect rend très vulnérables ces pêcheurs. Ils souffrent de maladies hydriques (bilharziose et diarrhée).

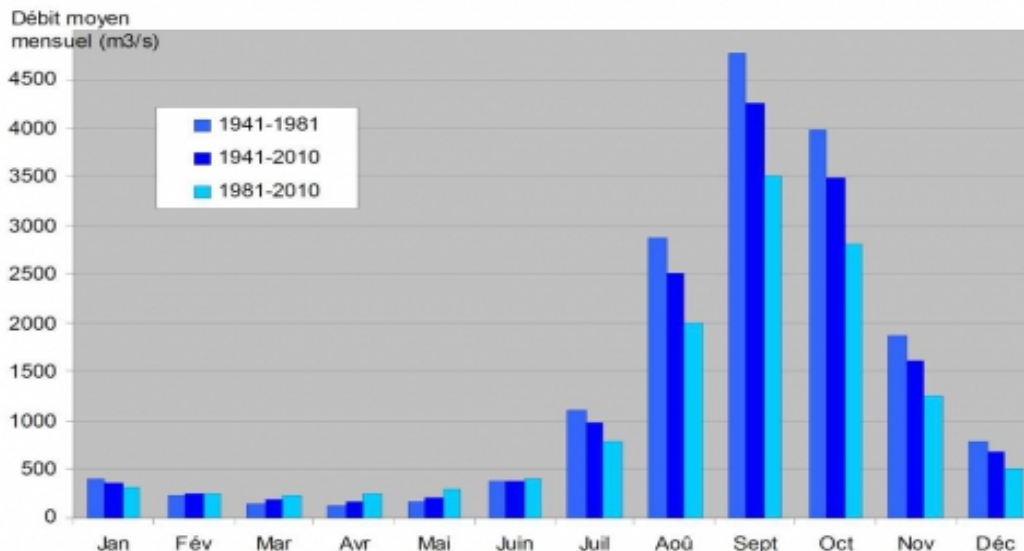


Figure 6. Variation des débits moyens mensuels du Niger à Bamako pour diverses périodes entre 1941 et 2010 (Source : Direction nationale de l'hydraulique du Mali, IRD et Luc Ferry. Réalisation : Luc Ferry).

- des périodes à forte hydraulité de 1922 à 1936 et de 1948 à 1969 (37 années) ;
- une période aux écoulements particulièrement faibles entre 1982 et 1993 (12 années) ;
- des périodes « intermédiaires » (55 années), dont celle observée depuis 1994.

3.2. Caractéristiques des campements de pêche et des activités à Bamako.

La Direction Régionale de Pêche (DRP) du District de Bamako a dénombré 21 campements de pêcheurs pour une population estimée à 2511 habitants (DRP, 2007). L'ichtyofaune de la zone est identique à celle recensée dans le DIN, où Daget (1954) recense plus de 138 espèces réparties en 62 genres et 26 familles (Annexe 4), mais leur abondance varie car les biotopes

différent. En effet, dans la zone Bamako, il n'y a quasiment aucune plaine d'inondation, la zone est sableuse et rocailleuse, les espèces fluviatiles sont donc plus abondantes.

Une enquête menée auprès d'un groupe des responsables de campements a révélé suivant leurs estimations que les groupes d'espèces les plus représentés dans les débarquements sont : les Labeo (près de 30 %, *L. coubie* et *L. senegalensis*, *L. parvus* moins abondant), les Cichlidae (près de 30 %, des Tilapias essentiellement: *a priori T.zillii* semble majoritaire par rapport aux autres espèces), les Synodontis (près de 10 % surtout représentés par *S. schall* largement majoritaire puis *Hemisynodontis membranaceus*), les Mormyres (7 %, diverses espèces, *Mormyrus rume*, *Marcusenius senegalensis*, *Mormyrops anguilloides*), les Bargridae (plus de 5 %, *B. filamentosus* et *B. bajad*), le Capitaine (*Lates niloticus*, près de 4 %) puis diverses espèces de Brycinus majoritairement et d'Alestes (près de 4 %), *B. nurse*, *B. leucosiscus* surtout, *a priori A. baremoze* et *A. dentex*), de Chrysichthys (2-3 %, *C. auratus* et *C. nigrodigitatus*, de faible taille) et Auchenoglanis (2 %, *A. occidentalis*).

Les groupes ethniques les plus fréquentes sont : les Bozos, les Somono et d'autres constitués de Bambara, Sonrhäi, et de Peulh. La majorité de cette population a plus de 50 ans, ainsi 6% ont l'âge compris entre 30 et 40 ans, 11% sont entre 40 et 50ans, 46% sont entre 50 et 60 ans, 37% sont entre 60 et plus. En outre, un minimum de 40 ans est requis pour être sélectionné afin que la personne enquêtée puisse parler sur le changement climatique. La population est répartie en bozos (46%), suivis des Somono (40 %) et les autres groupes ethniques minoritaires 14 % dont les Bambara, Songhâi, Peulh.

Les 76% des pêcheurs enquêtés déclarent avoir pour source de revenu les activités de pêche uniquement, 12% dans la pêche et le maraichage, 6% dans des activités de marabout et 6% dans la pêche et l'embouche bovines.

Les ménages enquêtés des pêcheurs sont répartis en trois groupes :

- le premier groupe soit 31% des ménages dont le revenu annuel estimé est compris entre 1200 000 FCFA et 2 160 000 FCFA avec une dépense moyenne journalière de 3500 FCFA ;
- le deuxième groupe soit 31% des ménages dont le revenu annuel estimé est compris entre 600 000 FCFA et 960 000 FCFA avec une dépense moyenne journalière de 2500 FCFA ;
- le troisième groupe soit 38% des ménages dont le revenu annuel estimé est compris entre 200 000 FCFA et 480 000 FCFA avec une dépense moyenne journalière de 2000 FCFA ;

Par rapport aux différents biens matériels qui constituent le capital physique (équipement utilisé pour la production), les enquêtés déclarent :

- 37 % disposent de Pirogue et de Motos ;
- 25 % disposent de Pirogue et de terrain pour habitat ;
- 20 % disposent de pirogue, de vélo et de réfrigérateurs ;
- 18 % disposent de Pirogue, Motos, et de filet et de réfrigérateurs ;

Aucun des pêcheurs enquêtés ne possède de l'épargne, et déclarent tous ne pas avoir accès au crédit par manque de garantie.

En conclusion les populations des ménages enquêtés vivent en dessous du seuil de pauvreté. Ainsi, Cette situation rejoint l'ensemble du pays dont en 2010, plus de la moitié de la population (51 %) vivait sous le seuil de pauvreté de 1,25 dollar par jour (625 FCFA). Depuis, la sécheresse et la guerre ont aggravé la pauvreté qui sévit toutefois nettement moins dans les zones urbaines (14 %). En l'absence d'estimations fiables, il est impératif d'améliorer les méthodes de mesure du bien-être et la collecte de données, afin de mieux analyser les moyens de subsistance des ménages déshérités.

3.3. Effets du changement climatique sur la pratique de la pêche

Autrefois, l'activité pêche intéressait seulement certaines catégories de classes sociales et ethnies. De nos jours, cette activité a connu un accroissement en bras valides venant de toutes les corporations et de tous les groupes ethniques. La pêche passe d'une activité de subsistance à une activité économique très attractive vue le volume et la rapidité de gain à moindre coût.

Les enquêtes révèlent que : 98% des pêcheurs pratiquent la pêche il y a plus de 30 ans et les 2% moins de 30 ans. 64% affirment pratiquer cette activité par tradition de père en fil, 20% par nécessité et pour 16% la pêche est un loisir.

De ces analyses, il ressort deux constats majeurs : primo l'activité de pêche qui était pratiquée par tradition de père en fils et réservée à quelques groupes ethniques bozos et somonos devient une activité par nécessité pour d'autres nouveaux pêcheurs des autres ethnies.

L'évolution sociale, économique, politique, écologique a contribué à la modification des comportements sociaux et la réduction des revenus des pêcheurs. Les modifications constatées dans la pratique de la pêche peuvent être regroupées en plusieurs facteurs :

- une augmentation fulgurante du nombre des pêcheurs venant de toutes les professions et ethnies autrefois hostile à la pêche. Sur l'ensemble de nos enquêtés qui pratiquent l'activité de pêche, 48% sont bozos, 42% somonos, 15% les autres groupes ethniques ;
- l'utilisation des enfants et des femmes de manière accrue dans la filière poisson a connu un essor suite à la diminution de la production des poissons et la forte demande du produit ;
- le non-respect des textes législatifs et réglementaires de la gestion des pêcheries. Les pêcheurs actuels utilisent tous les moyens et techniques de capture de poisson pour accroître leur revenu, notamment la technique le dépôt des branches d'arbres dans l'eau sous forme de pièges, les filets de petites mailles, etc.

Selon les pêcheurs, les raisons de ces changements sont dues à quatre facteurs que sont : La baisse des crues (45%), celle de la pluviosité (32%), les changements de temps (15%), le non-respect des règles de gestion des ressources halieutiques (8% des avis).

Les lâchées d'eau du barrage de Sélingué contribuent à la diminution des captures en augmentant le volume d'eau dans le fleuve.

Par rapport aux périodes et saisons de pêche, de l'avis des pêcheurs, la campagne de pêche commençait en novembre et se terminait en juillet vers les années 1950. Durant cette période

les pêcheurs migrent suivant le rythme des captures et les zones de pêche. De nos jours avec la variation du climat la saison hivernale est de plus en plus courte et la saison sèche longue. Les pêcheurs affirment que certaines années, ils ont du mal à reconnaître même les 3 saisons. BS, disait à ce sujet « *Avant il pleuvait beaucoup, il peut pleuvoir plusieurs jours de suite. Nos fleuves étaient pleins d'eau, toutes les activités étaient menées dans la quiétude* ». Les saisons de pêche et les changements constatés dans les saisons de pêche.

Les effets néfastes du cc intervenus dans ces dernières décennies ont modifié la rotation du système de pêche dans notre zone d'étude. Les modifications constatées portent sur la durée de la campagne de pêche, la diminution des hauteurs de pluviométrie et les crues enregistrées, la réduction de la taille des captures et du nombre des espèces de poissons, la vitesse de la décrue, la réduction des zones de pêche, l'utilisation des techniques de pêche et des engins très nocifs. Le non-respect des textes en matière de la gestion des pêcheries, l'élévation de la température, plus de temps consacré à l'activité de pêche avec peu de rendement sont d'autres modifications qui ont été énoncées par les enquêtés.

Un pêcheur de palais daga nous disait « *la modification la plus importante chez nous c'est que de nos jours, pour des raisons de survie, on utilise des filets à petite maille n°3, n°2 par exemple* ».

La campagne de pêche actuelle dans notre zone d'étude se présente en deux périodes distinctes : du mois de juin à août, et d'octobre à janvier, c'est pendant ces périodes que l'activité de pêche est intense.

En somme, 62% des enquêtés pensent qu'il y a eu du changement dans les saisons de pêche, 34% affirment que les saisons n'ont pas changé, 4% ne sais pas. Les populations riveraines constatent d'avantage le raccourcissement de la saison de pluies, et qui selon eux a provoqué la prolongation de la saison sèche à la fois dans la saison froide et dans la saison pluvieuse. Ce qui fait que la saison sèche peut durer jusqu'à 5 mois.

En effet, la prolongation de la saison sèche a eu des impacts sur la durée de la crue. La bonne pluviométrie bien répartie dans le temps et dans l'espace faisait que le temps de crue durait selon eux 4 mois, mais aujourd'hui il atteint difficilement 3 mois.

En effet, les changements climatiques ont beaucoup perturbé le calendrier de pêche, lequel dépendait toutes des activités de gestion traditionnelle des ressources halieutiques. Aussi, Les pêcheurs ont constaté que les changements tels l'augmentation de la température ou la baisse de quantité de pluie ont eu et auront toujours des impacts sur leur activité de pêche.

- *Par rapport aux captures*

Dans la zone de l'étude, la modification des conditions de vie des poissons en raison du changement climatique a eu des effets sur le poisson. Effets qui résulteront principalement des changements de température (élévation de température), les niveaux d'eau (baisse des crues).

Les enquêtes ménage ont permis de savoir que la taille moyenne des captures a considérablement diminué selon 84% des pêcheurs ces 30 dernières années, 13% estiment qu'ils n'ont pas connu de modification dans les prises et 3% ne savent pas s'il y a eu changement.

Le changement climatique a eu des effets néfastes sur la population des poissons et sur la durabilité des pêches. Selon les enquêtes ménage le changement climatique a influé non seulement sur la production halieutique qui est en baisse mais aussi sur la taille des poissons qui ne fait que diminuer.

Selon OS un pêcheur de Torokorobougou disait que « *la taille du poisson a considérablement diminué il y a 30 ans, on pouvait capturer du poisson dont la taille dépassait 1m, de nos jours, c'est rare de capturer un poisson de cette taille* ».

- *Par rapport aux engins de pêche*

Les engins de pêche utilisés au cours de l'année :

- crue : l'épervier, filets dormants, filets maillants
- décrue : Palangres, Nasses, filets dormants, éperviers
- étiage : épervier, filet à deux mains, filets dormants

Au paravent les matériaux étaient conçus à base de dah, mais de nos jours avec l'introduction de nappe de filet en nylon poly filament (sennes surtout) et caoutchouc mono filament (filets maillants, dormants) moins chers et invisibles dans l'eau la pression sur la ressource est devenue très forte.

Les nappes ainsi introduites sont invisibles dans l'eau et résistent mieux à la force de frappe des gros poissons. Vers les années 1990, cette modification de la nappe de filet a contribué à baisser les prix d'achat des filets et les rendre plus accessible aux pêcheurs.

Dans la zone d'étude 26% des enquêtés affirment n'apporter aucun changement dans les pratiques de pêche, par contre 74% affirment qu'ils ont apporté des changements au niveau des engins de pêche, notamment l'introduction de *Grillage en fer, Tamani, Doura Koro, Nèkègoa*.

Les techniques de pêche dans notre d'étude sont diverses. Il faut signaler qu'avec le changement climatique, les pêcheurs ont de plus en plus recours à des techniques novices qui sont le dépôt des branches d'arbres dans l'eau, des poisons pour endormir les poissons et l'utilisation des filets de petite taille maille.

Parmi les modifications dans les techniques de pêche on peut citer la mobilité d'une pêcherie à l'autre. L'introduction de la pisciculture en étang et en cage flottantes.

3.4. Perceptions des pêcheurs sur le changement climatique

Dans la zone d'étude, la variabilité et le changement climatique se manifestent par les phénomènes provoqués par le dérèglement de certains paramètres climatiques tels que la température, la pluviométrie. S'agissant des causes, elles sont liées aux activités anthropiques pour certains et pour d'autres elles sont naturelles et/ou divines. Ont été citées différentes raisons :

Les activités anthropiques

Elles font partie des facteurs qui, selon les enquêtes ménage (78 %) affirment qu'avant l'indépendance et surtout la réalisation des grands barrages sur le fleuve (Sélingué en 1982),

le niveau de la crue était très élevé. Par contre la construction des barrages sur le fleuve (Sélingué) à nos jours, les pêcheurs ont observé une décrue de plus en plus précoce ce qui fait que la crue dépasse rarement trois mois.

La construction des barrages constitue, selon la plupart des personnes enquêtés un obstacle à la bonne pratique de la pêche avec d'une part, la retenue des quantités d'eau ; d'autres part, par les lâchées intempestifs d'eau qui font « fuir » les poissons à chaque intervention.

En effet, elles affirment que les barrages retiennent une grande partie de l'eau ou la dévient vers le delta mer (zone office du Niger). C'est pourquoi les crues ne parviennent plus à atteindre leur niveau (avant la construction des barrages) alors qu'une bonne crue rime selon les pêcheurs avec abondance de poisson dans le fleuve.

La réduction de la pluviométrie

Selon les enquêtes ménage (6%) un des facteurs déterminant du cc est la réduction des quantités de pluies. de l'avis de la plupart des pêcheurs, avant l'indépendance, la pluie était abondante. A cette époque, l'hivernage débutait en juin et se terminait en octobre.

L'élévation de la température

Elle constitue un facteur du changement climatique selon les pêcheurs de notre zone d'étude, 6% des pêcheurs interviewés pensent que l'élévation des températures est à la base de la baisse du niveau des eaux avec des décrues précoces. A propos, ils affirment qu'avant la sécheresse de 1973, les températures n'étaient pas aussi élevées que de nos jours.

Les facteurs divins

La majorité des populations enquêtées est musulmane. Cela se fait sentir dans la perception des pêcheurs de changement climatique. En effet, 10 % des pêcheurs enquêtés pensent fermement que le changement climatique est un fait de Dieu donc provenant de la volonté de Dieu. Ils expliquent ce fait par la volonté de Dieu de punir les hommes par leur égoïsme, et leur malhonnêteté. Ils trouvent que le changement climatique n'aurait de solution que lorsque l'homme revient à Dieu.

3.5. Changement climatique et conflits

Il n'existe pas de conflits sociaux autour de la gestion de la ressource halieutique dans le district, mais quelques cas d'opposition peuvent arriver entre les pêcheurs. Généralement il s'agit d'actes posés par certains, allant contre les intérêts de ceux avec qui, ils partagent les pêcheries, telle que l'utilisation des flèches, les battues d'eau par la chaîne métallique, ou la pose permanente des filets.

Les pêcheurs ont la tradition d'aménager certains endroits où ils déposent du son pour attirer les poissons. L'exploitation de ces endroits sans l'autorisation du prétendu propriétaire peut engendrer un conflit entre eux. Quelque fois ces affaires arrivent à la police sinon, la plupart des cas sont résolus à l'amiable sur sollicitation des sages du campement.

3.6. Stratégies d'adaptation au changement climatique

Selon la convention cadre des nations unies sur le changement climatique (CCNUCC. 1992) « l'adaptation se réfère à tout ajustement dans les systèmes naturels ou dans les activités

humaines, en réponses aux effets du changement climatique réels et prévus, ajustements permettant d'en atténuer les effets néfastes ou d'en exploiter les opportunités bénéfiques.

Pour faire face aux effets néfastes du changement climatique, les populations ont développé diverses stratégies pour renforcer leur résilience afin de contribuer à la sécurité alimentaire. En plus de la pêche, les pêcheurs ont diversifié les activités entre autres nous avons : le maraîchage et l'agriculture, la maçonnerie, le petit commerce, l'extraction de matériaux de construction (sable, gravier), couture, ouvriers dans les usines locales, et la migration, les activités de marabout ou charlatan.

Contrairement à la diversification des activités, d'autres pêcheurs ont choisi de s'adapter dans la profession c'est-à-dire l'intensification de l'effort de pêche, ce qui peut s'avérer à long terme dangereux pour une gestion durable des ressources halieutiques dans la mesure où en cas de mauvaise crue.

L'intensification de l'effort de pêche consiste pour eux à prendre plus de temps à pêcher et sur tout avec des filets de petites mailles. Ce qui pourra à long terme poser un problème de renouvellement de stock pour la campagne suivante.

4. Discussion

Le District de Bamako est localisé dans la zone soudanienne à cheval sur le fleuve Niger. C'est une zone très urbanisée, et traversée uniquement par le fleuve Niger, qui est soumis à un régime de crues importantes. La productivité du fleuve est liée à cette variation saisonnière qui liée à la pluviométrie. Les captures annuelles et le débit sont fortement corrélés ($R^2=0,73$ dans le DIN, Quensières *et al.* 1994), car elles dépendent de la surface inondée (surtout dans le delta central). La crue s'amorce en juillet pour atteindre un maximum vers le mois de septembre pour diminuer jusqu'en janvier, ou les hauteurs d'eau restent faibles jusqu'aux prochaines pluies, les variations interannuelles pouvant être importantes. Les écosystèmes dans la zone de suivi sont très différents de ceux trouvés dans la zone du Delta central, et il n'est donc pas possible d'extrapoler des données d'une zone à l'autre. En effet, il n'y a quasiment pas de surfaces inondables autour de Bamako alors que dans le DIN, l'écosystème fonctionne selon un modèle de plaine d'inondation.

La production potentielle de notre zone de suivi est donc bien inférieure aux rendements du DIN, car les plaines d'inondation sont des sources d'alimentation très importante pour la croissance de l'ichtyofaune. Autour de Bamako, le fleuve est moins riche en nutriments et sa productivité est alors faible. Les eaux du lit mineur sont en effet pauvres en substances dissoutes et le sable très abondant forment des bancs stériles ne recelant aucune ressource alimentaire (Quesnière *et al.*, 1994). Le lit du fleuve est plus étroit dans la zone de suivi, comprend de plus nombreux rapides et rocailleuse. Suite à l'analyse globale des réponses aux différentes questions, les résultats obtenus ont montré que la ressource halieutique dans le District est sous la pression de divers facteurs qui entravent son exploitation durable ; il s'agit du changement climatique, et des actions anthropiques. Selon Bekaye., 2015 la période ultime de reproduction des poissons correspond à la pose des nasses appâtées qui attirent les juvéniles. La densité des nasses est tel que le stock a du mal se reconstituer (3215 nasses pour les 105 pêcheurs enquêtés) à cela il faut ajouter l'arrivée des eaux usées des collecteurs qui débouchent sur le fleuve et les déchets solides emportés par le vent, et les opérations de déversement direct des polluants tels que : les tanneries, les teinturières et des camions qui se déchargent dans le lit pendant l'étiage.

Les propositions de stratégies pour la restauration, la préservation et la compensation cadrent bien avec la politique nationale de gestion des ressources et l'environnement notamment les lois et réglementations ainsi que des projets et programmes en faveur de la pêche. Cependant très peu d'effort sont fournis pour la pêche durable à Bamako.

5. Conclusion

Les changements de climat sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables. Une analyse des données climatiques et hydrologiques a montré une hausse de la température maximale de 1°C, et une baisse de la minimale 1,5°C. De 2013, 2014, 2015. L'évapotranspiration est supérieure à la normale, elle est en hausse ces trois dernières années. En fait : l'augmentation des manifestations météorologiques extrêmes : augmentation des périodes de sécheresses, des inondations et de tempêtes permet de conclure que le climat.

Les changements de climat ont eu comme effets : l'ensablement, l'envasement est causé par l'effondrement des berges et par la boue que transportent les eaux de ruissellement pendant la saison des pluies, l'invasion et développement des plantes aquatiques, les changements de répartition de poissons. Pour expliquer les changements les pêcheurs ont évoqué les facteurs qui sont : la baisse des crues (45%), les variations du niveau du fleuve jouent un rôle important dans le processus de reproduction des poissons. Celle de la pluviosité (32%), les changements de temps (15%), le non-respect des règles de gestion des ressources halieutiques (8%). Cet état de fait serait à l'origine à savoir de la réduction de la taille moyenne des captures qui a considérablement diminué pour 84% des pêcheurs dans les prises ces 30 dernières années, 13% estiment qu'ils n'ont pas connu des modifications dans les prises et 3% ne savent pas s'il y a eu changement.

La pêche est aujourd'hui encore, l'activité principale des communautés de l'eau. Les pêcheurs sont confrontés à d'énormes difficultés. Ces changements ne sont pas en eux-mêmes négatifs, puisqu'ils débouchent parfois sur de nouvelles possibilités d'activités de pêche. Mais leurs effets indirects sur l'équilibre fragile des écosystèmes, et sur les espèces actuelles qui y vivent, ne sont pas encore bien connus. Dès lors, une vigilance permanente s'impose.

Références

Amoukou I., 2009. Un village nigérien face au changement climatique. Stratégies locales d'adaptation au changement climatique dans une zone rurale du bassin du Niger, édité par L'autorité du Bassin du Niger et GIZ. 95 pages.

CENTRE REGIONAL AGRHYMET., 2011. Le sahel face aux changements climatiques, enjeux pour le développement. Bulletin Mensuel N° spécial, Niamey Niger, 43 p.

Daget, J, 1954. Les poissons du Niger supérieur. Volume 36 de Institut Français d'Afrique Noire Dakar: Mémoires Numéro 36 de Mémoires de l'Institut français d'Afrique noire, Institut français d'Afrique noire. Swets & Zeitlinger, 1967. 391 pages.

Direction Régionale de la Pêche District Bamako, 2007 : Rapport d'activité annuel : 32 pages.
Direction Régionale de la Pêche District Bamako, 2016. Rapport d'activité annuel : (Direction Régional de la Pêche District) 50pages.

GIEC, 2007. Climate Change 2007. Fourth Assessment Report (RS) 103 p.

Hulme. M., 2001. Perspectives climatiques sur la dessiccation Sahélien. 1973-1998. Changements Environnementaux Globaux, pp 11-19.

Kevin et al. 2010. Quelle place pour des pêcheurs urbains ? Le cas de Bamako (Mali) 36 p.

Quensiere, J. 1994 : la pêche dans le Delta central du Niger, Paris, Orstom /Karthala, 495 p.

RGHP, 2009 : (Recensement Général de la Population et de l'Habitat), www.instat-mali.org/contenu/rgph/raurb09_rgph.pdf.

Tangara Bekaye, 2015. Impacts de l'urbanisation sur le développement socioéconomique de la pêche à Bamako : Mémoire de master II, IDES, 84 p.

CCNUCC, 1992. Convention Cadre des Nations Unis sur le Changement Climatique, FCCC / INFORMAL/84, 25 p.

Thornton et al., 2008. The Demand for, and Impact of, Learning HIV Status in American Economic Review 2008, 98:5, 1829–1863:

Toure A., 2011. Changements climatiques et gestion des ressources halieutiques dans le delta central du Niger : cas de la commune urbaine de Mopti : Mémoire de DESS, Delta C .68 p.