

Perception du changement climatique et stratégies locales d'adaptation dans la pêche de la Réserve de Biosphère de la Pendjari, Bénin

**Sedjro Gilles Armel NAGO^{1,2,3*}, Pierre GNOHOSSOU³, Rodéric Roland Singbénou SAGBO^{1,2,3}
et Eustache BOKONON - GANTA²**

¹ *Université de Parakou, Faculté d'Agronomie, Laboratoire d'Ecologie, de Botanique et de Biologie Végétale (LEB), BP 123 Parakou, Bénin*

² *Université de Parakou, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Laboratoire de Climatologie et d'Ethnoclimatologie Tropicales, BP 123 Parakou, Bénin*

³ *Université de Parakou, Faculté d'Agronomie, BP 123 Parakou, Bénin*

* Correspondance, courriel : nago_g@yahoo.fr

Résumé

La présente étude porte sur la perception du changement climatique par les pêcheurs de la Réserve de Biosphère de la Pendjari et les stratégies locales d'adaptation dans cette pêche. Les données d'enquête ont été obtenues grâce à la méthode de sondage par boule de neige puis ont été analysées à l'aide des logiciels R 3.5.0 et Sphinx 4.5. Une modélisation des tendances évolutives de la pluviométrie annuelle et des températures maximales et minimales annuelles a été faite grâce au logiciel Minitab 16 FR. Les résultats des enquêtes montrent une perception de la régression de la pluviométrie et une augmentation des températures en adéquation avec la modélisation de ces paramètres. Néanmoins la température n'est pas perçue comme une variable significative. En outre, les investigations montrent également une régression de la disponibilité des ressources halieutiques, du succès de la pêche et du niveau d'eau. Les prières et sacrifices sont des stratégies d'atténuation actuellement utilisées et, la réduction du nombre de pêcheurs et le reboisement de la berge de la rivière sont entre autres des propositions locales à une meilleure adaptation aux changements climatiques. Ces résultats révèlent bien que le sous-secteur de la pêche est, tout comme les autres secteurs, vulnérable aux effets du changement climatique même quand elle est pratiquée dans une aire protégée.

Mots-clés : *changement climatique, perception, adaptation, vulnérabilité, Pendjari.*

Abstract

Perception of climate change and local adaptation strategies in the Pendjari Biosphere Reserve fishery, Benin

This study examines the perception of climate change by fishermen in the Pendjari Biosphere Reserve and local adaptation strategies in this fishery. The survey data were obtained using the snowball sampling method and then analyzed using R 3.5.0 and Sphinx 4.5 software. Modelling of the evolutionary trends in annual rainfall and maximum and minimum annual temperatures was done using Minitab 16 FR software. The survey results show a perception of the regression of rainfall and an increase in temperatures in line with the modelling of these parameters. Nevertheless, temperature is not perceived as a significant variable. In

addition, investigations also show a decline in the availability of fish resources, fishing success and water level. Prayers and sacrifices are mitigation strategies currently in use and, reducing the number of fishermen and reforesting the riverbank are among other things local proposals for better adaptation to climate change. These results clearly show that the fisheries sub-sector is, like other sectors, vulnerable to the effects of climate change even when it is practiced in a protected area

Keywords : *climate change, perception, adaptation, vulnerability, Pendjari.*

1. Introduction

Diverses éco-zones d'Afrique ont prouvé que le climat a une forte influence sur la dynamique des écosystèmes [1]. Depuis quelques années, on constate une variabilité climatique à travers une baisse des précipitations et une augmentation des températures moyennes [2, 3] induisant une régression de la productivité [4, 5]. Malgré son ampleur mondiale, ce sont les régions telles que l'Afrique de l'Ouest, notamment, qui seront plus vulnérables aux conséquences des changements climatiques [6]. Dans les pays africains où les systèmes agricoles sont particulièrement vulnérables aux modifications du climat [7], les tentatives d'adaptation notées sont basées sur des pratiques endogènes [8] mais aussi exogènes [9]. C'est alors que des études sur la perception et les techniques d'adaptation locales continuent d'être effectuées dans la sous-région africaine [10]. Au plan national comme local, ces études se sont essentiellement intéressées aux perceptions et stratégies locales d'adaptation des producteurs de cultures vivrières et ceux des produits agroforestiers [6, 11 - 14]. Pourtant, au Bénin, le sous-secteur pêche et aquaculture contribue pour 3 % au PIB national [15]. Malgré cela, très peu d'informations sur la perception des pêcheurs aux changements climatiques et leurs adaptations existent. Parmi les pêcheries béninoises, des études se sont intéressées au cas spécifique de la basse vallée de l'Ouémé au Sud du Bénin, une région densément peuplée et où les ressources naturelles subissent de fortes pressions [16]. A l'opposé, les aires protégées contribuent fortement au maintien de l'équilibre des systèmes écologiques et au processus d'adaptation face aux changements climatiques [17]. Par ailleurs, pour développer des stratégies de lutte, il importe de recueillir d'abord la perception des riverains de ces aires sur l'impact des changements climatiques ainsi que les formes locales d'adaptation déjà déployées. Dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari, située au Nord du Bénin, zone moins peuplée, la rivière Pendjari est le seul cours d'eau permanent avec une longueur de 300 km dont 200 km à l'intérieur du Parc National Pendjari et hébergeant 73 espèces de poisson issues de 21 familles [18]. Cette pêcherie est exploitée au-delà de la localité et constitue une source importante de protéines à travers la consommation, la transformation et le commerce du poisson et des mollusques [18]. La présente étude est une contribution à la connaissance du niveau de vulnérabilité des pêcheurs et des pêcheries de la Réserve de Biosphère de la Pendjari face au changement climatique.

2. Matériel et méthodes

2-1. Milieu d'étude

L'étude a été menée dans la pêcherie de la Réserve de Biosphère de la Pendjari (RBP) située au Nord-Ouest de la République du Bénin. Les pêcheurs enquêtés se situent dans les zones de Tanguiéta, Dassari, Pouri et Koalou. La *Figure 1* présente un aperçu du milieu d'étude.

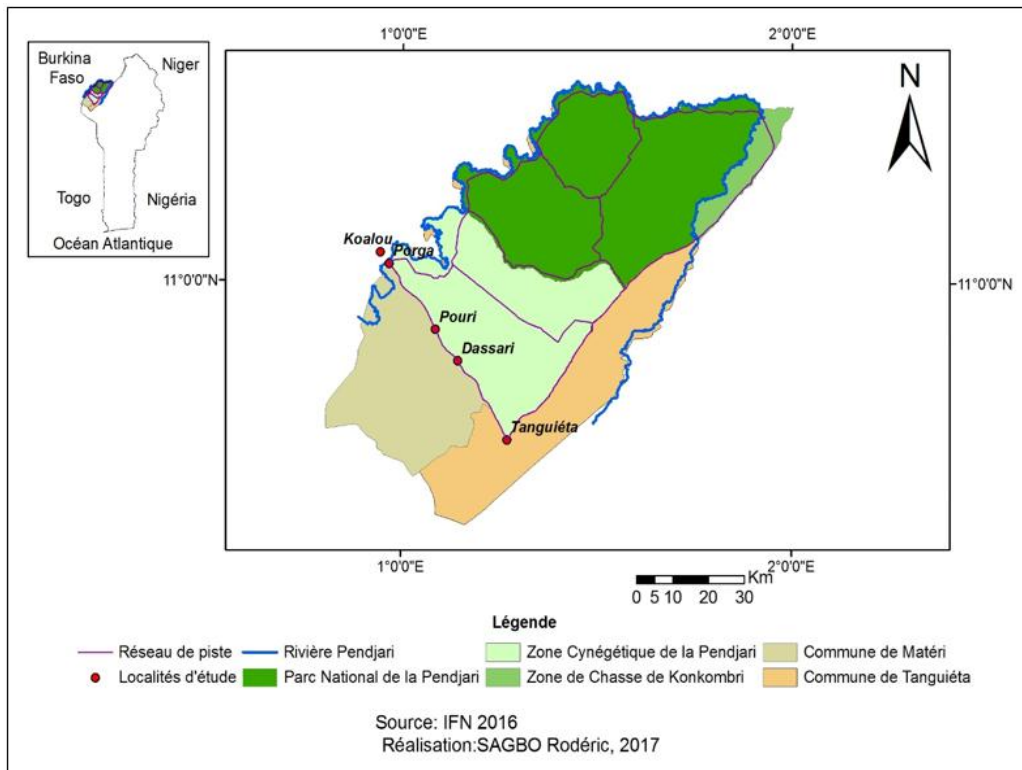


Figure 1 : *Situation de la Réserve de Biosphère de la Pendjari et des zones d'enquête*

2-2. Collecte des données

Pour apprécier la perception des changements climatiques par les pêcheurs de la RBP et leurs stratégies d'adaptation actuelles face aux changements climatiques, la méthode de sondage par boule de neige [19] qui est un type d'échantillonnage non probabiliste a été utilisée. Dans un premier temps, les localités constituant la pêcherie ont été identifiées. Ensuite certains pêcheurs responsables de groupements au niveau de chaque localité ont été enquêtés ; puis avec leur aide, d'autres pêcheurs ont été recensés et, ainsi de suite. Formellement, il s'agit d'une procédure où les unités observées sont choisies à partir des relations et indications d'un premier groupe. Au total, 98 pêcheurs ont été enquêtés dont 71 pêcheurs de poissons et 27 pêcheurs d'huîtres. Des entretiens semi-structurés individuels ou collectifs ainsi que des focus group ont été effectués avec l'échantillon grâce à un interprète et des images ayant servi de support d'enquête. En ce qui concerne la corrélation entre la perception locale des pêcheurs et les données scientifiques, après une recherche documentaire, les données pluviométriques et de température de la station de Natitingou pour la période 1988-2015 ont été collectées auprès de l'Agence Météo Bénin car elle est la station fonctionnelle la plus proche de la Réserve de Biosphère de la Pendjari.

2-3. Analyse des données

Le dépouillement et l'apurement des informations collectées, par fiche d'enquête ont permis de construire une base de données dans un tableur. Une analyse par statistique descriptive a été réalisée avec les données grâce au logiciel Sphinx 4.5 et des diagrammes interprétant les informations collectées ont été obtenus grâce au tableur Excel 2016. Il a été ensuite question de réaliser un cercle de corrélation [20] des différentes perceptions grâce au logiciel R 3.5.0 [21] pour faire ressortir les variances significatives. L'Analyse à Correspondances Multiples [22] a alors été effectuée dans le logiciel R 3.5.0 [21] afin de regrouper les pêcheurs suivant les variances mises en avant dans leur perception. Enfin, l'Analyse Factorielle des

Correspondances [22] a été effectuée dans le logiciel R pour faire ressortir les stratégies d'adaptation les plus adoptées suivant chaque groupe distingué. Le dépouillement des données pluviométriques et de température de la station de Natitingou pour la période 1988-2016 dans le logiciel Minitab 16 FR a permis l'obtention des courbes de tendances de la pluviométrie et de la température pour une étude comparative avec les données de perception locale recensée. Ceci a permis de confirmer ou infirmer un lien de ces données et celles obtenues par méthode cartésienne.

3. Résultats

3-1. Perception des changements climatiques par les pêcheurs enquêtés

Les indicateurs permettant aux pêcheurs autour de la réserve d'apprécier les changements climatiques sont : les paramètres hydro-climatiques (la pluviométrie, la température et le niveau d'eau), la disponibilité des ressources halieutiques et le succès de la pêche. Sur les paramètres hydro-climatiques de la réserve, 93,90 % des pêcheurs ont mentionné que les effets du changement climatique sont marqués par une diminution de la fréquence de pluies. 86,70 % pensent à une diminution du niveau d'eau et 30,60 % des enquêtés ont reconnu une légère augmentation de la température. On déduit donc que pour les pêcheurs, les effets du changement climatique agissent négativement sur les paramètres hydro-climatiques de la RBP. Sur la disponibilité des ressources halieutiques, on retient une diminution de la quantité moyenne de pêche par jour et une reproduction de plus en plus faible des ressources halieutiques. On déduit donc, selon les pêcheurs, que le changement climatique a un impact négatif sur les ressources halieutiques de la RBP. Les meilleures périodes de pêche varient en fonction des pêcheurs. Ainsi, la période du mois d'octobre à janvier est citée par 86 % environ des pêcheurs d'huîtres. Les pêcheurs de poissons, quant à eux, ont révélé que les meilleures périodes de pêche sont les périodes d'octobre à janvier (22 % environ des enquêtés), de novembre (21 % environ des enquêtés) et celle de mars à avril (près de 40 % des enquêtés). La période du mois de mai est la plus citée comme mauvaise période de pêche à la fois selon les pêcheurs de poissons (41 % environ des enquêtés) que les pêcheurs d'huîtres (52 % environ des enquêtés). La **Figure 2** est relative à la perception des pêcheurs sur les causes des impacts observés sur la rivière Pendjari.

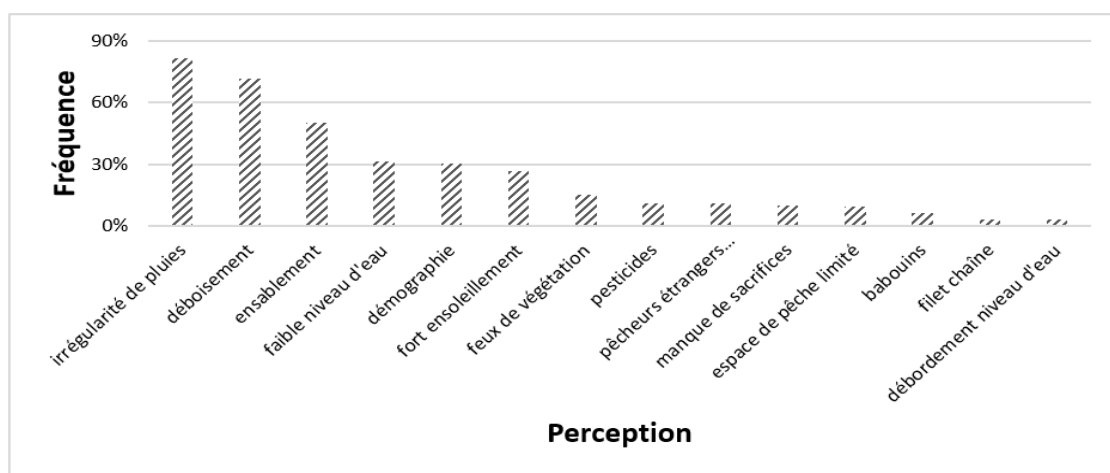


Figure 2 : Perception des pêcheurs de la réserve sur les causes des impacts observés sur la rivière

L'irrégularité des pluies est le facteur principal dans la baisse des productions (citée par 81 %) ; ensuite le déboisement (71 %), l'ensablement (50 %), le faible niveau d'eau (31 %), la démographie (30 %) ainsi que le fort ensoleillement (27 % environ) sont les autres facteurs les plus énumérés.

La **Figure 3** présente la perception des pêcheurs de la réserve sur les impacts du changement climatique sur la biodiversité autour de la rivière.

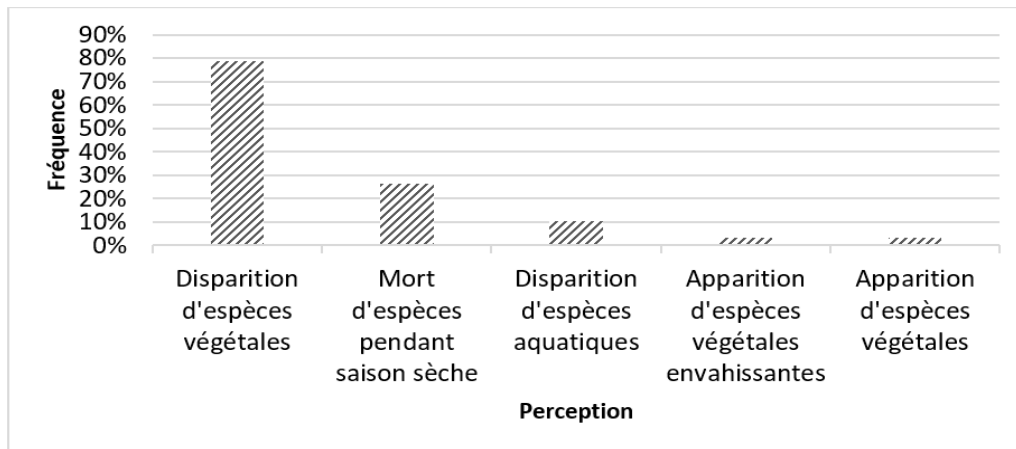


Figure 3 : Perception des pêcheurs sur l'impact du changement climatique sur la biodiversité autour de la rivière Pendjari

L'analyse de cette **Figure** montre que le changement climatique agit plus sur les espèces à travers la disparition et la diminution d'espèces végétales mais aussi animales aquatiques. On relève aussi la mort des espèces notamment les huîtres pendant la saison sèche selon quelques enquêtés.

La **Figure 4** présente le cercle de corrélation des variances significatives de la perception des pêcheurs.

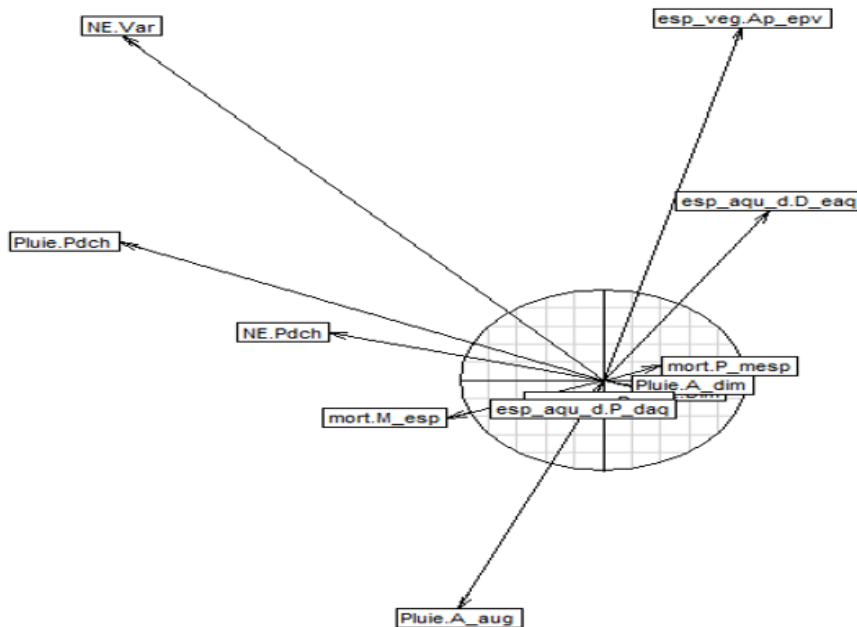


Figure 4 : Cercle de corrélation des variances significatives de la perception des pêcheurs

Légende : NE : Niveau d'eau ; Esp : Espèce ; Aqu : Aquatique ; Var : Varie ; Pdch : Pas de changement ; A aug : A augmenté ; A dim : A diminué ; eaq : Espèces aquatiques ; epv : Espèces végétales ; mesp : Mort d'espèces ; Ap : Apparition, D : Disparition

Le cercle de corrélation a permis, à 50 % de l'axe 2, de déterminer les variances significatives de la perception des pêcheurs que sont la pluie, le niveau d'eau et la dynamique des ressources halieutiques et des espèces végétales autour de la rivière Pendjari. La **Figure 5** présente l'Analyse à Correspondances Multiples suivant les variances mises en avant par les pêcheurs dans leur perception.

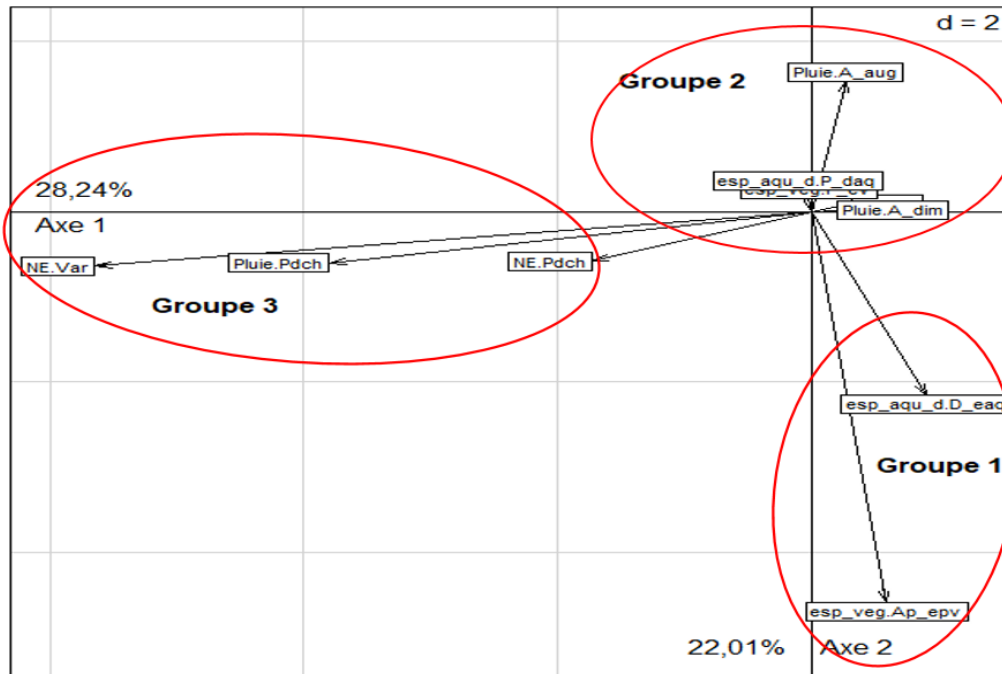


Figure 5 : Analyse à Correspondances Multiples des différents groupes de pêcheurs suivant les variances mises en avant dans leur perception

Légende : NE : Niveau d'eau ; Esp : Espèce ; Aqu : Aquatique ; Var : Varie ; Pdch : Pas de changement ; A aug : A augmenté ; A dim : A diminué ; eaq : Espèces aquatiques ; epv : Espèces végétales ; mep : Mort d'espèces ; Ap : Apparition, D : Disparition

L'Analyse à Correspondances Multiples a permis de distinguer trois groupes de pêcheurs suivant les variances mises en avant dans leur perception. Ainsi les changements climatiques sont perçus par certains pêcheurs à travers la dynamique des ressources halieutiques et des espèces végétales autour de la rivière Pendjari, à travers la diminution des précipitations pour d'autres et ne sont pratiquement pas encore perçus par certains.

3-2. Corrélation entre perception locale et données scientifiques

La **Figure 6** présente la tendance évolutive de la pluviométrie dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari d'après la station météorologique de Natitingou.

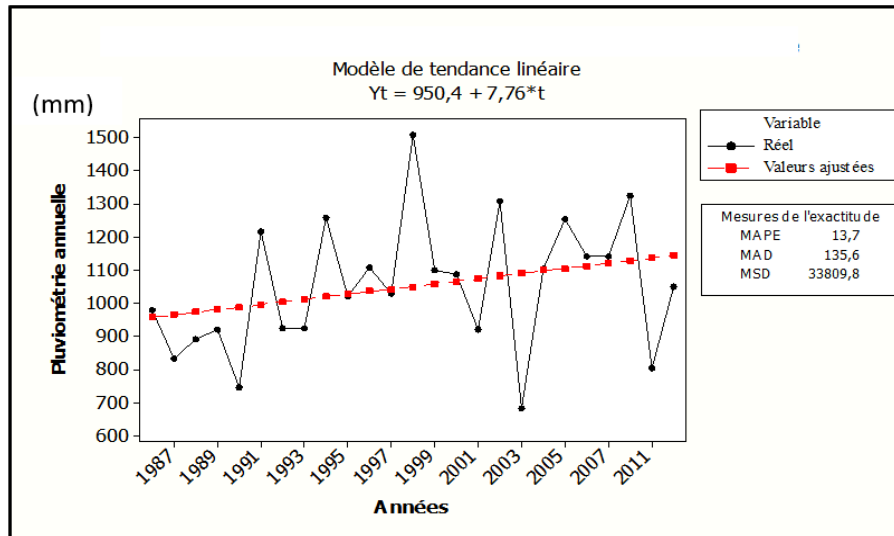


Figure 6 : Courbe de tendance de l'évolution interannuelle des précipitations dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari : station météorologique de Natitingou (1987 - 2011)

Légende : MAP : erreur moyenne absolue en pourcentage ; MAD : déviation moyenne absolue ; MSD : déviation moyenne quadratique.

L'analyse de la courbe révèle que les mesures de l'exactitude sont très élevées. On déduit donc une faible significativité de la tendance linéaire et une très forte fluctuation de la pluviométrie annuelle d'où une irrégularité au niveau de la pluviométrie comme l'a mentionné les enquêtés. Les **Figures 7 et 8** ci-dessous sont relatives à la tendance des températures maximales et minimales dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari d'après la station météorologique de Natitingou.

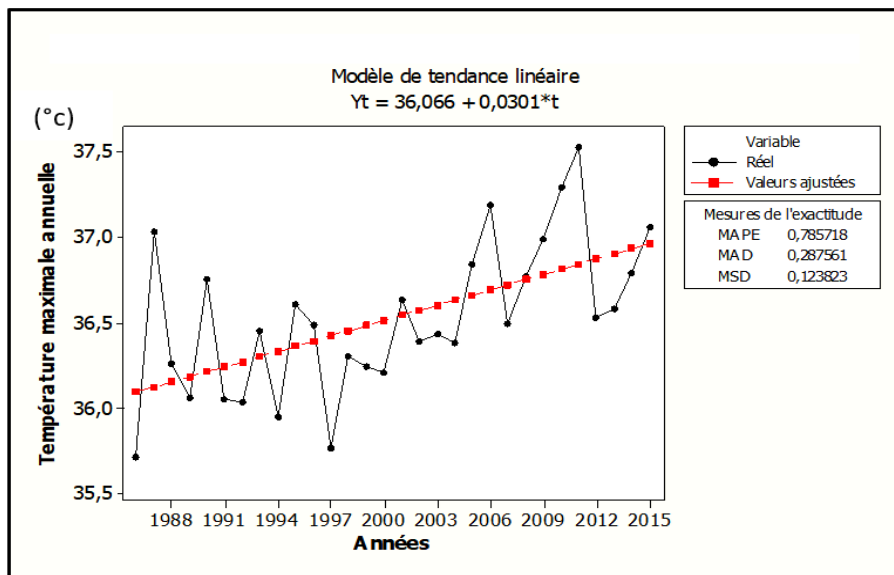


Figure 7 : Courbe de tendance de l'évolution interannuelle de la température maximale dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari (1988-2015) : station météorologique de Natitingou

Légende : MAPE : erreur moyenne absolue en pourcentage ; MAD : déviation moyenne absolue ; MSD : déviation moyenne quadratique.

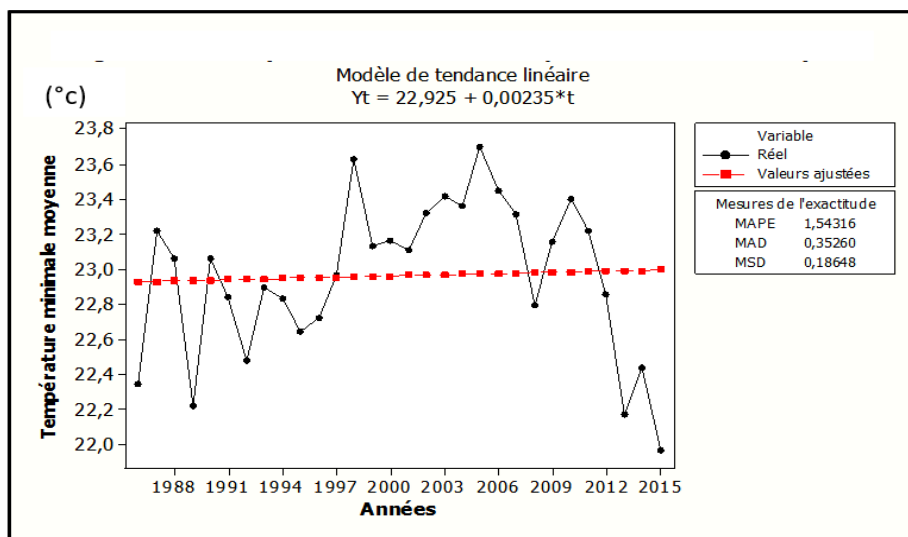


Figure 8 : Courbe de tendance de l'évolution interannuelle de la température minimale dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari (1988-2015) : station météorologique de Natitingou

Légende : MAPE : erreur moyenne absolue en pourcentage ; MAD : déviation moyenne absolue ; MSD : déviation moyenne quadratique.

Les mesures de l'exactitude sont faibles pour la **Figure 7** donc il y a une faible significativité de la tendance linéaire et une très forte fluctuation de la température maximale tandis qu'elles sont moyennes pour la **Figure 8** montrant une significativité invariable de la tendance linéaire. L'analyse comparée montre que la température a effectivement augmenté surtout pendant la période de 2000 à 2012. Ceci est en accord avec les propos des enquêtés.

3-3. Stratégies d'adaptation des pêcheurs aux changements climatiques

Les stratégies d'adaptation aux effets des changements climatiques autour de la Réserve de Biosphère de la Pendjari mises en place par les pêcheurs sont : les prières, les sacrifices, la demande de réduction du nombre de pêcheurs autorisés à pêcher, la signalisation des mauvaises pratiques de pêche des pêcheurs étrangers, l'achat et l'apport de plus de matériels de pêche. La **Figure 9** présente la répartition de ces stratégies entre les pêcheurs.

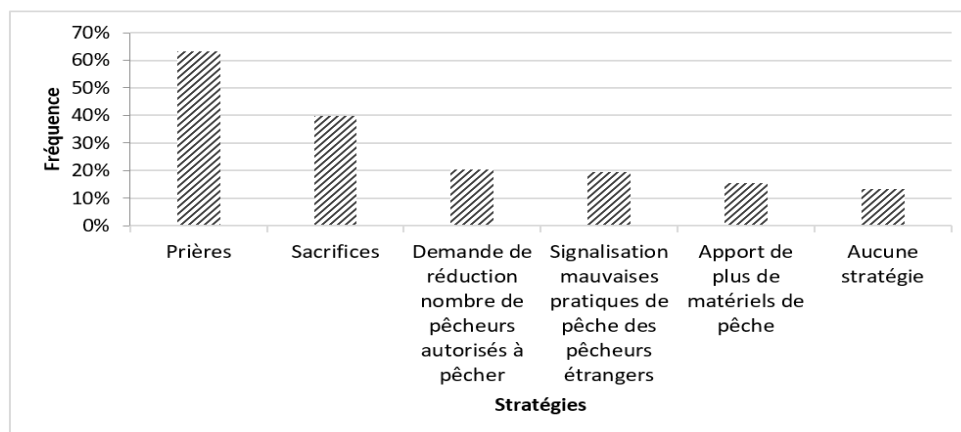


Figure 9 : Stratégies mises en place par les pêcheurs de la Réserve de Biosphère de la Pendjari

Il ressort de l'analyse de cette figure que les principales stratégies adoptées par les pêcheurs sont les prières et les sacrifices. D'autres stratégies sont aussi possibles selon les pêcheurs.

La **Figure 10** est relative aux idées de stratégies proposées par les pêcheurs.

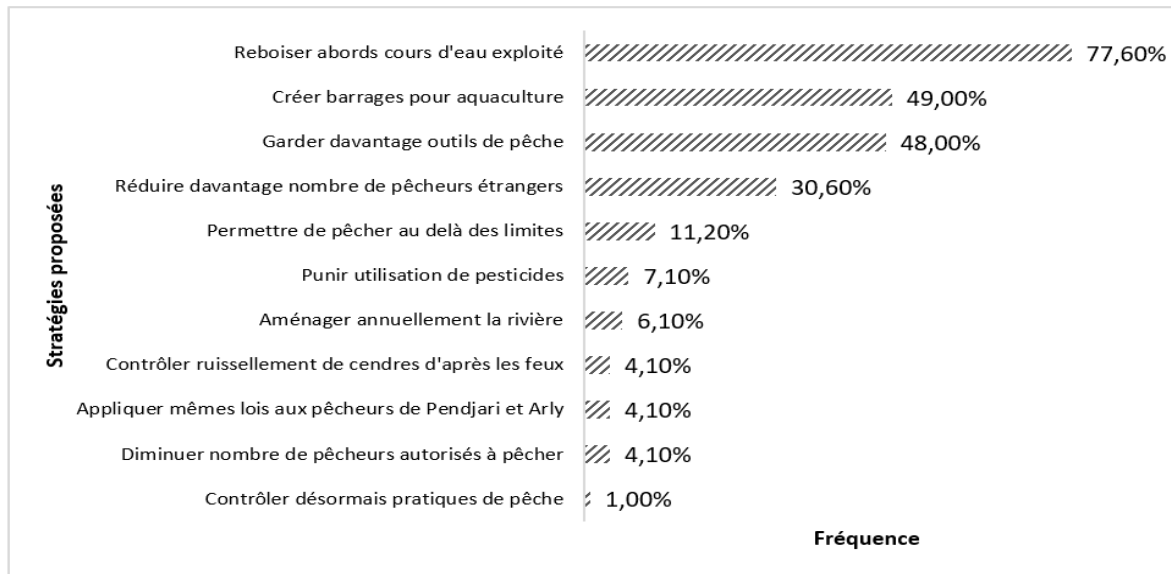


Figure 10 : Idées de stratégies futures proposées par les pêcheurs de la réserve

On note de l'analyse de cette **Figure** que les idées proposées par les pêcheurs pour une meilleure adaptation sont notamment le reboisement des berges du cours d'eau pour créer un refuge aux espèces notamment les poissons pour la ponte et la protection face aux pressions de pêche excessives, la création de barrages pour l'aquaculture et la réduction du nombre de pêcheurs pour un prélèvement rationnel et durable des ressources mais également la possession en quantité et en qualité d'outils de pêche.

La **Figure 11** présente l'Analyse Factorielle des Correspondances des stratégies d'adaptation des pêcheurs.

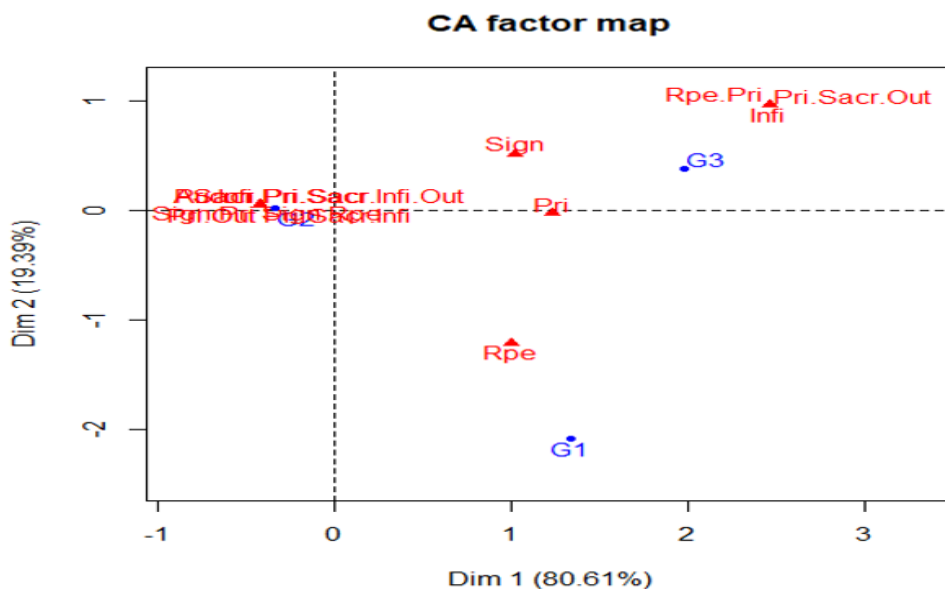


Figure 11 : Analyse Factorielle des Correspondances des différentes stratégies d'adaptation des pêcheurs

Légende : Rpe : Réduction de pêcheurs étrangers ; Pri : Prières ; Sign : Signalisation des auteurs de mauvaises pratiques de pêche ; Sacr : Sacrifices ; Out : Outils de pêche plus performants et en plus grand nombre.

L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a été effectuée pour déterminer les stratégies d'adaptation les plus adoptées suivant chaque groupe distingué. Cette analyse a révélé que pour améliorer la disponibilité des ressources halieutiques, les pêcheurs du groupe 1 demandent à la Direction du Parc National de la Pendjari de réduire le nombre de pêcheurs étrangers autorisés à pêcher pendant la saison de pêche. Les pêcheurs du groupe 2 sont ceux qui optent pour les prières et les sacrifices pour que les pluies soient régulières. Les pêcheurs du groupe 3 ont aussi opté pour les prières et sacrifices mais également pour l'usage d'outils de pêche plus performants et la réduction du nombre de pêcheurs étrangers.

4. Discussion

4-1. De la méthodologie et des données

Cette étude contribue à l'identification des impacts des changements climatiques sur la pêche. Ce secteur d'activités, en effet, est moins suivi et priorisé dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari. L'intérêt est également d'identifier les avantages dont bénéficie la rivière Pendjari, dont la grande partie est protégée car située à l'intérieur du Parc, par rapport aux pêcheries non protégées vis-à-vis des effets du changement climatique. Longtemps ignorée, la perception des changements climatiques est devenue un champ de recherche très exploré ces dernières années [2, 5, 10, 11, 16, 25]. La présente étude dont l'échantillonnage est basé sur la méthode de boule de neige s'est focalisée sur des pêcheurs ayant au moins 30 ans pour cause d'expérience et donc capables de donner des informations fiables dans le temps. D'autres auteurs ayant eu des pré-données socio-économiques sur les acteurs ont fait leur enquête à travers un échantillonnage basé sur la formule de Dagnélie [16]. Dans le cadre de cette étude, la taille de la population n'étant pas réellement connue à l'avance, la formule de Dagnélie ne pouvait s'appliquer. La méthode par boule de neige a permis de reconstituer un échantillonnage répondant aux critères d'âge et de profession à l'aide des acteurs eux-mêmes. La taille ainsi obtenue pour cette étude s'est plafonnée à 98 pêcheurs dont l'âge moyen est de 30 ans. Une étude sur la perception paysanne des impacts de la variabilité climatique autour de la station de l'INERA / Kipopo dans la province du Katanga en République Démocratique Congo s'est basée sur des enquêtes auprès de 106 fermiers chefs de ménages à travers un questionnaire semi-structuré et des focus group mais sans mettre en exergue l'âge des enquêtés [24]. La moyenne d'âge est en effet importante surtout qu'il s'agit d'adosser les perceptions aux moyennes des variables climatiques. Les données collectées au cours de cette étude étaient les paramètres hydro-climatiques (la pluviométrie, la température et le niveau d'eau), la disponibilité des ressources halieutiques et le succès de la pêche. Toutefois la température n'est pas un facteur significatif de perception des pêcheurs de cette zone d'étude, sûrement dû au micro-climat créé par les différents écosystèmes de l'aire protégée. Ceci confirme le grand rôle que jouent les aires protégées dans l'équilibre des systèmes écologiques. Ensuite, il a été question de recueillir les données de pluviométrie annuelle, de températures maximale et minimale de 1987 à 2015. Enfin, les stratégies locales d'adaptation mises en place par les pêcheurs, sachant qu'il s'agit d'une aire protégée, ont été recensées. Des données similaires et la méthodologie adoptée pour le traitement des données météorologiques ont été utilisées par certains autres auteurs [10, 24].

4-2. Implications des liens entre la perception des pêcheurs aux changements climatiques et les données scientifiques

Plusieurs auteurs ont travaillé sur les changements climatiques mais n'ont pas fait cas d'étude comparative entre la perception locale et les données scientifiques [11]. En revanche, d'autres ont réalisé des courbes de tendances de la température et de la pluviométrie [1]. Par ailleurs d'autres auteurs ont réalisé, en plus des courbes de tendances de la température et de la pluviométrie, des comparaisons entre la perception locale des populations et les données scientifiques [16, 23]. Les résultats d'analyse des données hydro-climatiques

de l'Agence de la météorologie vont pratiquement dans le même sens que la perception des pêcheurs de la Réserve de Biosphère de la Pendjari. On remarque une élévation de la température, et une irrégularité des pluies d'après les pêcheurs mais aussi d'après les données de l'Agence de la météorologie. Ces résultats vont dans le même sens que certaines études [10, 16, 24]. Il convient donc de noter que les pêcheurs enquêtés ont une bonne connaissance des événements climatiques. Il est à signaler que par manque de certaines données, au niveau de l'Agence de la Météorologie, telles que les données pluviométriques et de température de Tanguiéta mais aussi celles au niveau de certaines années pour la station de Natitingou, il pourrait avoir des faiblesses dans l'analyse des résultats. Le croisement des données de perception des pêcheurs à celles collectées par des instruments de mesure de paramètres physiques climatiques montre que les pêcheurs de la Réserve de Biosphère de la Pendjari ont assez de connaissances sur les changements climatiques et les impacts de ce phénomène sur leur activité. Cette corrélation permet d'accorder d'abord une certaine considération aux perceptions des populations locales dans les débats scientifiques avant d'éliminer les données non significatives afin de développer des stratégies qui impacteront directement ceux-ci. Pour les pêcheurs enquêtés, les effets des changements climatiques se manifestent, en grande partie, par l'irrégularité des pluies et sont favorisés par le déboisement entre autres. Par ailleurs, comme impacts de ce phénomène, localement, les pêcheurs citent la diminution de la quantité moyenne de pêche par jour, la réduction du taux de reproduction des espèces pêchées et le changement dans la dynamique de l'écosystème. De nombreuses études menées sont également parvenues à des résultats similaires [4, 5, 16].

Des études révèlent également que les changements climatiques se manifestent notamment à travers une fluctuation des précipitations et la baisse des captures [4, 9]. En ce qui concerne la température de l'eau, la majorité des enquêtés ne perçoit pas directement une augmentation de la température de l'eau. Ce constat peut être, en partie, expliqué par le rôle de régulation de l'aire protégée. Les enquêtés ont signalé que les changements climatiques ont des incidences graves sur le succès de la pêche, notamment sur les espèces pêchées. Cette diminution de la quantité pêchée pourrait bien être liée à la fluctuation de la température de la rivière et ceci mérite d'être davantage suivi. Les pêcheurs ont, par ailleurs, fait savoir l'irrégularité des pluies et la diminution d'eau comme des causes qui agissent beaucoup sur la disponibilité quantitative et qualitative des poissons. Globalement, la principale implication des changements climatiques sur la pêche selon les pêcheurs est la baisse des rendements même si les causes favorables aux effets des changements climatiques sont perçues avec quelques nuances d'une localité à une autre [16]. Aussi d'autres études ont relevé une régression du ruissellement moyen annuel [26]. En dehors du domaine de la pêche, il est à noter un raccourcissement du cycle végétatif de la vigne, une tendance au raccourcissement de la période entre la floraison et la récolte [27]. Par ailleurs, l'évolution climatique s'est traduite, dans la moitié nord de la France, par des conditions globalement plus favorables à travers l'amélioration de la maturité moyenne à la vendange et de l'efficacité de la photosynthèse en Champagne [27]. Les pêcheurs, pour la majorité, n'ont presque pas fait cas d'inondations mais ce phénomène est constaté dans d'autres régions [30].

4-3. Stratégies d'adaptation et contraintes

Les pêcheurs, étant donné qu'ils pratiquent leur activité dans une aire protégée, n'ont pas pu mettre en place de façon effective de réelles stratégies d'adaptation comme dans des pêcheries libres au Sud Bénin par exemple. Les adaptations des acteurs, face aux changements climatiques, varient donc en fonction du contexte de gestion dont bénéficient les ressources. Les capacités d'adaptation dépendent en effet à la fois de facteurs biophysiques et de facteurs socioéconomiques et il importe donc de faire des choix de stratégies minimisant les risques de mal-adaptation [31] de la part des gestionnaires de la réserve. En plus du besoin d'accroître la productivité, en général, il faudra promouvoir les espèces qui consomment moins d'eau et qui résistent mieux à la chaleur [32] surtout dans la zone de Pouri où les pêcheurs ont signalé le manque de points d'eau dans la

mauvaise période. Certains pêcheurs enquêtés ont proposé comme stratégie d'adaptation, la création de barrages pour l'aquaculture afin d'avoir les ressources halieutiques en quantité suffisante. Au Kenya, par exemple, l'élevage est désormais une alternative pour mieux s'adapter aux effets du changement climatique [5]. Par ailleurs, déjà au Nord Bénin, pour s'adapter aux changements climatiques, dans d'autres secteurs comme l'agriculture, les cultivateurs ont opté pour la diversification des cultures, l'ajustement des pratiques culturales et du calendrier agricole [12]. Les ressources biologiques endogènes constituent la grande partie des ressources consommables des populations locales [17]. Les effets observés du changement climatique toucheront les différentes composantes de la sécurité alimentaire [5]. Par ailleurs des études sur la modélisation des données hydro-climatiques montrent une accentuation des effets du changement climatique observés actuellement [33]. Il est donc important qu'une stratégie globale et inclusive soit mise en route afin de permettre aux populations locales de ne pas être trop impactées par les changements climatiques dans un contexte d'affermage de la réserve. Néanmoins il est important d'adopter des stratégies durables et non éphémères comme l'usage d'outils de pêche mieux sophistiqués selon les enquêtés. Dans le secteur agricole, par exemple, les paysans ont opté, dans le bassin de l'Oti, pour les cultures de contre saison mais sans contrôler l'exploitation abusive des terres des berges ce qui a induit une destruction de l'écosystème [34].

5. Conclusion

L'étude menée montre que les changements climatiques ont des impacts sur l'activité de la pêche dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari et sont perçus à travers la dynamique des ressources halieutiques et des espèces végétales autour de la rivière Pendjari, la diminution des pluies et du succès de la pêche. En effet, une similarité est constatée entre la perception des enquêtés et les données climatiques de l'agence béninoise de la météorologie. Par ailleurs, les pêcheurs enquêtés proposent notamment des activités de reboisement de la berge de la rivière, les sacrifices et prières pour une régularité des pluies et une réduction du nombre de pêcheurs pour une gestion rationnelle et durable des ressources. Face aux différentes mesures préventives et réactives, les gestionnaires de la Réserve de Biosphère de la Pendjari doivent prendre des dispositions pour soutenir la pérennité des ressources et de cette activité qui représente une importante source de revenus pour les acteurs.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs remerciements aux populations locales surtout les pêcheurs des zones investiguées et à la direction de la Réserve de Biosphère de la Pendjari pour leur appui dans la facilitation de la collecte des données puis à Rodrigue BALAGUEMAN pour son aide dans l'analyse statistique.

Références

- [1] - M. OYEBO, in "*African Forest Forum*", Eds. E. Chidumayo, D. Okali, G. Kowero and M. Larwanou, Nairobi, (2011) vi - vii
- [2] - C. P. GNANGLE, J. EGAH, M. N. BACO, C. D. S. J. GBEMAVO, R. L. GLELE KAKAÏ et N. SOKPON, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6 (1) (2012) 136 - 149
- [3] - S. CAMARA et A. BANGOURA, *Journal of Water and Environmental Sciences*, 01 (2017) 106 - 114
- [4] - M. M. ADAMOU, B. ALHOU, Y. NAZOU MOU et G. ALLOKE, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9 (3) (2015) 1665 - 1677

- [5] - P. N. MACHARIA, E. G. THURANIRA, L. W. NGANGA, J. LUGADIRU and S. WAKORI, *African Crop Science Journal*, 20 (1) (2012) 287 - 296
- [6] - P. V. VISSOH, R. C. TOSSOU, H. DEDEHOUANOU, H. GUIBERT, O. C. CODJIA, S. D. VODOUHE et E. K. AGBOSSOU, *Les Cahiers d'Outre-Mer*, 260 (2012) 479 - 492
- [7] - S. S. H. BIAOU, M. N. BACO, S. G. A. NAGO et E. SEKLOKA, *Annales de l'Université de Parakou - Série Sciences Naturelles et Agronomie, Hors-Série, N°1* (2017) 01 - 02
- [8] - G. NOUATIN, H. D. AMOUZOUVI and J. DEDJAN, *International Journal of Research in Earth & Environmental Sciences*, 01 (2014) 1 - 9
- [9] - A. AROUNA, Y. P. ADEGBOLA, U. ARODOKOUN et A. B. BANKOLE, *Agronomie Africaine*, 06 (2013) 41 - 55
- [10] - L. A. BOUGMA, M. H. OUEDRAOGO, N. SAWADOGO, M. SAWADOGO, D. BALMA et R. VERNOOY, *Afrique Science*, 14 (4) (2018) 264 - 275, <http://afriquescience.info>
- [11] - A. A. PARAÏSO, A. SOSSOU, D. IZ-HAQUOU, R. N. YEGBEMEY and A. SANNI, *African Crop Science Journal*, 20 (2012) 523 - 532
- [12] - R. N. YEGBEMEY, J. A. YABI, G. B. AÏHOUNTON et A. PARAÏSO, *Cahiers Agricultures*, 23 (2014) 177 - 187
- [13] - G. L. DJOHY, *Annales de l'Université de Parakou - Série Sciences Naturelles et Agronomie, Hors-Série, N°1* (2017) 059 - 065
- [14] - R. W. A. ALIA, S. B. ADJAHOSSOU, N. V. ADJAHOSSOU, P. GBENOU et E. W. VISSIN, *Annales de l'Université de Parakou — Série Sciences Naturelles et Agronomie, Hors-Série, N°1* (2017) 066 - 073
- [15] - E. RURANGWA, J. VAN DEN BERG, P. A. LALEYE, A. P. VAN DUIJN et A. ROTHUIS, "Imares report C072/14 - Lei report 14-049", Ed. Institute for Marine Resources & Ecosystem studies-Wageningen UR, The Netherlands, (2014)
- [16] - A. H. ATTINGLI, E. W. VISSIN, S. AHOUANOU-MONTCHO, L. H. ZINSOU et P. A. LALEYE, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10 (5) (2016) 1998 - 2014
- [17] - CENAGREF, "Parc National de de la Pendjari, Bénin", Ed. Gouvernement du Bénin-GTZ-AFD-FEM, (2004)
- [18] - S. AHOUANOU MONTCHO, "Diversité et Exploitation des poissons de la rivière Pendjari (Bénin, Afrique de l'Ouest)", PhD thesis, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, (2011) 216 p.
- [19] - J-P. BEAUD, in "Recherche sociale : de la problématique à la collecte de données", Ed. B. Gauthier, Les Presses de l'Université du Québec, Québec, (2009) 251 - 283
- [20] - S. DRAY and A. B. DUFOUR, *Journal of Statistical Software*, 22 (4) (2007) 1 - 20
- [21] - R CORE TEAM, "R : A language and environment for statistical computing", Ed. R Foundation for Statistical Computing, Vienna (2018), consulté en Décembre 2018, <https://www.r-project.org/>
- [22] - S. LE, J. JOSSE and F. HUSSON, *Journal of Statistical Software*, 25 (1) (2008) 1 - 18, 10.18637/jss.v025.i01
- [23] - V. STERVINO, E. MAYRAND, O. CHOUINARD et A. N. THIOMBIANO, *Vertigo- la revue électronique en sciences de l'environnement*, 13 (1) (2013), consulté en Mai 2019, <http://journals.openedition.org/vertigo/13482#article-13482>
- [24] - K. N. YASHELE et B. N. MOSOMBO, *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 17 (3) (2017), consulté en Janvier 2019, <http://journals.openedition.org/vertigo/18873> ; DOI : 10.4000/vertigo.18873
- [25] - A. K. NATTA, S. S. H. BIAOU, M. KOUAGOU, N. N'TCHA CHIKE, M. N'TIA OPALA et A. BOUKARI, *Annales de l'Université de Parakou - Série Sciences Naturelles et Agronomie*, 8 (2) (2018) 15 - 25
- [26] - E. A. ASSENSIAN, F. K. KOUAME, E. V. DJAGOUA, K. AFFLAN, J. P. R. JOURDA, M. ADJA, T. LASM et J. BIEMI, *Revue des sciences de l'eau*, 26 (3) (2013) 247 - 261
- [27] - G. BELTRANDO et E. BRICHE, *EchoGéo*, 4 (2010) 1 - 16
- [28] - D. S. MacCARTHY and P. L. G. VLEK, *African Crop Science Journal*, 20 (2) (2012) 243 - 259
- [29] - H. U. NWALIEJI and C. O. UZUEGBUNAM, *Journal of Agriculture Extension*, 16 (2) (2012) 81 - 91

- [30] - B. O. K. LOKONON, *“Changement climatique, risque d’inondation et villes côtières”*, Ed. Universitaires européennes, (2012)
- [31] - F. BERTRAND, in *“Développement durable et territoire”*, Ed. Zuin-Deau Bertrand, Presses universitaires du Septentrion, Collection environnement et société, (2010) 339 - 350
- [32] - A. CHEBIL, N. MTIMET et H. TIZAOUI, *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 6 (2) (2011) 144 - 154
- [33] - N. RIFAI, A. KHATTAÏI et L. RHAZI, *VertigO - la revue électronique en sciences de l’environnement*, 14(3) (2014) 1 - 16, consulté en Avril 2019 <https://id.erudit.org/iderudit/1034950ar>
- [34] - B. DIWEDIGA, K. HOUNKPE, K. WALA, K. BATAWILA, T. TATONI et K. AKPAGANA, *African Crop Science Journal*, 20 (2012) 613 - 624