

Influence des fluctuations pluviométriques intra-annuelles sur les systèmes de production halieutique dans la région du Poro (Côte d'Ivoire)

[Influence of intra-annual rainfall fluctuations on fisheries production systems in the Poro region (Côte d'Ivoire)]

Silué Zahalo Mamadou and Koudou Dogbo

Département de Géographie, Université Peleforo GON COULIBALY, Korhogo, Côte d'Ivoire

Copyright © 2026 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Fishing in the Poro region is one of the main sources of fish for the local population. However, due to its essentially freshwater nature, the annual rhythm of these fishing activities is largely determined by the seasons of the local climate. The aim of this study is to highlight the influence of intra-annual rainfall variability on fish production systems in the Poro region. It is based on a documentary research, processing rainfall and temperature data provided by SODEXAM, fish production data from the regional office of MIRAH and a field survey. The results show that the climatic seasons give different physical and biological dynamics to the fishery production areas throughout the year. The rainy season brings rivers, lakes and floodplains to life through flooding. Conversely, the dry season, accentuated by the effects of the harmattan, leads to the deterioration of these environments. This environmental variability leads to highly seasonal fishing activities, with two alternating periods of good and low production.

KEYWORDS: Côte d'Ivoire, Poro region, continental fisheries, fishing techniques, rainfall.

RESUME: Les activités halieutiques pratiquées dans la région du Poro en Côte d'Ivoire représentent l'une des principales sources de ravitaillement en poissons des populations locales. Cependant, du fait de leur caractère essentiellement dulçaquicole, le rythme annuel de ces activités de pêche est en grande partie conditionné par les saisons du climat local. L'objectif de cette étude est de mettre en évidence, l'influence des fluctuations pluviométriques intra-annuelles sur les systèmes de production halieutique dans la région du Poro. Elle s'appuie sur la recherche documentaire basée sur le traitement de données pluviométriques et thermiques fournies par la SODEXAM, des données de production halieutique de la Direction régionale du MIRAH et une enquête de terrain. Les résultats obtenus montrent qu'au cours de l'année, les saisons climatiques impriment aux espaces de production halieutique, des dynamiques physiques et biologiques différentes. Par l'entremise des crues, la saison des pluies vivifie les cours et plans d'eau, et les plaines d'inondation. À l'inverse, accentuée par les effets de l'harmattan, la saison sèche conduit au dépérissement de ces milieux. Cette variabilité environnementale entraîne une forte saisonnalité des activités de pêche, avec deux périodes alternées de bonne et de faible production.

MOTS-CLEFS: Côte d'Ivoire, région du Poro, pêche continentale, techniques de pêche, pluviométrie.

1 INTRODUCTION

La pêche artisanale continentale est essentielle dans la production halieutique mondiale. En 2022, elle a représenté plus de 12 % des débarquements mondiaux de poisson [14]. Son importance pour la sécurité alimentaire mondiale et les moyens d'existence est largement reconnue. Elle apparaît tout aussi fondamentale à grande échelle géographique, au niveau des

communautés locales. Elle l'est en particulier dans les zones à faible revenu, à déficit vivrier et dans les régions intérieures (sans littoral) où les prix du poisson de mer subissent quelquefois, des coûts de transport important [13], [14].

Cependant, elle peut être aussi très incertaine pour bon nombre de zones de production en raison de divers facteurs notamment les déterminants environnementaux. La productivité et la résilience des écosystèmes aquatiques qui supportent les pêcheries continentales, sont principalement induites par la température, le débit des cours d'eau et les variations de teneur en nutriments qui résultent de l'expansion et de la contraction saisonnières des systèmes aquatiques [6]. Ces déterminants font de cette pêche, l'une des activités les plus vulnérables à l'instabilité du milieu naturel, que celle-ci concerne la météorologie ou les facteurs biotiques et abiotiques qui régissent la présence du poisson et son abondance sur les lieux de capture [6], [13]. Par conséquent, la situation des pêcheries continentales est moins dépendante de la pression de pêche que des effets sur l'habitat, les frayères et la connectivité hydrique [13]. Plus spécifiquement, *« les cycles climatiques, exprimés en termes de variations pluviométriques, influent sur les ressources halieutiques continentales en leur fournissant un espace plus ou moins grand, une quantité plus ou moins grande de substances nutritives par le biais des crues et du drainage des pluies et en modifiant leur vulnérabilité à la pêche en fonction de leur concentration ou de leur dispersion »* [11].

En Côte d'Ivoire, la pêche artisanale continentale est répandue sur l'ensemble du territoire national avec une grande diversité de pratiques. Mais, on la retrouve sous sa forme commerciale, principalement dans les fleuves et les lacs de barrages (hydroélectriques, agricoles, pastoraux, miniers, d'adduction en eau potable, mixtes). Au regard des données fournies par la littérature scientifique et la littérature grise, elle est une constituante indispensable du secteur halieutique national. Elle tient une place conséquente en termes de contribution à la production dont elle fournit chaque année une part importante du volume des débarquements quoiqu'en constante fluctuation [23]. À titre d'exemples, elle a représenté 25,7 % en 1991, 31,5 % en 2003 et 14 % en 2010, des captures [5]. En outre, elle contribue en moyenne à hauteur d'environ 6 % par an, à la création d'emplois dans ce secteur d'activité [27]. La pêche continentale constitue ainsi dans le pays, un levier important de lutte contre la pauvreté, d'accumulation de richesse matérielle et de sécurité alimentaire [20], [31].

Dans la région du Poro au nord de la Côte d'Ivoire, cette activité est à des degrés divers, source de revenus et de satisfaction des besoins alimentaires et nutritionnels des populations. Les travaux de plusieurs auteurs notamment [4], [17], [21], [22], [23], [27], [33], en ont amplement montré les contributions alimentaires et socioéconomiques locales avérées.

Cependant, le déroulement de cette activité est déterminé par les effets du climat local. Il s'agit d'un climat tropical de type soudanais marqué par l'alternance de deux saisons: une saison sèche et une saison des pluies [9]. Si les précipitations se concentrent sur quatre à cinq mois, la saison sèche s'étale en revanche sur sept huit mois [3], [9]. Cette variabilité climatique a un impact significatif sur les écosystèmes aquatiques et, par conséquent, sur les systèmes de production halieutique locaux. Les fluctuations de température, les précipitations et les variations du niveau des cours et plans d'eau influent non seulement sur la disponibilité des ressources aquatiques, mais aussi sur les pratiques de pêche, la productivité et la durabilité des activités halieutiques.

L'objectif de cet article est d'analyser l'influence des variations climatiques saisonnières sur les systèmes de production halieutique dans la région du Poro. L'hypothèse est que les variations saisonnières des pluies conditionnent les pratiques des pêcheurs.

2 MÉTHODE

2.1 ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude est la région du Poro, située dans le nord de la Côte d'Ivoire. Sa superficie est de 13 400 km². Elle est comprise entre les latitudes 5°16 / 6°16 Nord et les longitudes 8°32 / 10°20 Ouest (Figure 1).

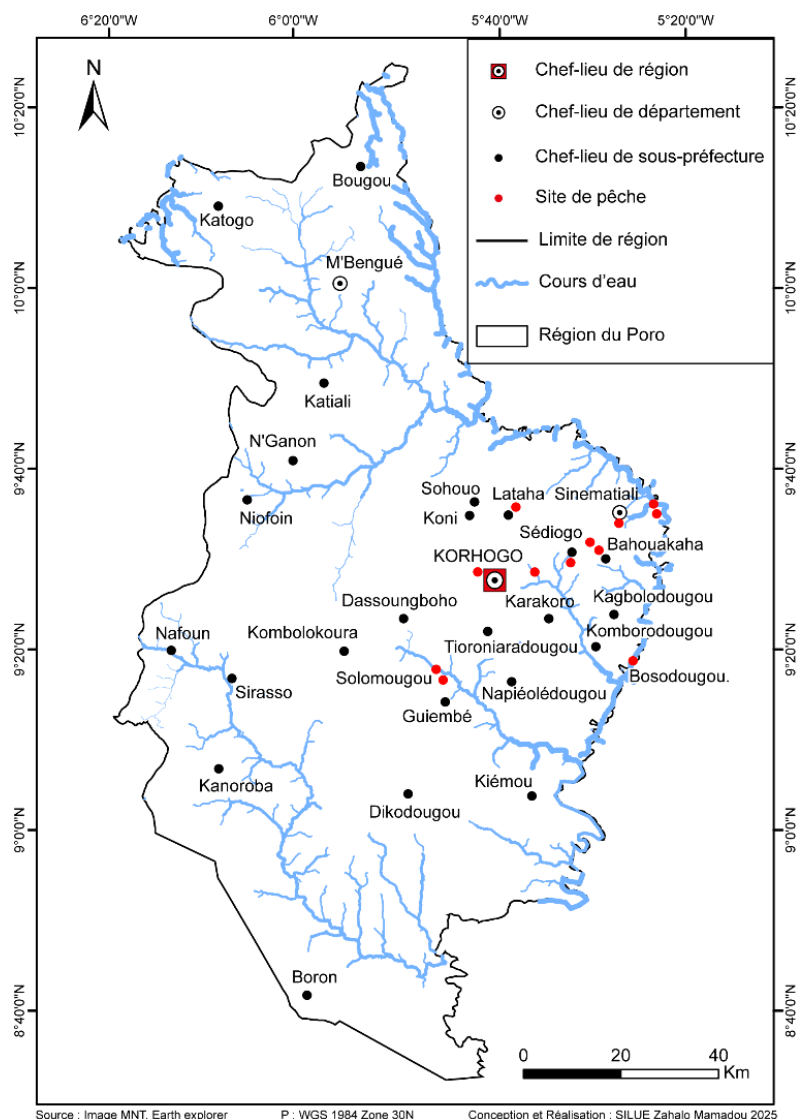


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude

La région du Poro est couverte par un climat tropical. Le réseau hydrographique est tributaire du fleuve Bandama. La région abrite une population estimée à 1 040 461 habitants dont plus de 800 ménages pratiquent des activités liées à la pêche artisanale locale [15], [31].

2.2 COLLECTE DES DONNÉES

La démarche méthodologique adoptée dans le cadre de cette recherche repose sur plusieurs techniques et procédures de collecte des données: une recherche documentaire, une observation de terrain, une enquête par questionnaire et des entretiens réalisés auprès des pêcheurs, de la Société d'Exploitation de Développement Aéroportuaire, Aéronautique et Météo (SODEXAM) et de la Direction Régionale du ministère des Ressources Animales et Halieutiques (MIRAH).

La recherche documentaire a consisté à recueillir des données secondaires sur l'exploitation et la gestion des ressources halieutiques et au traitement de données pluviométriques et thermiques. Les données halieutiques ont été obtenues du MIRAH. Elles couvrent la période de 2015 à 2023. Les données climatiques ont été fournies par la SODEXAM et s'étendent sur la période 1970 à 2022.

Les travaux de terrain ont eu pour cadre géographique différents sites de production halieutique en vue de la description de leurs caractéristiques physiques. Ils ont également permis l'observation du déroulement de l'évolution saisonnière des activités de pêche.

Le technicien halieute de la direction régionale des pêches, 22 gestionnaires des espaces de production, quelques cinq responsables municipaux, des sept chefs de village et 11 représentants de pêcheurs ont d'abord été interrogés à partir de guides d'entretien.

Cette technique a surtout été utile dans la collecte de données qualitatives portant sur la perception des pêcheurs en ce qui concerne la variabilité climatique saisonnière et ses conséquences sur les productions halieutiques. Cette étape a également permis de faire un rapprochement des faits statistiques examinés, de la réalité constatée sur le terrain et de connaître le caractère halieutique des zones de production.

L'enquête s'est déroulée en deux périodes. La première période se situe de mars à avril pour voir à quelle phase correspondait cette période dans la pratique halieutique. La seconde a couvert les mois de septembre et octobre.

L'absence d'une base de sondage relative à ces exploitants a conduit à interroger systématiquement les pêcheurs et mareyeurs rencontrés pendant la période d'enquête. Au total, 105 pêcheurs et 100 commerçants ont été interrogés.

Les données halieutiques exploitées dans le cadre de cette étude portent sur les productions brutes et les rendements enregistrés entre 2015 et 2023. Ce choix s'explique par l'indisponibilité de séries statistiques plus anciennes et plus récentes auprès du service administratif régional des pêches, qui constitue la principale source institutionnelle de données dans la zone d'étude. Il a également été question de la périodicité de la pratique de l'activité, le nombre et le type d'engins utilisés, les zones de pêche, les quantités journalières produites, le revenu journalier.

Les observations de terrain ont été menées en mars-avril 2024 (saison sèche) et septembre-octobre 2024 (saison pluvieuse) afin de couvrir les deux périodes climatiques auxquelles les pêcheurs et leur activité sont confrontés. Cette technique a permis d'appréhender la dynamique saisonnière des espaces de pêche et d'apprécier l'évolution spatio-temporelle annuelle des activités halieutiques.

2.3 TRAITEMENT DE DONNÉES

Les données climatiques ont été traitées à travers les logiciels Excel 2016 et Xlsat 2014, pour les différents tests climatiques. Pour déterminer les tendances pluviométriques, l'indice de Nicholson a été utilisé. Il a permis de mettre en évidence les périodes excédentaires et déficitaires puis d'observer la variabilité des quantités de pluies de façon générale. Sa formule s'énonce comme suit:

$$I_i = \frac{(X_i - X)}{\sigma}$$

I_i = Indice pluviométrique;

X_i = Cumul de l'année *i* étudiée;

X = Moyenne de la pluviométrie sur la période de référence;

σ = Valeur de l'écart type de la variable sur la même période de référence.

L'indice de Nicholson décrit trois périodes pluviométriques: normale, humide et sèche. Une période normale est celle pendant laquelle une fluctuation identique s'observe de part et d'autre de l'axe des abscisses. Dans ce cas, la moyenne annuelle est sensiblement égale à la moyenne de la pluviométrie totale. Pendant la période humide, la moyenne annuelle est supérieure à la moyenne de la pluviométrie totale. Enfin, la période sèche correspond à celle pour laquelle la moyenne annuelle est inférieure à la moyenne pluviométrique totale.

Le test de Pettitt a également été utilisé pour rechercher la survenue d'une rupture dans la série chronologique des pluviométries de 1979 à 2020. Le test de Pettitt (1979) cité par [8] est non paramétrique et dérive du test de Mann-Whitney permettant d'identifier le temps auquel se produit un changement dans la série pluviométrique. Cette méthode repose sur deux hypothèses: l'hypothèse nulle (H₀) qui constitue l'absence de rupture dans la série et l'hypothèse alternative (H₁) qui comporte une rupture. Les possibilités d'hypothèses dans ce cas sont vérifiées à un taux de confiance de 95%. À cet effet, si l'hypothèse nulle est rejetée, cela voudrait signifier qu'il y a rupture dans la série. Si l'hypothèse nulle n'est pas accordée, la présence de rupture est contestée dans la série. Le test de Pettitt s'énonce par la formule suivante:

$$U_t.N = \sum_i^t = 1 \sum_{j=t+1}^t D_{ij}$$

$$D_{ij} = \text{sgn}(x_i - x_j)$$

$$\text{sgn}(x) = 1 \text{ si } x = 0 \text{ et } -1 \text{ si } x < 0$$

Ce test permet d'appréhender les points de ruptures dans l'allure d'une série afin de les classer en sous séries.

Le bilan climatique est la différence entre les hauteurs pluviométriques et l'évapotranspiration potentielle. C'est un indicateur qui permet d'évaluer les disponibilités en eau du sol afin de déterminer les saisons (M. Eldin, 1971, cité par [7]). Le bilan climatique s'exprime par la formule suivante:

$$BC = P - ETP$$

BC = Bilan Climatique (mm);

P = Pluie totale annuelle (mm);

ETP = Évapotranspiration réelle (mm).

L'ETP est définie comme la demande climatique en vapeur d'eau.

- Si $P - ETP > 0$, le bilan est excédentaire, il n'y a pas de stress hydrique, la période est dite humide.
- Si $P - ETP < 0$, le bilan est déficitaire, il y a stress hydrique, alors la période est dite sèche.
- Si $P - ETP = 0$, le bilan est équilibré, alors la période est dite intermédiaire ou normale.

Outre les données climatiques, la carte de localisation de la zone d'étude et des sites d'enquête a été réalisée sur ArcGIS10.3. Les informations recueillies à la suite de l'enquête de terrain ont été traitées à l'aide de l'outil informatique à travers les logiciels Sphinx Millenium 14.5 et Adobe Illustrator CC 2021.

Un recours a également été fait à des photographies pour la capture et l'illustration de certaines réalités observées sur le terrain.

Par ailleurs, une analyse des discours issus des différents entretiens réalisés a été faite.

3 RÉSULTATS

Les résultats obtenus à la suite des différents traitement effectués sont structurés en trois principaux points relatifs à la variabilité saisonnière du climat et des dynamiques hydrologiques, à la transformation des espaces de pêche par les saisons climatiques et à la dynamique saisonnière des activités de production halieutique.

3.1 VARIABILITÉ SAISONNIÈRE DU CLIMAT ET DYNAMIQUES HYDROLOGIQUES

La situation climatique de la région du Poro révèle présente des variations interannuelles marquées, se traduisant par des périodes alternativement favorables ou défavorables au bon déroulement du cycle pluviométrique.

3.1.1 BILAN CLIMATIQUE RÉGIONAL: PLUVIOMÉTRIE ANNUELLE SIGNIFICATIVE ET ETP ÉLEVÉE

Le bilan climatique régional est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 1. Bilan climatique de la série chronologique de 1970-2022

	J	F	M	A	M	J	J	A.	S	O	N	D	Total
P	6,9	12,3	41,9	85,1	123,78	137,8	194	253,7	222,6	107,3	19,4	3,5	1208,3
ETP	261,2	248,8	204	142,3	132,3	93,43	74,8	62,5	61,4	83,7	128,5	212,4	1705,4
P-ETP	-254,2	-236,6	-162,1	-57,3	-8,5	44,4	119,3	119,2	161,2	23,6	-109,1	-208,9	-497,2
Saisons	Saison sèche					Saison humide					Saison sèche		

Source: SODEXAM, 1970 à 2022

L'analyse du tableau 1 montre un régime climatique nettement contrasté dans le Poro sur la période 1970-2022. La pluviométrie annuelle moyenne atteint 1208,3 mm, alors que l'ETP annuelle moyenne atteint 1705,4 mm. Le bilan annuel P-ETP est donc déficitaire de 497,2 mm. Ce résultat indique un déficit hydrique structurel à l'échelle de l'année.

La distribution mensuelle des pluies est très saisonnière. Les précipitations restent très faibles de novembre à mars, avec des valeurs inférieures à 45 mm. Elles augmentent à partir d'avril et deviennent élevées entre mai et octobre. Le maximum

apparaît en août avec 253,7 mm, puis en septembre avec 222,6 mm. Cette concentration des pluies sur quelques mois commande l'essentiel de la disponibilité en eau. L'ETP suit une dynamique inverse de celle des pluies. Elle est très forte en saison sèche, avec un maximum en janvier à 261,2 mm et des valeurs encore élevées en février et mars. Elle diminue fortement pendant la saison humide, avec des minima en août et septembre autour de 62 mm. Cette baisse traduit une demande évaporative réduite lorsque l'air est plus humide et le ciel plus couvert.

Le bilan hydrique mensuel confirme une longue période de déficit. De novembre à mai, P-ETP reste négatif, avec des déficits très marqués en décembre, janvier et février. Le déficit s'atténue en mai, mais il reste encore légèrement négatif. À partir de juin, le bilan devient positif et il le reste jusqu'en octobre. Les surplus les plus importants se situent en juillet, août et surtout septembre, où le bilan atteint 161,2 mm. La saison humide, centrée sur juin à octobre, constitue la période de recharge hydrologique. Elle favorise la montée des niveaux d'eau, la recharge des sols et l'alimentation des cours d'eau et retenues. La saison sèche, de novembre à mai, impose au contraire un stress hydrique prolongé. Elle réduit les débits, contracte les surfaces en eau et renforce la dépendance aux réserves accumulées pendant la saison des pluies.

Au total, la région du Poro combine une pluviométrie annuelle significative et une ETP plus élevée. Les excédents de la saison humide ne compensent pas le déficit de la saison sèche à l'échelle annuelle. Cette situation a pour conséquence une altération des paramètres écologiques des espaces aquatiques, influençant ainsi la dynamique des écosystèmes halieutiques. Par conséquent, l'organisation des activités de production halieutique doivent donc se caler sur une disponibilité hydrique courte et un déficit long.

3.1.2 PLUVIOMÉTRIE INSTABLE ET RÉGRESSIVE

La tendance climatique actuelle régional est marquée par une pluviométrie instable et régressive. Les données climatiques fournies par la SODEXAM, sur la période 1970 à 2022 mettent en évidence une instabilité du régime pluviométrique régional (Figure 2).

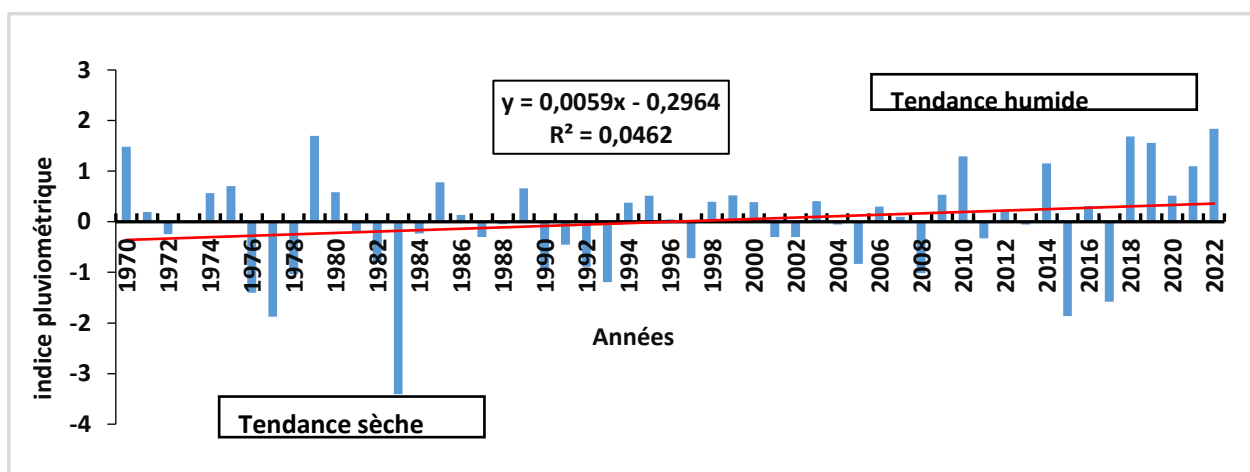


Fig. 2. Tendance pluviométrique de la région du Poro sur la période 1970-2022

Source: Traitement des données SODEXAM

L'étude de la série pluviométrique dans la région du Poro révèle une dynamique climatique scindée en deux phases distinctes. La première période, s'étendant de 1970 à 1995, se caractérise par une phase globalement sèche. Sur ces 25 années, seules 45,83 % présentent des cumuls supérieurs à la moyenne régionale de 1173,84 mm, contre 54,16 % d'années déficitaires. Cette dominance du déficit hydrique inscrit le Poro dans la lignée des crises climatiques observées dans le Nord de la Côte d'Ivoire durant cette période. La seconde phase, couvrant les années 1996 à 2022, marque un basculement vers un régime plus favorable. Sur cette séquence de 27 ans, la fréquence des années excédentaires devient dominante avec 59,25 % d'années humides contre 40,74 % d'années sèches. Cette dynamique de réhumidification nette rapproche le Poro du profil climatique généralement observé dans le nord de la Côte d'Ivoire. Cependant, cette phase est marquée par une forte instabilité interannuelle. Si l'année 2015 s'illustre par un déficit record avec seulement 725,7 mm, le maximum pluviométrique de la période atteint 1 415,90 mm en 2022. Ce retour global de la pluie s'observe sur la courbe de tendance de la dernière séquence

qui affiche un coefficient directeur négatif $Y = 0,0059x - 0,2964$. Cela souligne une réalité complexe: si la période post-1996 est plus humide que la précédente, les précipitations tendent à nouveau vers une baisse progressive ou une plus grande irrégularité ces dernières années, renforçant les défis pour le secteur halieutique de la région.

Par ailleurs, l'analyse de cette série pluviométrique régionale, couvrant la période 1970 à 2022, révèle une variabilité interannuelle marquée, sans rupture apparente. Le test de Pettitt, appliqué à cette série dans le but de détecter une éventuelle discontinuité, indique qu'aucun changement significatif n'est observé au seuil de confiance de 95 %. La pluviométrie moyenne annuelle sur l'ensemble de la période s'établit à 1173,84 mm (Tableau 2).

Tableau 2. Statistiques descriptives du test de Pettitt de la pluviométrie

Variable	Moyenne	Minimum	Maximum	Écart- type
Valeur (mm)	1173,84	725,70	1415,90	132,88

Source: SODEXAM, 1970 à 2022

Les valeurs extrêmes enregistrées, de 1173,84 mm pour le maximum et 725,70 mm pour le minimum, s'écartent sensiblement de moyenne annuelle sur l'ensemble de la période. Cette situation traduit une dispersion importante évaluée à 132,88 mm. Cette forte variabilité témoigne de l'irrégularité pluviométrique régionale et souligne la vulnérabilité des activités de pêche.

Deux hypothèses ont été formulées pour la détermination de l'homogénéité ou non de la série:

Hypothèse H0: Les données de la série sont homogènes, il n'existe pas de rupture.

Hypothèse H1: Il existe une date dans la série qui marque une rupture de tendance de la pluviométrie.

Les principales observations sont portées sur la valeur de la P-value et celle de l'indice Alpha. Ces observations s'appuient sur la comparaison des deux grandeurs. Les résultats montrent que la valeur de la P-value est supérieure à celle d'Alpha. Par conséquent, on admet l'hypothèse H0 émise en amont (Tableau 3).

Tableau 3. Résultats du test de Pettitt de la pluviométrie

Variable	Valeur
K	132
T	1999
P-value	0,1529
Alpha	0,05

Source: SODEXAM, 1970 à 2022

Dans un tel cas de figure, il ressort que dans la série chronologique de l'étude, les pluviométries n'ont connu aucune rupture véritable. Cependant, l'année 1999, est considérée comme l'année où se perçoit un changement de tendance qui se fait à la baisse. Cette baisse au niveau de cette année justifie la variabilité climatique.

Pour la confirmation des résultats fournis par le test de Pettitt, celui de Mann-Kendall a été utilisé dans l'analyse de l'évolution de la pluviométrie. Il a permis dans un premier temps de vérifier si la tendance générale est soit à la baisse ou à la hausse et d'évaluer dans un second temps, le degré de significativité de cette tendance. Ainsi, à l'instar du test précédent, l'observation est portée sur la comparaison de la P-value et de l'indice Alpha. Ces mesures ont permis de dégager la tendance et le niveau de significativité (Tableau 4).

Tableau 4. Résultats du test de MANN-KENDALL de la pluviométrie

Variable	Valeur (mm)	Variable	Valeur
Minimum pluviométrique	725,70	Taux de Kendall	0,1270
Maximum pluviométrique	1415,90	P-value	0,1819
Moyenne	1173,84	Alpha	0,05
Écart-type	132,88	Pente de Sen	-4,8

Source: Traitement de données pluviométriques de 1971 à 2020

Le test de Mann-Kendall confirme les valeurs des maxima, minima et de l'écart-type pluviométriques issues du test de Pettitt. Ceci prouve la fiabilité des données obtenues. La P-value et la moyenne pluviométrique de la série présentent, en revanche, de légères variations. Comme la P-value est supérieure à alpha, l'hypothèse H0 peut être retenue, ce qui indique l'absence de rupture majeure dans la série. Le risque de rejeter cette hypothèse est de 15,29 % (Figure 3).

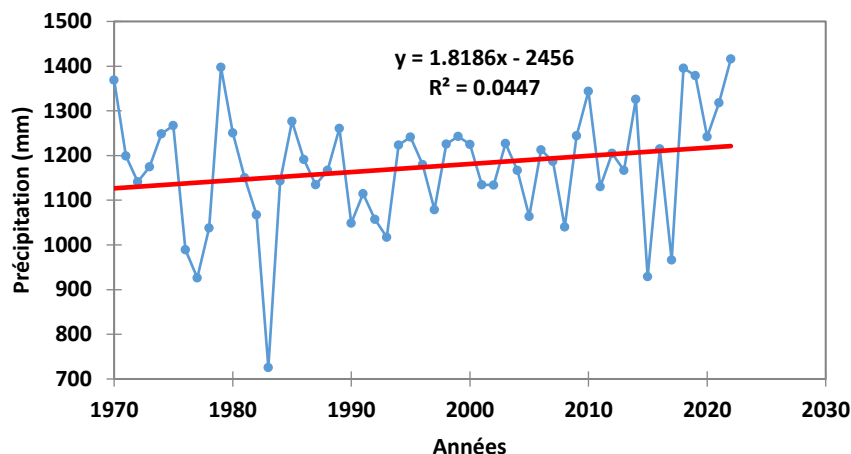


Fig. 3. Test de tendance de Mann-Kendall de la série 1970-2020

Source: Traitement de données pluviométriques de 1970 à 2020

L'analyse de la figure 3 apporte plusieurs précisions. La droite d'équation $Y = 1,8186x - 2456$ présente un coefficient directeur positif. Elle traduit une tendance hausse de la pluviométrie sur la période 1970-2020. La série indique donc une hausse progressive des hauteurs pluviométriques. Même si les tests statistiques concluent à une rupture non significative, la variabilité interannuelle reste marquée. Les écarts d'une année à l'autre demeurent importants. La tendance générale reste orientée à la baisse sur les cinq décennies étudiées.

Pour préciser l'évolution des mois les plus humides de la saison humide, le test de Mann-Kendall appliqué aux moyennes mensuelles permet d'identifier les tendances. Les résultats montrent une dualité. Certains mois diminuent, d'autres augmentent. Juin et juillet affichent une baisse progressive, avec des coefficients directeurs négatifs. Août et septembre, en revanche, montrent un infléchissement, avec des tendances relativement à la hausse.

3.1.3 LONGUE SAISON SÈCHE IMPOSANT UN STRESS HYDRIQUE PROLONGÉ

L'évolution annuelle des saisons climatiques dans la région est similaire à celle de la ville de Korhogo, chef-lieu de la région, dont le diagramme ombrothermique établi à partir des données pluviométriques et thermiques moyennes mensuelles calculées sur une période de 30 ans est présentée ci-après (Figure 4).

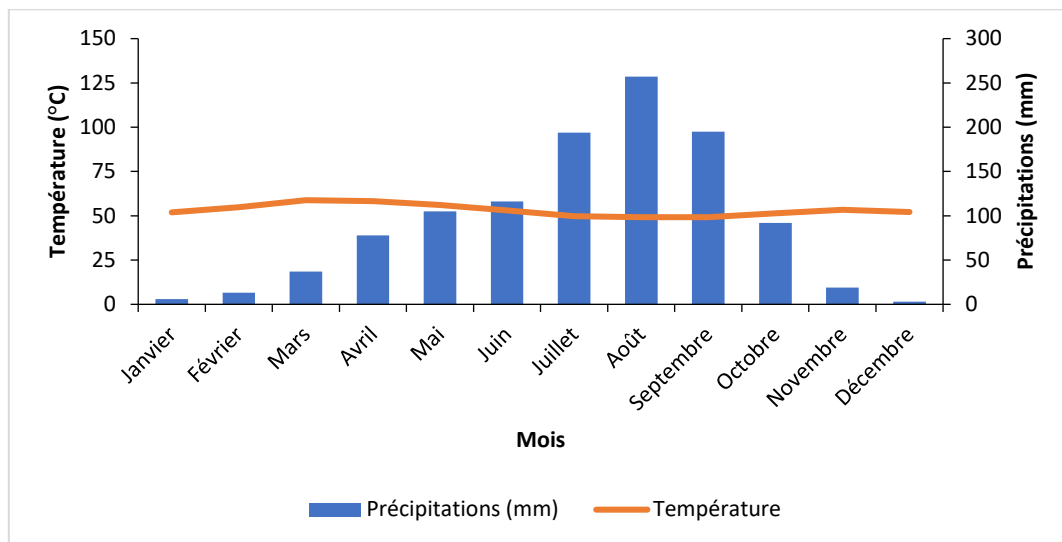


Fig. 4. Diagramme ombrothermique de la région du Poro (période 1991-2022) réalisé selon l'indice de Bagnouls et Gaussen, 1953

Source: climate-data.org

Le diagramme ombrothermique de la région du Poro sur la période 1991-2022 montre un climat très saisonnier. Les pluies restent faibles de novembre à mars. Elles augmentent fortement à partir d'avril. Elles atteignent un maximum net en août, autour de 250 à 260 mm. Elles restent encore élevées en septembre, puis diminuent dès octobre. La saison des pluies se concentre donc sur quelques mois. La courbe thermique reste élevée toute l'année. Elle présente un maximum en fin de saison sèche, autour de mars et avril. Elle baisse pendant le cœur de la saison des pluies, surtout en août et septembre. Cette baisse correspond à une nébulosité plus forte et à une humidité atmosphérique plus élevée. L'amplitude annuelle des températures reste limitée. Elle traduit un régime tropical chaud. Selon l'indice de Bagnouls et Gaussen, les mois secs sont ceux où les précipitations deviennent inférieures au double de la température. Sur la figure, la longue période de déficit hydrique correspond à novembre, décembre, janvier, février, mars, avril et mai. La période humide se met en place à partir de juin. Elle reste nette en juillet, août, septembre et souvent octobre. Le maximum d'humidité se situe entre juillet et septembre, avec une recharge hydrique marquée.

L'organisation saisonnière est donc claire. La saison sèche est longue et impose un stress hydrique prolongé. La saison humide est plus courte et assure l'essentiel de l'alimentation des sols, des bas-fonds et des écoulements. Le pic de pluie d'août joue un rôle central pour la recharge. La transition d'octobre annonce une baisse rapide des apports. La reprise de la forte demande évaporative se confirme ensuite en saison sèche.

3.2 ACTIVITÉS DE PÊCHE CONTINGENTÉES PAR LES SAISONS CLIMATIQUES

Le réseau hydrographique de la région du Poro présente une structure composite, constituée de ruisseaux, de rivières, d'un fleuve (le Bandama) ainsi que de nombreuses retenues d'eau à vocation agricole, pastorale, mixte, domestique et minière. Ces différents milieux aquatiques font l'objet de pratiques halieutiques variées. Toutefois, les espaces les plus exploités par les pêcheurs artisans commerciaux demeurent le fleuve Bandama et les lacs de barrage, du fait de leurs potentiels halieutiques plus élevés. Dans leur ensemble, ces plans et cours d'eau restent fortement influencés par les variations du climat local, qui conditionne à la fois leur fonctionnement hydrobiologique et la dynamique des activités de pêche.

3.2.1 CONTRAINTES AVÉRÉES SUR LE MILIEU ET LES TECHNIQUES DE PÊCHE EN SAISON SÈCHE

Pendant la saison sèche, les cours et plans d'eau sont défigurés par le stress hydrique. En effet, sa longueur conduit au dépérissement voire à la disparition périodique de la plupart des cours et plans d'eau de la région. Cette période se caractérise surtout dans ces milieux par d'importantes régressions des niveaux des eaux, laissant paraître des fonds aquatiques désolés. Les photo 1 et 2 montrent l'état de deux espaces de pêche en plein saison sèche.



Photo 1. Lit d'étiage du fleuve Bandama au niveau du pont de Sinématiali en mars 2024, période de saison sèche climatique

Cliché: Silué Zahalo Mamadou, Mars, 2024



Photo 2. Lac du barrage de Koko à Korhogo fortement réduit en saison sèche

Cliché: Silué Zahalo Mamadou, Mars, 2022

La photo 1 présente l'état du fleuve Bandama en saison sèche climatique. Les marques visibles du niveau atteint par les eaux de crue sur les piliers de l'ancien pont reliant le département de Sinématiali (région du Poro) à celui de Ferkessédougou (région du Tchologo) témoignent de l'amplitude significative des décrues dans cette partie du bassin. En fonction de la saison, le niveau d'eau varie chaque année dans le lit, selon une amplitude d'environ quatre à cinq mètres. On observe un fleuve à peine existant, présentant un très faible débit ou même un débit quasi nul à certains endroits de son lit. En comparaison aux marques sombres laissées par les eaux des périodes de crues (limite marquée en pointillés rouges sur la photo) sur les piliers de l'ancien pont qui reliait ses deux rives à cet endroit, on se rend compte d'une part, de la hauteur que peuvent atteindre ses eaux pendant le pic de la saison des pluies. D'autre part, elles dénotent l'importance de la décrue liée à la saison sèche qui laisse entrevoir un cours d'eau à la peine pendant cette période, fortement impacté par le déficit hydrique saisonnier. Cette réalité observable de façon générale sur l'ensemble des espaces aquatiques de la région en période de saison sèche est révélatrice de l'aspect physique et de l'état de transformation que subissent tous les espaces aquatiques de la région. Les retenues d'eau sont également, fortement impactées de façon négative par le stress hydrique saisonnier.

Le lac de Koko (photo 2) est fortement grevé par la saison sèche annuelle. La retenue d'eau pratiquement asséchée à cette période, laisse entrevoir un fond lacustre « assoiffé », attendant les pluies annuelles pour « s'épanouir » à nouveau. À ce stade de son évolution saisonnière, les activités qui en dépendent sont, soit fortement ralenties dans leur déroulement soit arrêtées par les acteurs, comme c'est le cas de la pêche.

Au demeurant, l'assèchement des espaces aquatiques à mesure que se prolonge la saison sèche annuelle entraîne le dépérissement des écosystèmes aquatiques dont dépendent les activités de pêche. Cette situation contribue à la baisse des quantités produites, les pêcheurs étant contraints à l'arrêt de leurs activités.

Le recul de l'eau laisse entrevoir des espaces fortement marqués par la rudesse de la saison sèche. Les décrues des eaux des espaces aquatiques causées par les déficits hydriques peuvent annihiler les possibilités de capture des engins de pêche en les exposant hors de l'eau (Planche photographique 1).

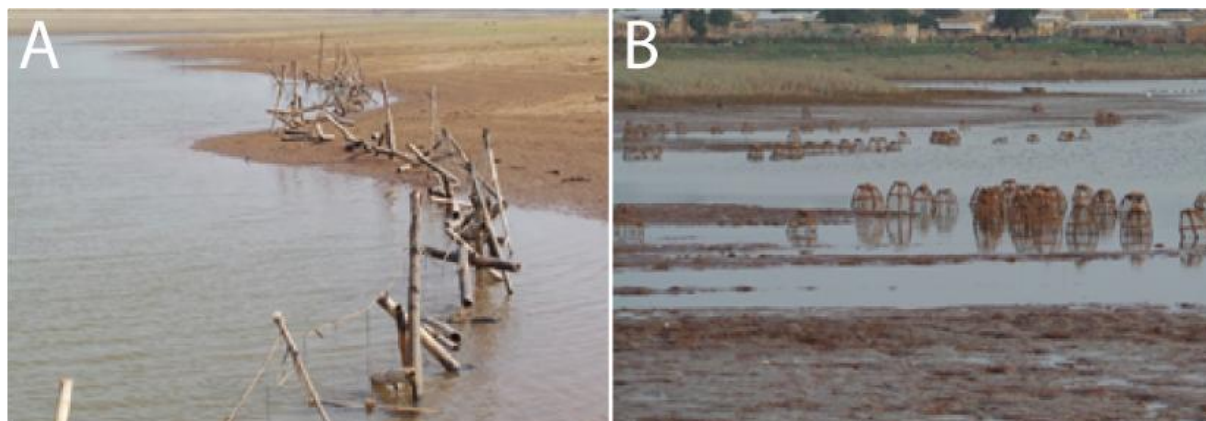


Planche photographique 1. Engins de pêche mis à nu par la décrue importante des eaux des lacs de Sologo et de Koko en saison sèche

Cliché: Silué Zahalo Mamadou, mars, 2022

Les images de la planche photographique 1 montrent des engins de pêche hors de l'eau, à la suite de la baisse importante des niveaux des lacs de Sologo (image A) et Koko (image B). Sur la photo A, une ligne de plusieurs centaines de bambous qui constituent des pièges de capture utilisés par les pêcheurs est mise au vent par la décrue de la retenue. Au réservoir de Koko (photo B), ce sont plutôt plusieurs centaines de nasses *papolo* qui se retrouvent dans cette situation. Par conséquent, le tarissement des espaces de production engendre une mise en péril des engins de capture ou dans une moindre mesure, une baisse des performances des techniques de production.

3.2.2 ACTIVITÉS DE PÊCHE LÉTHARGIQUES EN SAISON DES PLUIES

La saison pluvieuse est courte mais bénéfique aux espaces de pêche. C'est pendant cette période hivernale que les cours et plans d'eau de la région réalisent leur crue. C'est aussi, celle au cours de laquelle la faune aquatique, notamment la ressource halieutique se développe et prolifère. En substance, la saison pluvieuse par l'entremise des pluies qui assurent le remplissage saisonnier des cours et plans d'eau de la région renforce (pour certains) ou apporte à ces milieux aquatiques, les conditions d'exercice d'activités halieutiques meilleures, en permettant le développement de leurs potentialités piscicoles.

Paradoxalement, au cours de cette période, les activités de pêche, de même que les productions sont fortement réduites. Les effectifs de pêcheurs dans le campement de production connaissent également des baisses significatives. Dépourvues de leurs pêcheurs saisonniers, seuls quelques pêcheurs permanents y résident encore à cette période. En comparaison à la saison sèche, certains engins de pêche sont mis au repos au cours de cette période (Tableau 5).

Tableau 5. Engins de pêche selon la saison d'utilisation

Saison des pluies		Saison sèche	
Engin	Descriptif d'usage	Engin	Descriptif d'usage
Senne de rivage	Pêche des plaines inondées et bas-fonds en décrue	Senne de rivage	Ratissage des bas-fonds en saison sèche.
Filet maillant	Filet dormant ou dérivant en zones inondées.	Filet maillant	Usage maintenu en chenaux résiduels).
Nasse de type <i>papolo</i>	Piège posé dans les eaux de crue et zones de passage des poissons.	Nasse de type <i>durankoro</i>	Barrage piège dans le sens de l'écoulement de l'eau des cours d'eau résiduels
Lignes	Palangres/hameçons dans les chenaux durant la crue.	Lignes	Pêche à l'hameçon en eau claire et basse.
Bambou-piège	Pièges fixes installés dans les zones inondées ou en bordure de crue.	Barrage traditionnel de pêche	Barrage réalisé sur les petits cours d'eau partiellement asséchés.
Filet épervier	Filet jeté en début de crue et en décrue dans les eaux claires et peu profondes.	Filet épervier	Maintenu en saison sèche dans les trous d'eau et zones peu profondes.
		Harpon	Utilisé pour la chasse aquatique en apnée

Source: Enquête de terrain, Silué Zahalo Mamadou, 2022-2024

Les engins les plus en vue sont les filets maillants, les petites nasses *papolo*, les *nêguêdjô* (nasses en grillage), les filets éperviers, les palangres, les bambous-pièges et les sennes de rivage. En revanche les hauteurs des niveaux d'eaux contraignent les pêcheurs à la mise au repos des grandes nasses *durankoro* utilisées en saison sèche pour la construction des barrages de pêche. Les harpons, moins appropriés à cette période sont aussi rarement utilisés.

3.3 NIVEAUX DE PRODUCTION CORRÉLÉS AUX SAISONS CLIMATIQUES

Qu'ils résultent des variations naturelles saisonnières ou des incertitudes climatiques, les changements observés dans le régime hydrologique de la région entraînent des répercussions significatives sur les modes de production des pêcheurs, affectant à la fois les périodes de capture, les zones d'exploitation et la productivité globale des unités de pêche.

Cependant, la quasi-absence de données de production halieutique complètes et continues sur plusieurs années au niveau de la Direction régionale des pêches rend problématique la réalisation d'analyses pertinentes mettant en exergue le rapport entre l'évolution des saisons climatiques et les saisons de pêche. De ce fait, nos analyses à ce niveau sont en grande partie basées sur les déclarations des pêcheurs. Toutefois, les données de l'année 2019 (les seules complètes) permettent d'apprécier cette réalité (Figure 4).

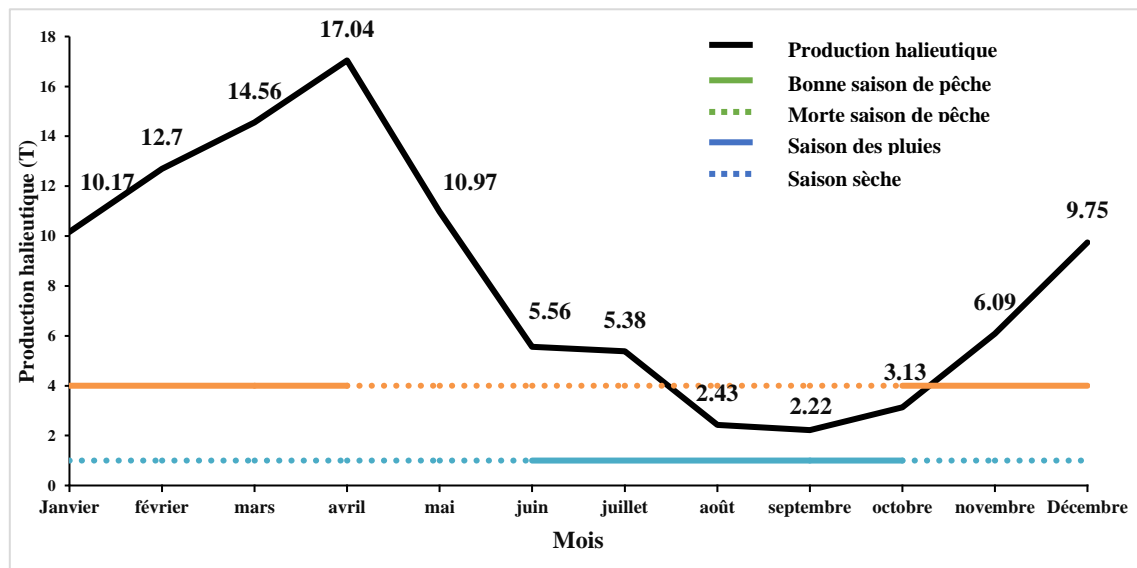


Fig. 5. Évolution de la production halieutique régionale du Poro au cours de l'année 2019

Source: Direction régionale des pêches (Korhogo), 2019

À l'échelle d'une même année, la superposition des mois des saisons climatiques, de ceux des saisons de pêche et de l'évolution mensuelle de la production met en relief l'importance de la corrélation "saison sèche climatique-bonne saison de pêche". On observe que les mois de décembre à avril en pleine saison sèche, enregistrent les productions halieutiques les plus importantes. En revanche, les mois pluvieux (juin à septembre) correspondent aux productions les plus faibles, notamment les mois d'août et septembre qui sont ceux des pics des précipitations dans la région. Mais, cette situation est également observée au cours des mois de fin de saison sèche (fin avril à mai). Ces données contribuent donc à confirmer les déclarations issues des entretiens réalisés avec les pêcheurs. Ils soulignent en effet, dans leurs discours une baisse de leurs captures pendant la saison des pluies. Cependant, ils prennent soin de noter que, les années de bonne production sont celles qui connaissent une bonne pluviométrie. Par contre, les années peu pluvieuses entraînent de faibles productions.

Les précipitations sont indispensables à la pratique des activités halieutiques. En effet, l'abondance de l'eau est utile pour le développement des espèces halieutiques. Elle exerce une influence sur la production (Figure 5).

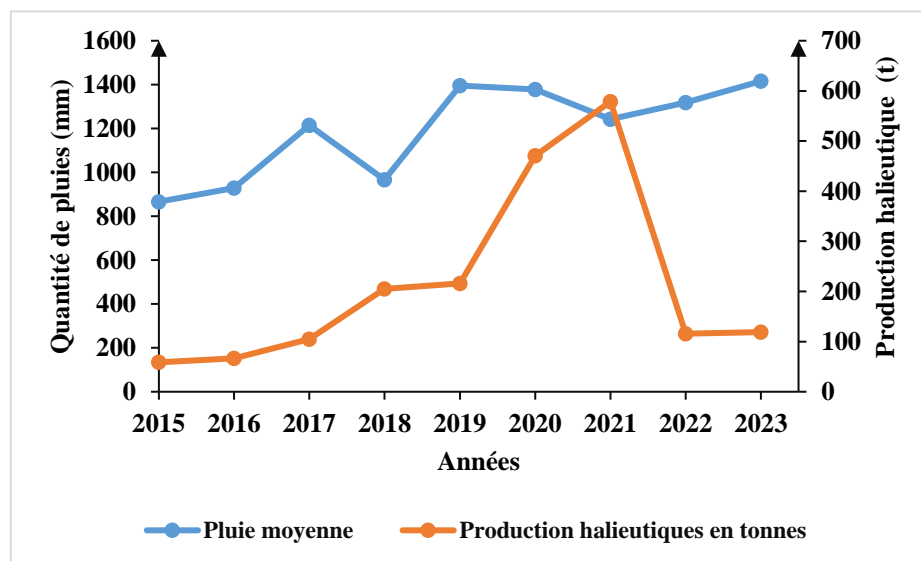


Fig. 6. Évolution de la production halieutique dans la région du Poro en fonction de la pluie de 2015 à 2023

Source: Données halieutique du MIRAH et SODEXAM Korhogo, 2024

Sur la période 2015-2023, la pluviométrie moyenne montre une tendance globale à la hausse, passant de 866 mm en 2015 à 1415 mm en 2023, avec une baisse marquée en 2018 (966 mm) et un léger fléchissement en 2021 (1242 mm). Parallèlement, la production halieutique progresse fortement entre 2015 et 2021, de 58,65 tonnes à un maximum de 578,60 tonnes, avant de chuter brutalement à 118,79 tonnes en 2022, niveau qui se maintient en 2023. La baisse enregistrée entre 2021 et 2023 représente ainsi une perte d'environ 460 tonnes par rapport au pic de production.

L'examen conjoint des deux courbes met en évidence une relation globalement positive entre pluviométrie et production durant la première séquence 2015-2021. Dans cet intervalle, les deux séries évoluent majoritairement à la hausse. Cela qui suggère que des précipitations abondantes contribuent au bon fonctionnement des systèmes halieutiques. Des cumuls pluvieux élevés favorisent en effet le remplissage des plans d'eau, l'apport de nutriments, la productivité planctonique et, plus largement, l'amélioration des conditions de reproduction, de croissance et de disponibilité des stocks exploités. Une part de la hausse de la production observée jusqu'en 2021 peut donc être imputée au renforcement des apports pluviométriques en saison des pluies.

Cette relation n'est toutefois ni linéaire ni exclusive. En 2018, par exemple, la chute de la pluviométrie à 966 mm coïncide paradoxalement avec une hausse de la production de 66,69 à 105,17 tonnes, ce qui traduit soit une certaine résilience des systèmes, soit l'effet ponctuel d'autres facteurs favorables, techniques, organisationnels ou institutionnels. De même, le pic de 578,60 tonnes en 2021 intervient malgré une légère baisse des pluies par rapport à 2020, ce qui confirme que la seule pluviométrie ne suffit pas à expliquer la dynamique des captures.

La rupture la plus nette apparaît entre 2021 et 2023. Alors même que la pluviométrie se maintient à des niveaux élevés, la production s'effondre et ne montre aucun signe de redressement. Cette divergence met en évidence le rôle déterminant d'autres facteurs que la seule pluie. Une pression de pêche accrue et mal régulée, la dégradation de la qualité de l'eau (pollution, eutrophisation, envasement), la perturbation des cycles biologiques ou la modification des habitats aquatiques peuvent être avancées comme hypothèses explicatives de cette chute récente.

À partir des statistiques de la Direction régionale du MIRAH pour la période 2015-2023 et des données pluviométriques fournies par la SODEXAM pour la même période, la recherche d'une corrélation entre les productions halieutiques et les quantités de pluies a été réalisée par l'utilisation du test de régression de Bravais Pearson (Figure 6).

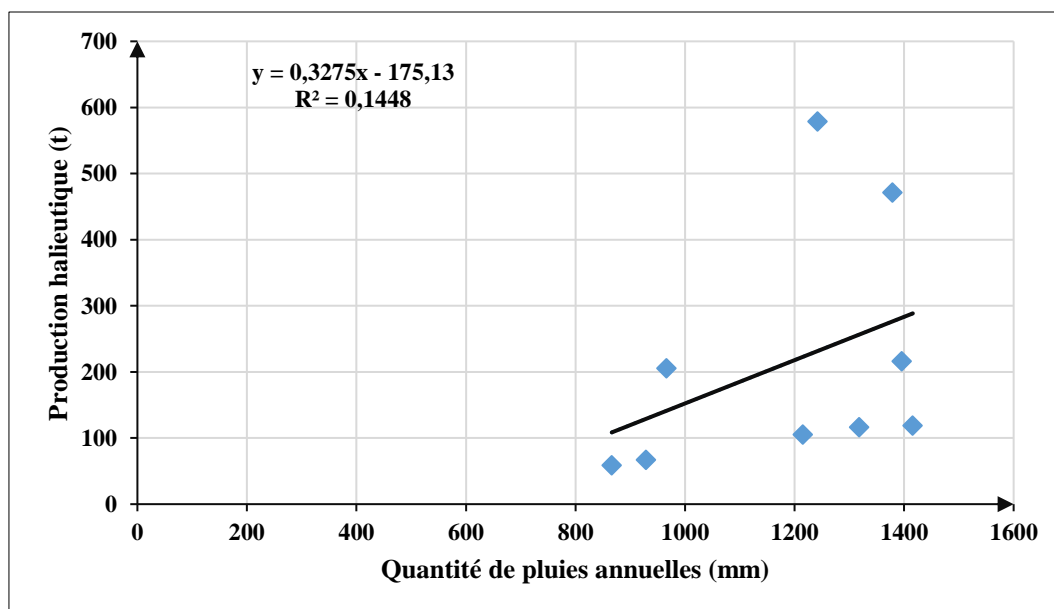


Fig. 7. Corrélation entre la production halieutique et la pluviométrie de 2015 à 2023 de la région du Poro

Source: Données halieutiques du MIRAH et SODEXAM Korhogo, 2024

Dans l'analyse corrélationnelle réalisée, la production halieutique a été considérée comme variable dépendante et les précipitations comme variable explicative. Le nuage de points, associé à sa droite de régression, présente une tendance

générale croissante. Le coefficient directeur positif de cette droite traduit une évolution conjointe des deux variables, suggérant l'existence d'une corrélation positive, quelle qu'en soit l'intensité.

Pour mesurer cette intensité, le coefficient de corrélation de Pearson (R) a été calculé. Il est égal à 0,3805. Le coefficient de détermination R^2 est de 0,1448, ce qui signifie que 14,48 % de la variabilité des productions halieutiques est imputable aux variations des quantités de pluie. Autrement dit, l'essentiel de la variabilité de la production s'explique par d'autres facteurs que la seule pluviométrie annuelle. La significativité statistique de cette corrélation a été testée au seuil de 5 % avec un degré de liberté égal à 7. La valeur critique du coefficient de corrélation lue dans la table de Pearson est de 0,6664. Le coefficient observé, 0,3805, étant inférieur à cette valeur critique, l'hypothèse nulle d'absence de corrélation ne peut pas être rejetée au seuil de 5 %. La relation mise en évidence reste donc statistiquement non significative.

En somme, la corrélation entre les précipitations annuelles et la production halieutique apparaît modérée. Le faible niveau de variance expliquée ($R^2=14,48\%$) et la non-significativité statistique, au seuil de 5% ($\alpha=0,05$), indiquent que la pluviométrie annuelle ne constitue pas le seul facteur déterminant des variations de production. D'autres variables interviennent de manière plus décisive. Il s'agit, entre autres, de l'usage d'engins de pêche non conventionnels ou illégaux, de la dégradation de la qualité de l'eau liée aux pratiques agricoles, industrielles ou à l'orpaillage, ainsi que de la prolifération des macrophytes aquatiques qui perturbe les habitats piscicoles et réduit l'efficacité des engins de capture. L'effet combiné de ces facteurs contribue vraisemblablement à expliquer une part plus importante des dynamiques observées.

4 DISCUSSION

Plusieurs travaux antérieurs ont consolidé la connaissance du climat de la région du Poro décrit dans cette étude. Ainsi, [9] a décrit un climat tropical soudanais à deux saisons dont le rythme dépend du déplacement de la zone de convergence intertropicale, ou Front Intertropical (F.I.T). La saison sèche dure six à huit mois. Son intensité augmente avec la latitude entre 8 et 11 degrés Nord [9]. Les pluies se concentrent surtout de juin à septembre avec un maximum en août [9]. Des travaux plus récents ont confirmé ce schéma [3]. L'accent a été mis par [1] sur la longueur de la période sèche, en soulignant la faiblesse du nombre des jours pluvieux, compris entre 60 et 120 jours.

L'analyse conduite dans la présente étude à travers l'utilisation de l'indice de S. E. Nicholson (1981) appliqué aux données de la série 1971-2022, indique une hausse des incertitudes climatiques. Cette hausse se traduit par une variabilité interannuelle des précipitations et une irrégularité des écoulements hydriques. Ces tendances s'inscrivent dans un cadre ivoirien plus large déjà documenté, dans lequel quatre épisodes de sécheresse marquants au XX^{ème} siècle ont été identifiés par [38]. Il les situe en 1943, au cours des périodes 1968-1970, 1982-1983 et en 1993. Il s'en dégage une fluctuation interannuelle en deux phases: une phase excédentaire et une phase déficitaire [33].

D'une façon générale, ces paramètres climatiques influencent fortement les systèmes de production halieutique. Il a par exemple été souligné la forte dépendance des captures continentales africaines, des facteurs climatiques externes; notamment leur impact sur la variabilité saisonnière des eaux de surface [21]. Leurs effets seraient plus déterminants que l'exploitation humaine et les mesures de gestion [21]. Un constat similaire est fait par [10] qui relève les modifications générées sur les ressources halieutiques continentales par les cycles climatiques, appréhendés par la pluviométrie. Ils agissent sur l'extension ou la contraction des espaces aquatiques selon la crue ou la décrue. Ils modulent aussi les apports nutritifs par l'intermédiaire de la crue et du drainage des pluies [10].

Dans la région du Poro, ce cadre climatique structure la dynamique halieutique par ses effets sur les espaces et les techniques. La longue saison sèche provoque des étiages prolongés. Elle entraîne des assèchements de cours d'eau et de plans d'eau. Au cours de cette période, les eaux se retirent progressivement des zones inondées. Elles se concentrent dans les lits mineurs et les zones profondes des lacs de barrage. Le stock ichtyque suit ce reflux. Les pêcheurs qui, à travers leur vécu, appréhendent bien la portée bénéfique de ce phénomène, mobilisent leurs connaissances empiriques pour en tirer parti. Ils exploitent alors une ressource plus concentrée. Par conséquent, les captures augmentent souvent au début de cette phase. Ensuite, la production décroît quand l'étiage atteint ses niveaux les plus bas; les très basses eaux réduisant fortement ou asséchant complètement les espaces de capture. Elles imposent parfois le retrait temporaire d'engins dans certains secteurs. Elles provoquent aussi l'arrêt d'activité de certains pêcheurs migrants saisonniers. Un constat semblable a été fait au lac de Koko, dans la ville de Korhogo [26]. Ces auteurs y décrivent le retrait des nasses et l'arrêt d'activité des pêcheuses de ce réservoir, en lien avec l'étiage. Des migrations saisonnières de pêcheurs ont aussi été observées en rapport avec l'évolution physique des espaces de pêche sous l'effet de la saison sèche climatique [34]. Les déplacements saisonniers de ces acteurs, leur servent d'ajustement de leur activité face aux conditions environnementales changeantes des espaces de pêche. Dans ce contexte, l'affirmation selon laquelle « les pluies hivernales ne suffisent pas à soutenir la pêche pendant la longue saison sèche » [35], apparaît discutable.

La baisse de production s'observe aussi durant la saison des pluies. Elle s'explique par l'extension rapide des surfaces inondées. Les eaux débordent des lits mineurs, atteignant les végétations rivulaires. Au pic de la crue, elles gagnent les plaines inondables. Ces espaces apportent des nutriments issus des broussailles immergées. Ainsi donc, la fluctuation saisonnière des niveaux des eaux stimule la productivité des poissons [21]. De ce fait, ce mécanisme est associé à la formation de la biomasse [18]. Cet auteur l'a souligné en ces termes :

« Ce phénomène amorce une cascade de processus biotiques. Ceux-ci commencent par la remise en suspension des débris de matières organiques qui vont être minéralisées par les bactéries ou directement consommées par des micro-organismes hétérotrophes, le tout contribuant, sous forme de sels nutritifs ou de microplancton, à alimenter la chaîne trophique aquatique. Cette chaîne trophique emprunte ensuite différents chemins, certains passant par la croissance des macrophytes, supports de la multiplication d'une multitude de petits organismes épiphytes, d'autres par le développement du phytoplancton bientôt consommé par le zooplancton. Mais dans tous les cas, cette abondance d'organismes vivants ou morts va permettre à d'innombrables alevins et juvéniles de poissons de se nourrir et de grandir rapidement. » [18].

Par conséquent, la disponibilité des stocks de poissons dépend directement des précipitations, car elles pilotent l'intensité et la durée des crues. Dans des milieux hydrologiquement instables comme les lacs et les réservoirs, la productivité biologique, des algues aux poissons, repose surtout sur les apports et le recyclage des nutriments induits par le cycle annuel des crues [21]. Ce mécanisme inclut la remise en circulation des nutriments liée à l'inondation des bordures lacustres, des plaines inondables et des marécages associés. Les zones temporairement submergées deviennent alors des espaces fonctionnels majeurs pour certaines espèces, décrites comme des « zones de prédilection » [37]. Dans le même sens, il a été démontré que la dynamique des crues structure les déplacements des poissons, notamment à travers des « migrations latérales » vers les habitats inondés [2]. Les poissons y trouvent des conditions plus favorables, dont une oxygénation localement améliorée, et une ressource alimentaire accrue liée à la décomposition de la végétation ennoyée.

Parallèlement, cette expansion spatiale de l'habitat a un effet immédiat sur la pêche. Elle disperse les individus et réduit la densité des bancs accessibles, ce qui diminue la fraction exploitable du stock. Il en résulte une baisse des captures, particulièrement lors des très hautes eaux d'août et septembre, « lorsque la dispersion s'accroît avec la montée du niveau » [2]. Cette relation entre la hauteur des eaux et l'éloignement des poissons des lits mineurs, s'observe aussi à l'échelle de retenues ivoiriennes. Ces observations ont été confirmées respectivement aux lacs des barrages de Koko, dans la ville de Korhogo et de Buyo [26], [27]. Les premiers auteurs expliquent cette baisse par l'élargissement des espaces de mobilité, avec un départ des poissons, des lits principaux et des cuvettes des retenues au profit des zones périphériques inondées [26]. Le second souligne que la crue dégrade les captures par unité d'effort, y compris pour les espèces grégaires, parce qu'elles deviennent plus dispersées.

À cette contrainte s'ajoute une dégradation des conditions d'exploitation liée à la prolifération saisonnière des macrophytes. Le développement et la forte présence de cette végétation affecte négativement la qualité de l'eau et freine les activités, dont la pêche, par la modification des habitats et des conditions de travail [31].

En somme, les résultats obtenus confirment le rôle structurant de l'hydrologie saisonnière dans le fonctionnement des systèmes halieutiques de la région du Poro. Ils montrent l'étroite dépendance de la productivité halieutique, de la durée, de l'intensité et de la régularité de la recharge hydrologique annuelle [39], [40]. Dans les régions tropicales soudano-sahéliennes, les crues de courte durée conditionnent les cycles biologiques des espèces exploitées. Elles déterminent les phases de reproduction, de dispersion spatiale et d'accessibilité des stocks pour les pêcheurs [28]. La réduction ou l'irrégularité des crues provoque une concentration des poissons dans des espaces restreints. Cette situation accroît la pression de pêche et accélère la dégradation des stocks ichthyiques [40].

Dans ce contexte, une gestion des pêcheries calée sur le calendrier hydrologique constitue une exigence écologique majeure. Elle permet d'ajuster l'effort de pêche aux phases critiques du cycle de vie des espèces. Elle limite la surexploitation pendant les périodes de faible connectivité hydrique. Elle favorise la reconstitution des stocks lors des phases de reproduction et de croissance [14]. Ainsi, l'intégration des données hydrologiques dans la gouvernance halieutique améliore durablement la performance des pêcheries continentales africaines [14]. De fait, un dispositif de suivi régulier des paramètres hydrologiques et halieutiques permet d'anticiper les effets des anomalies pluviométriques saisonnières. Il réduit les risques économiques pour les pêcheurs et renforce la sécurité alimentaire locale. Dans les régions caractérisées par de fortes variabilités interannuelles des pluies, comme c'est le cas dans la région du Poro, cette stratégie apparaît prioritaire. Elle constitue un levier d'adaptation face aux changements climatiques observés en Afrique de l'Ouest. Elle s'inscrit enfin dans les principes de la gestion écosystémique des pêches, fondée sur la prise en compte des dynamiques environnementales et des contraintes saisonnières des milieux aquatiques.

5 CONCLUSION

Cette étude montre que les saisons climatiques structurent directement la production halieutique du Poro. La pêche fortement conditionnée par les variations saisonnières des pluies. La saison des pluies réactive les cours d'eau et les plaines d'inondation. La saison sèche, renforcée par l'harmattan, dégrade ces milieux et accentue les contraintes hydriques. Il en résulte une alternance annuelle de périodes de bonne et de faible production. Les productions les plus élevées se concentrent globalement en saison sèche. Les faibles productions coïncident avec les mois pluvieux. À l'échelle interannuelle, les années de bonne production suivent une bonne pluviométrie. La relation pluie-production apparaît globalement positive.

Au final, les résultats montrent l'intérêt d'une gestion alignée sur une recharge hydrologique brève. Ils confirment la nécessité d'un suivi régulier des données et d'une planification saisonnière des activités de pêche.

REFERENCES

- [1] Albergel J. « Le nord de la Côte d'Ivoire, un milieu approprié aux aménagements de petite et moyenne hydraulique ». In: Cecchi P.: *L'eau en partage, les petits barrages de Côte d'Ivoire*, Éditions IRD, Coll. Latitudes 23, Paris, pp. 45-57, 2007.
- [2] Bénech V., « Les migrations latérales des poissons dans le delta intérieur du Niger ». In: Orange D., Arfi R., Kuper M., Morand P., Poncet Y.: *Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales*, Colloques et Séminaires, Séminaire international de Bamako, IRD Éditions, Paris, pp. 329-341, 2002.
- [3] Cecchi P., Gourdin F., Koné S., Corbin D., Etienne J. et Casenave A., « Les petits barrages du nord de la Côte d'Ivoire: inventaire et potentialités hydrologiques ». In: *Sécheresse*, Vol. 20, n° 1, pp. 112-122, 2009.
- [4] Da Costa K. S., Traoré K. et Tito de Morais L., « Effort de pêche et production exploitée dans les petites retenues du Nord de la Côte d'Ivoire ». In: *Bulletin français Pêche. Pisciculture*, 71 (348), pp. 65-78, 1998.
- [5] Direction de l'Aquaculture et des Pêches (DAP), « *Annuaire des Statistiques des Pêches et de l'Aquaculture* ». Ministère des Ressources Animales et Halieutiques (MIRAH), Abidjan (Côte d'Ivoire), 20 p, 2014.
- [6] David G., « La pêche côtière océanienne et son environnement ». In: *Journal de la Société des Océanistes, Journal de la Société des Océanistes. Spécial environnement dans le Pacifique*, 247-269, [En ligne], pp. 126-127, Année 2008-1/2, mis en ligne le 15 décembre 2011. URL: <http://journals.openedition.org/jso/4352>; DOI: <https://doi.org/10.4000/jso.4352>, 2008.
- [7] Diobo K. S. D., « *Environnement et activités économiques dans l'émergence et l'évolution spatiale de l'Ulcère de Buruli: cas du département de Daloa* ». Thèse de doctorat unique, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 231 p, 2012.
- [8] Diomandé B. Ibrahim, Kouadio P., Konan M. et N'guessan B.-S. Y., « Variabilité pluviométrique et riziculture dans la sous-préfecture de Béoumi au centre-nord de la Côte d'Ivoire ». In: *Revue de Géographie tropicale et environnement*, IGT, Abisjan, n°02, pp. 7-18 p, 2016.
- [9] Eldin M., « Le climat ». In: Avenard J.-M., Eldin M., Girard G., Sircoulon J., Touchebeuf P., Guillaumet J. L., Adjanohoun E., Perraud A.: *Le milieu naturel de Côte d'Ivoire*. Orstom, coll. mémoires, n°50, Paris, pp. 73-108, 1971.
- [10] FAO, « *L'état des ressources halieutiques mondiales: Les pêches continentales* ». Circulaire sur les pêches N° 942. FIRI / C 942 (fr), Rome, Italie, 66 p, 2000a.
- [11] FAO, « Land resource potential and constraints at regional and country levels ». World Soil Resources, Report n° 90, Rome, Italie, 114 p, 2000b.
- [12] FAO, « *Vue générale du secteur des pêches national, Burkina Faso* ». Profils des pêches et de l'aquaculture par pays, FID/CP/BFA, Rome, Italie, 19 p, 2007.
- [13] FAO, « *Profil de la pêche par pays: La République de Côte d'Ivoire* », 43 p.
Repéré à: https://www.fao.org/fishery/docs/DOCUMENT/fcp/fr/FI_CP_CV.pdf, 2008.
- [14] FAO, « *Gestion des pêches continentales en Afrique* ». Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, <https://www.fao.org>, 2012.
- [15] FAO, « La Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2022. Vers une transformation bleue ». Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461fr>, 2022.
- [16] FAO, « Résumé de La Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2024. La transformation bleue en action ». Rome. <https://doi.org/10.4060/cd0690fr>, 2024.
- [17] INS, *RGPH-2021: Résultats globaux*, Abidjan, Côte d'Ivoire, 37 p, 2022.
- [18] Kodio A., Morand P., Kaïmama D. et Laë R., « Dynamique de la pêcherie du delta intérieur du Niger revisitée à la lumière des données récentes. Implications en termes de gestion ». In: D. Orange, R. Arfi, M. Kuper, P. Morand, Y. Poncet: *Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales*, Colloques et Séminaires, Séminaire international de Bamako, IRD Éditions, Paris, pp. 431-453, 2002.

- [19] Koffi C., « Aspects socio-économiques des pêches et de la commercialisation des ressources des plans d'eau hydroagro-pastoraux du nord de la Côte d'Ivoire ». In *IDESSA* (ed.). Valorisation du potentiel piscicole des barrages hydro-agro-pastoraux du Nord de la Côte d'Ivoire, CNRA, Bouaké, Côte d'Ivoire, pp. 143-163, 1992.
- [20] Koffi C., « Aspects économiques de l'exploitation des ressources halieutiques des petits barrages du Nord de la Côte d'Ivoire ». In: *Agronomie Africaine*, Volume 12, N° 1, p. 33-49, 2000.
- [21] Kolding J., van Zwieten P., Marttin F. et Poulain F., « *La pêche dans les zones arides d'Afrique subsaharienne: « Le poisson vient avec la pluie »* ». Favoriser la résilience dans les zones arides pour la sécurité alimentaire et la nutrition des populations qui dépendent de la pêche, FAO, Circulaire sur les pêches et l'aquaculture, n° 1118, FIAF/C1118 (Fr), Rome, Italie, 64 p, 2017.
- [22] Koudou D., « *Pêche et développement socioéconomique: cas de la sous-préfecture de Taabo (Côte d'Ivoire)* ». Thèse unique de doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny, Institut de Géographie Tropicale, Abidjan, Côte d'Ivoire, 349 p, 2012.
- [23] Koudou D., « Analyse de l'état de pauvreté des pêcheurs artisanaux de la région du Poro (Nord de la Côte d'Ivoire) ». In: *Environnement et Dynamique des Sociétés (EDS)*, Revue scientifique thématique semestrielle, Laboratoire d'étude et de recherche sur les territoires sahélo-sahariens: aménagement, développement, Université Abdou Moumouni (Niger), N° 003, pp. 316-337, 2020.
- [24] Koudou D., Kouadio N. K. F., Silué P. D. et Zran Gonkanou Marius, « Organisation et gestion d'un espace marchand spontané pour le commerce du poisson frais dans la ville de Korhogo, au Nord de la Côte d'Ivoire ». In: *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou (RGO)*, Volume 2, N°004, pp. 43-64, 2015.
- [25] Koudou D., Kouman K. M., Alla K. A. et Drama B. G. H., « Mobilité des mareyeurs dans l'approvisionnement de la ville de Korhogo en produits de la pêche locale ». In: *Revue des sciences sociales du PASRES* (Rss-pasres), PASRES Éditions, 4ème année, Numéro spécial, pp. 63-78, 2016.
- [26] Koudou D., Silué P. D., Alla K. A., N'cho A. J. et Anoh K. P., « Fluctuation saisonnière des eaux et dynamique spatiale des activités halieutiques des pêcheuses du lac de Korhogo, Côte d'Ivoire ». In: *European Journal of Social Sciences Studies*, Volume 5, Issue 2, pp. 10-30. doi: 10.5281/zenodo.3782879, 2020.
- [27] Kouman K. M., « *Implantation des pêcheurs dans le Sud-ouest de la Côte d'Ivoire: permanence et mutation dans l'organisation de l'espace* ». Thèse unique de doctorat de géographie, Université de Cocody-Abidjan, Institut de géographie tropicale, 419 p, 2008.
- [28] Lévêque C., Paugy D., « Les poissons des eaux continentales africaines ». IRD Éditions, <https://www.ird.fr>, 2006.
- [29] Marie C. C.-S., « Concepts et méthodes de la géographie pour l'étude des espaces halieutique ». In: Laloe F., *Table ronde ORSTOM/IFREMER*, Montpellier, France, pp. 187-207, 1995.
- [30] Michel E., « *Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire* ». Paris: Mémoires ORSTOM, 391 p, 1971.
- [31] N'dah E. et Afri R., « Macrophytes aquatiques dans les eaux « continentales » ivoiriennes », CRO, vol XV, n°2, 25 p, 1996.
- [32] Nicholson S., « Recent rainfall fluctuation in Africa and their relationship to past conditions over the continent, Holocene », *Florida state University*, pp. 121-131, 1994.
- [33] Noufé D., Lidon B., Mahé G., Servat E., Brou Y. T. et Koli Bi Z. B. et Chaleard J.-L., « Variabilité climatique et production de maïs en culture pluviale dans l'Est ivoirien ». In: *Hydrol. Sci. J.*, 56 (1), pp. 152-167, 2011.
- [34] Shep H., Allechi Y. L., Traoré F. et Konan K. S., « *Enquête cadre de la pêche artisanale continentale* ». Rapport final, ministère des Ressources animales et halieutiques, Union économique et monétaire ouest-africaine, 67 p, 2013.
- [35] Silué P. D., « *Impact socio-spatial des retenues d'eau dans le Nord de la Côte d'Ivoire: Cas de la région des Savanes* ». Thèse unique de doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny, Institut de Géographie Tropicale, Abidjan, Côte d'Ivoire, 335 p, 2012.
- [36] Tito De Morais L., Da Costa K. S., Raffray J. et Traoré K., « Pêches artisanales dans les petits barrages ». In: Cecchi Ph. *L'eau en partage, les petits barrages de Côte d'Ivoire*, Éditions IRD Coll. Latitudes 23, Paris, pp. 217-227, 2007.
- [37] Traoré K., « *État des connaissances sur les pêcheries continentales ivoiriennes* ». Projet FAO TCP/IVC/4553. Rapport de consultation, avril 1996. www.fao.org/docrep/fiel/009/ag188f/AG188F07.htm, 1996.
- [38] Traoré M., « *La sécheresse en Côte d'Ivoire: Impacts et stratégies d'adaptation* ». Presses universitaires de Côte d'Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire, 25 p, 2018.
- [39] Welcomme R. L., « *Fisheries Ecology of Floodplain Rivers* ». Longman, Londres, 1979.
- [40] Welcomme R. L., « *Inland Fisheries Ecology and Management* ». FAO and Blackwell Science, <https://www.fao.org>, 2001.