

## Biodiversité des macroinvertébrés benthiques de quelques cours d'eau côtiers de la région du Sud Cameroun

Biodiversity of benthic macroinvertebrates in some coastal rivers of the South Cameroon region

Auteur 1 : Harissou,

Auteur 2 : Foto MENBOHAN Samuel,

Auteur 3 : AJEAGAH AGHAINDUM Gideon,

HARISSOU ,

FOTO MENBOHAN Samuel ,

AJEAGAH AGHAINDUM Gideon ,

(Université de Yaoundé 1, Faculté des Sciences, Laboratoire d'Hydrobiologie et Environnement, 812, Yaoundé, Cameroun Correspondance.)

**Déclaration de divulgation** : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

**Conflit d'intérêts** : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

**Pour citer cet article** : HARISSOU , FOTO MENBOHAN .S & AJEAGAH AGHAINDUM .G (2022) « Biodiversité des macroinvertébrés benthiques de quelques cours d'eau côtiers de la région du Sud Cameroun » , African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 15 » pp: 083-111.

Date de soumission : Octobre 2022

Date de publication : Décembre 2022



DOI : 10.5281/zenodo.7428816  
Copyright © 2022 – ASJ



## Résumé

Les macroinvertébrés benthiques sont des organismes visibles à l'œil nu qui vivent dans le fond des cours d'eau ou qui ne s'éloignent que de peu durant la majeure partie de leur vie. Dans le but de déterminer la composition taxonomique des macroinvertébrés benthiques des eaux des cours d'eau côtiers en zone forestière, une étude a été conduite à Kribi dans le Département de l'Océan de février en septembre 2022. Les analyses physicochimiques et biologiques ont été réalisées suivant les méthodes classiques au laboratoire d'hydrobiologie et environnement de la faculté des sciences de l'université de Yaoundé 1. Les échantillonnages des macroinvertébrés benthiques ont été faits suivant l'approche multihabitat, en utilisant un troubleau de forme carrée muni d'un filet de 400  $\mu\text{m}$  d'ouverture de maille. Les organismes ainsi récoltés ont été fixés au formol 10% contenu dans des piluliers en verre. Au laboratoire, les spécimens ont été lavés à l'eau courante puis conservés dans de l'alcool à 70° avant les opérations d'identification et de comptage. Les résultats des analyses physicochimiques des eaux révèle qu'ils sont dans la gamme des eaux de qualité modérée. Au cours de cette étude, 4636 individus ont été récoltés appartenant à 2 embranchements (Mollusques et Arthropodes), 3 classes, 19 ordres, 54 familles et 110 genres. L'embranchement des mollusques correspond 2468 individus soit 53,23% d'abondance relative et celui des arthropodes 2168 individus soit 46,76 % d'abondance relative. La classe des Gastéropodes prédomine avec 2468 individus soit 53,23 % d'abondance relative suivie des Insectes avec 1174 individus soit 25,32 % d'abondance relative puis des Crustacés avec 994 individus soit 21,44 % d'abondance relative. Du point de vue global des données biologiques enregistrées au cours de cette étude, il a été constaté qu'une dominance de classe des Gastéropodes.

**Mots clés :** Paramètres biologiques, Biodiversité, Macroinvertébrés benthiques, Qualité des eaux.

---

## Abstract

Benthic macro-invertebrates are organisms that are visible to the naked eye and live on the bottom of rivers and streams or only move a short distance away during most of their lives. In order to determine the taxonomic composition of benthic macro-invertebrates in the waters of coastal streams in forest areas, a study was conducted in Kribi in the Ocean Department from February to September 2022. The physicochemical and biological analyses were carried out according to traditional methods at the hydrobiology and environment laboratory of the Faculty of Sciences of the University of Yaoundé I. Sampling of benthic macro-invertebrates was carried out using a multi-habitat approach and a square-shaped net with a 400 µm mesh opening. The collected organisms were fixed with 10% formalin in glass pillboxes. In the laboratory, the specimens were washed with running water and then preserved in 70° alcohol before identification and counting. The results of the physicochemical analyses of the waters revealed that they are in the range of moderate quality waters. During this study, 4636 individuals were collected belonging to 2 phyla (Molluscs and Arthropods), 3 classes, 19 orders, 54 families and 110 genera. The Mollusca phylum corresponds to 2468 individuals or 53.23% of relative abundance and the Arthropoda phylum to 2168 individuals or 46.76% of relative abundance. The class of Gastropods predominates with 2468 individuals, i.e. 53.23% of relative abundance, followed by Insects with 1174 individuals, i.e. 25.32% of relative abundance, then Crustaceans with 994 individuals, i.e. 21.44% of relative abundance. From the global point of view of the biological data recorded during this study, it was noted that , there is a dominance of the Gastropod class.

**Keywords** : biological parameters, biodiversity, benthos-associated macro-invertebrates, and water quality.

---

## Introduction

L'utilisation de l'eau au niveau mondial a été multipliée par six au cours des 100 dernières années et continue d'augmenter progressivement d'environ 1% par an [1]. La préservation, la gestion rationnelle et efficace d'une telle ressource sont à l'heure actuelle une priorité mondiale tant du point de vue quantitatif que qualitatif [2]. Cependant, la répartition de cette ressource à l'échelle du globe est très hétérogène. D'après [3], l'Afrique est l'un des continents les plus secs au monde avec seulement 9 % de ressources en eau douce. Seulement, les activités anthropiques poussées et marquées par l'intensification de l'urbanisation, de l'agriculture et de l'industrie, sont à l'origine d'une production considérable de déchets solides, liquides et gazeux qui dégradent la qualité de l'eau. L'essentiel de ces déchets arrive dans les écosystèmes aquatiques qui constituent le réceptacle terminal [4]. D'où la nécessité d'une évaluation permanente de leur état de santé par des indicateurs fiables et adéquats dont les indicateurs biologiques [5].

Le Cameroun présente une extrême diversité de paysages, d'écosystèmes, de ressources naturelles, de zones géomorphologiques et des zones climatique. Ce qui lui confère le nom d'Afrique en miniature. Il renferme aussi dans son ensemble d'énormes potentialités en ressources hydrauliques (précipitations, eau souterraine et eau de surface) qui sont cependant inégalement réparties sur l'ensemble des cinq principaux bassins hydrographiques du territoire (bassin du lac Tchad, bassin du Niger, bassin de la Sanaga, le bassin des fleuves côtiers et le bassin du Congo) [6]. Étant donné que les cours d'eau au Cameroun subissent quotidiennement des perturbations de plus en plus croissante et divers dues à la nature elle-même et à l'anthropisation galopante des milieux naturels [7,8]. A cet effet, il devient contraignant voire impératif pour le gouvernement de traiter ces eaux que ce soit pour la consommation ou à des usages multiples, ou encore pour limiter les rejets de pollution dans le milieu naturel [9]. Autrement dit, le gouvernement doit prendre en compte la gestion de l'eau et des écosystèmes aquatiques [10], notamment sous l'angle des invertébrés aquatiques avant toute action de développement économique et d'aménagement du territoire.

Le milieu côtier est défini comme une double frange terrestre et marine, l'une correspondant au bassin versant de proximité, l'autre à la zone soumise à l'influence de l'ensemble des apports telluriques. [11]. C'est cette « zone côtière » qui a fait ensuite l'objet d'une segmentation en s'appuyant essentiellement sur la géomorphologie de la côte. A l'image des bassins versants des rivières, chacune des unités territoriales constituée représente un cadre géographique de travail optimal pour une approche cohérente de la gestion de la ressource eau. Le découpage de la zone côtière a permis ensuite de qualifier chacune de ces unités (appelées aussi « zones homogènes »)

selon des critères d'ordres physique et biologique, en rapport avec les « usages ou les « activités humaines qui s'y pratiquent et, enfin, l'état du milieu [12]. Les côtes forment un milieu complexe, du fait qu'elles constituent un écosystème de transition. Elles caractérisent une interface entre des systèmes différents où fonctionnent des effets synaptiques. Cet écotone correspond à la limite et à la zone de transition située à la frontière entre deux écosystèmes, interface entre deux écosystème voisins présentant une identité suffisante pour se différencier entre eux et avoir un fonctionnement écologique particulier. Il se caractérise par une richesse spécifique plus importante que celle des écosystèmes qu'il sépare car les espèces des deux écosystèmes s'y rencontrent [13].

La biodiversité joue un rôle très important dans le fonctionnement des écosystèmes. Elle est essentielle pour le développement naturel de tous les écosystèmes aquatiques. Une forte biodiversité augmente la stabilité et l'adaptabilité de l'ensemble des organismes vivants d'un milieu face aux modifications des conditions environnementales. La connaissance des milieux estuariens et lagunaires passe par celle des biotopes et de leurs biocénoses. Les macroinvertébrés sont l'une des composantes de cette biocénose mais restent encore peu connus, malgré leur rôle très important dans les chaînes trophiques. Les macroinvertébrés benthiques sont largement utilisés pour la surveillance de la qualité des cours d'eau puisqu'ils possèdent plusieurs attributs de bon indicateur environnemental [14]. Les macroinvertébrés benthiques sont les organismes les plus souvent utilisés pour évaluer l'état de santé des écosystèmes d'eau courante [4]. A ce titre, [14] souligne que les macroinvertébrés benthiques sont des organismes animaux qui n'ont pas de squelette d'os ou cartilage, visibles à l'œil nu tels que les insectes, les mollusques et les algues qui le tapissent, ils sont le groupe biologique le plus indiqué, parce qu'ils sont très diversifiés et constituent une partie très importante de la faune des écosystèmes d'eau douce. De plus, ils sont composés d'organismes sédentaires, présentant des sensibilités variables aux différents stress environnementaux, [15]. Ils sont principalement constitués d'insectes aquatiques, présents dans l'eau sous différentes formes en fonction de leur cycle biologiques : larves, nymphe, adulte.

En général, leur morphologie est divisée en trois parties : la tête, issue de la fusion de six métamères (articles) ; le thorax constitué de trois segments, chacun de ces segments portant une paire de pattes et l'abdomen, composé d'au plus 11 articles. Ce groupe est constitué notamment des insectes, des mollusques et des crustacés) qui vivent sur le fond des cours d'eau [16]. Au Cameroun, ces organismes sont mal connus malgré les travaux menés [17,18,19 et 20]. Malheureusement, peu de données sont disponibles sur la biodiversité des macroinvertébrés benthiques en zone côtière de la région du Sud Cameroun. C'est pour compléter la connaissance faunistique des macroinvertébrés benthiques que la présente étude a été menée dans 8 cours d'eau de la côte Sud-Ouest. Après une

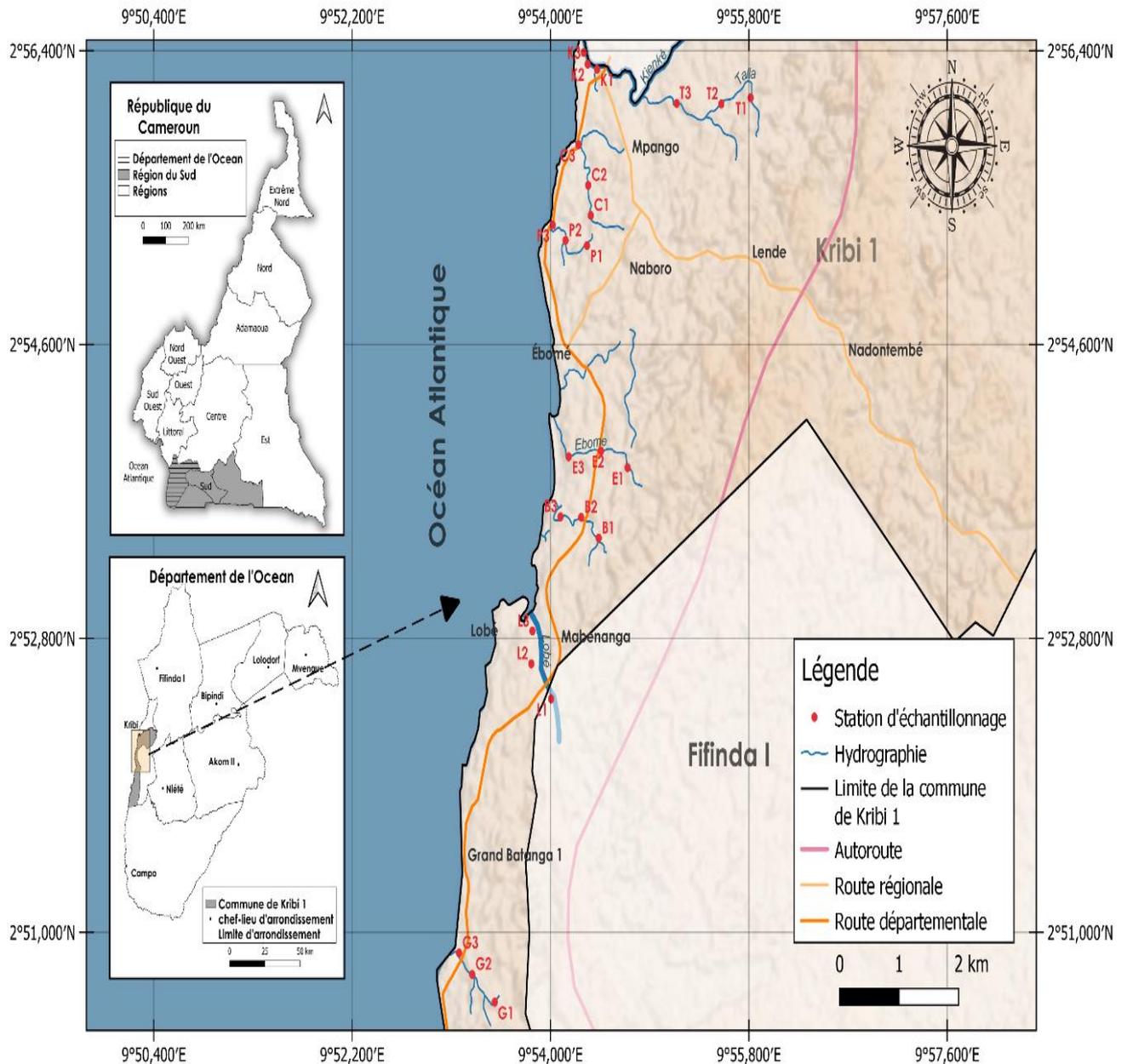
description de l'état de lieu de chaque stations d'échantillonnage, l'analyse physicochimique des eaux, la richesse taxonomique sera abordée, suivie de la dynamique spatio-temporelle des taxa.

## **1- Matériel et Méthodes**

### **1.1. Cadre géographique d'étude**

Kribi est le chef-lieu du Département de l'Océan, dans la région du Sud Cameroun. Elle est située entre 2°56'14 de latitude Nord et 9°54'27 de longitude Est. La ville de Kribi a une altitude moyenne de 18. La ville est traversée par la route Nationale 7 et la route provinciale P8 à 170 km à l'est du chef-lieu régional Ebolowa. Elle est à 180 km au sud de Douala. Elle est peuplée d'environ 60 000 habitants, elle est une cité balnéaire et touristique attractive. Capitale touristique de la région du sud, au-delà de ses atouts naturels et sa diversité culturelle, Kribi se positionne comme un technopôle économique du futur. Les principales activités économiques sont la pêche et le tourisme. La ville côtière de Kribi est soumise à un climat de type équatorial à quatre saisons inégalement réparties. En effet, avec une pluviométrie moyenne mensuelle de 239,3 mm, Kribi est soumis à une longue saison sèche arrosée de novembre à mars, le mois de décembre avec 66,9 mm de pluies. La petite saison de pluies dure trois mois, du mois d'avril au mois de juin. La petite saison sèche est la plus courte. Elle dure un mois et ne couvre que le mois de juillet. Vient enfin la grande saison de pluies qui dure aussi trois mois, du mois d'août au mois d'octobre, le mois le plus arrosé étant le mois de septembre avec 518 mm de pluies, suivie de mois d'octobre 491 mm de pluies. Le mois le plus chaud, février, à une température moyenne maximale de 33.9 °C et une température moyenne minimale de 29.6 °C et le moi le plus froid est août, avec une moyenne maximale de 23.0 °C et une moyenne minimale de 14.2 °C. L'année la plus sèche été 1983 avec 1556 mm de pluies et année humide a été 1998 avec 4576 mm de pluies [21]. Le sol est essentiellement constitué de roches sédimentaires à structure rocheuses, sableuses et vaseuses. [22].

**Figure 1 :** Carte de la zone d'étude et localisation des stations d'échantillonnages



Fait le : 27-09-2022. SOURCES : OpenStreetMap (OSM) 2022. SCR : EPSG4326 - WGS 84. Conception : Stéphane A. NOAH. Logiciel : QGIS 3.24.0

Source : [22]

## 1.2. Analyse des données Physicochimiques et Biologiques

### 1.2.1. Analyse des Paramètres Physicochimiques

Les paramètres physicochimiques ont été mesurés à la fois sur le terrain et au laboratoire suivant les recommandations de [23, 24]. La température, la teneur en oxygène dissous et la conductivité électrique ont été mesurées in situ respectivement au moyen d'un thermomètre et d'un multimètre de marque HANNA HI 98130. Au laboratoire, les ions orthophosphates, les formes d'azote ont été mesurés au spectrophotomètre de marque WAHTECH et

l'oxydabilité par volumétrie à partir des échantillons d'eau prélevés sur le terrain à l'aide des flacons en polyéthylène, à double bouchage, de 1000 mL. La charge organique des eaux a été apprécié grâce à la mesure de l'IPO (tableaux et II) [25].

**Tableau I : Limites des classes de**

Paramètres	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (µg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (µg/l)
5	< 0,1	≤ 5	≤ 15
4	0,1 -	6 - 10	16 - 75
3	1 - 2,4	11 - 50	76 - 250
2	2,5 - 6	51 - 150	251-900
1	> 6	> 150	> 900

Source : [25]

**Tableau II : Interprétation de la moyenne des classes de**

Moyennes des	Niveau de pollution
5,0 - 4,6	Nulle
4,5 - 4,0	Faible
3,9 - 3,0	Modérée
2,9 - 2,0	Forte
1,9 - 1,0	Très forte

Source : [25]

### 1.2.2. Echantillonnage et Analyse des Paramètres Biologiques

Les Macroinvertébrés benthiques ont été prélevés à l'aide d'un troubleau de dimension 30 cm x 30 cm muni d'un filet conique de 400 µm d'ouverture de maille et 0,5 m de profondeur. Pour chaque station d'étude, une vingtaine de traits d'épuisette ont été effectués aux différents microhabitats et les organismes ainsi récoltés triés et fixés au formol 10%. Au laboratoire, les spécimens ont été lavés à l'eau courante puis conservés dans de l'alcool 70° avant d'être identifiés et dénombrés. La totalité des Macroinvertébrés benthiques ont été déterminés à la loupe binoculaire de marque Wild M5 jusqu'au rang du genre ou de l'espèce, à l'aide des clés d'identification de [26,15]. Les données obtenues ont été analyser à l'aide des indices d'équitabilité de Piéluou, de diversité (H') de Shannon et Weaver [27] et Pollution Organique [25].

## 2. Description des différents bassins versants des cours d'eau et sites d'échantillonnage

A l'issu de cette prospection, six cours d'eau, une rivière (Kienké) et un fleuve (Lobé), au total 24 stations ont été choisies sur la base de leur accessibilité, leur représentativité et leur position par rapport à la source de pollution (activités agricoles, extraction de sable ou rejets domestiques).

### 2.1. Présentation du bassin versant de la Kienké

Le bassin versant de la Kienké couvre une superficie d'environ 1 435 Km<sup>2</sup> avec une longueur de 190 km et est situé au Nord par une succession de rapides dans le petit port de Kribi et en plein ville dans l'Arrondissement de Kribi 1<sup>er</sup>. Ce bassin traverse les différents quartiers de la ville (Mpango, Talla et Mokolo) et se jette sur l'Océan Atlantique. Elle présente une

coordonnées géographiques 2° 56' 18" N et 9° 54' 26" E et se jette dans l'Océan Atlantique. Trois stations codées K1, K2 et K3 ont été choisies dans la Kienké.

### **2.1.1. Station Kienké 1 (K1)**

De coordonnées 2°56'16.516" de latitude Nord et 9°54'27.753" de longitude Est, la station Kienké 1 se trouve à 3m d'altitude, à 700 m de la source et à 559,187 m de l'Océan Atlantique. La station K1 est située à 30 m de la zone d'habitation, dans le quartier Mokolo où les riverains utilisent ses eaux pour le ménage. Une piste créée par la population permet de y accéder facilement. On note aux alentours quelques cultures vivrières. On observe au bord de cette station la présence des grosses pierres au fond de l'eau.

### **2.1.2. Station Kienké 2 (K2)**

De coordonnées 2°56'19.036" de latitude Nord et 9° 54'20.281" de longitude Est, et 2 m d'altitude, la station K2 située à 243,378 m, de l'Océan Atlantique. L'accès à cette station est favorisé par un petit marché au niveau de débarcadère qui fait office de port où les pirogues viennent débarquer leur cargaison de poisson issus de la pêche artisanale effectuée au large de cote de l'Océan Atlantique.

### **2.1.3. Station Kienké 3 (K3)**

La station Kienké 3, de coordonnées 2°56'19.036" de latitude Nord et 9° 54'20.281" de longitude Est, et 1m d'altitude, est localisée à quelques mètres de la station K2 et à 100,757 m de l'Océan Atlantique. L'accès à cette station est facilité par une piste secondaire aménagée par les pêcheurs. On observe au bord de cette station la présence des quelques pierres situées de l'eau. Les activités anthropiques sont essentiellement marquées par la pêche artisanale avec les pirogues et une forte présence des commerçants qui discutent l'achat des poissons frais. Du côté opposé de la station, on observe à une distance de 1km des bateaux stationnés pour les touristes.

## **2.2. Présentation du bassin versant de la Lobé**

La Lobé est un fleuve côtier qui prend sa source dans le massif du Ntem au centre du parc national de Campo Ma'an. Ces chutes sont localisées à 8 kilomètres au sud de Kribi en direction de Campo. C'est un phénomène unique au monde que de voir une ligne des cascades qui s'étend sur près de 100 mètres de large et dégringole dans l'Océan Atlantique. La Lobé traverse plusieurs communautés qui vivent en étroite relation avec l'eau, que ce soit le fleuve ou la mer. De ce fait, il y a en amont, les Bulus et les Pygmées, en aval les Mabis qu'on trouve jusqu'au niveau du pont sur la Lobé, et enfin les Batangas qui sont à l'embouchure et sur la côte. Les chutes de la Lobé représentent pour ces peuples un symbole fort de croyance, et sont généralement associées aux divers rites naturels et culturels que comptent ces peuples côtiers. De même, les chutes de la Lobé sont une étape importante dans le rituel d'intronisation du chef

des Batangas. Il y séjourne pendant une durée déterminée et reçoit ainsi les bénédictions des esprits et des ancêtres. Il est à noter également le phénomène du « jingou » ou « Mami Water » ou encore « mari/femme - esprit de l'eau ». Sur le plan de la faune sous-marine, on trouve dans les eaux de la Lobé et uniquement dans ses affluents, une race d'écrevisses spécifiques, aussi bien par leur aspect que par le site des chutes de la Lobé, à bien des égards une valeur universelle exceptionnelle et se jette dans l'Océan Atlantique. Trois stations codées L1, L2 et L3 ont été choisies.

### **2.2.1. Station Lobé (L1)**

La station Lobé 1, de coordonnées géographiques 2°52'25.782" de latitude Nord et 9° 54'0.339" de longitude Est et 11 m d'altitude, se situe à quelques mètres de la source et à 1123,881 m de l'Océan Atlantique. L'accès à cette station est facilité par des pistes villageoises aménagées par les populations riveraines pour pratiquer les pêches. La végétation est dominée par les plantes herbacées et quelques arbustes. Les activités anthropiques sont marquées par la pêche artisanale pratiquée par les riverains.

### **2.2.2. Station Lobé (L2)**

La station Lobé 2, de coordonnées géographiques 2°52'38.667" de latitude Nord et 9° 53'49.570" de longitude Est et 1 m d'altitude, se situe à quelques mètres de la station L1 et à 520,096 m de l'Océan Atlantique. L'accès à cette station est difficile car il faut se frayer un chemin à travers les arbres pour y parvenir. La végétation le long des berges est dominée par les espèces *Pisonia subcordata* et *Pistia stratiotes*.

### **2.2.3. Station Lobé (L3)**

La station Lobé3, de coordonnées géographiques 2°52'50.747" de latitude Nord et 9° 53'50.200" de longitude Est et 13 m d'altitude, se trouve à quelques mètres de la station L2 située à 233,626 m de l'Océan Atlantique. Cette station est située juste au bord du pont de la Lobé à côté du village Mahenanga. L'accès à cette station est facilité par une entrée secondaire aménagée par les pêcheurs. On observe au bord de cette station la présence de quelques pierres situées dans l'eau. L'action anthropique est marquée par des phénomènes d'extractions de sable et les activités de pêche artisanale.

## **2.3. Présentation du bassin versant de Grand Batanga**

Le bassin versant Grand Batanga est situé à 2 km de la Lobé et à 12 Km du port de Kribi. Il est accessible par la route provinciale P8. Du fait de leur relatif éloignement des zones touristiques de Kribi et Lobé, il est plus protégé et donc plus agréable et quasi déserte pour la plupart. Le sable est fin gris clair et la plage descend lentement, ce qui facilite la baignade avec peu de vagues hautes. Le village Grand Batanga dispose d'une plage, les bords de plage, sont

plantés de cocotiers notamment, ce qui ajoute au charme des lieux. Situées face Ouest, elles ont en plus le privilège de vous faire assister au coucher de soleil, qui est parfois spectaculaire. Trois stations codées G1, G2 et G3 ont été choisies respectivement dans le cours d'eau Grand Batanga.

### **2.3.1. Station Grand Batanga (G1)**

La station Grand Batanga 1, de coordonnées géographiques 2°50'34.282" de latitude Nord et 9° 53'29.624" de longitude Est et 4 m d'altitude se situe à 1000 m de la source et à 1036,956 m de l'Océan Atlantique et situés à 1 km du lycée de Batanga. La canopée y est moins abondante et l'action de l'homme y est matérialisée par des activités champêtres. L'accès à cette station est favorisé par la présence d'une route secondaire aménagée par les riverains pour le transport des produits de leurs récoltes. L'agriculture de subsistance, la pêche au barrage et l'extraction de sable sont des activités pratiquées par les populations riveraines. Selon le témoignage du chef de village Batanga, les populations riveraines boivent ses eaux et même pour les travaux ménagers.

### **2.3.2. Station Grand Batanga (G2)**

La station Grand Batanga 2, de coordonnées géographiques 2°50'44.498" de latitude Nord et 9° 53'17.399" de longitude Est et 11 m de l'altitude se trouve à quelques mètres de la station G1 et à 553,271 m de l'Océan Atlantique. Les riverains y baignent, boivent et utilisent ses eaux pour les travaux ménagers (témoignage du chef du village Batanga). L'accès à cette station est favorisé par la présence d'une route secondaire aménagée par les riverains pour le transport des produits de leurs récoltes.

### **2.3.3. Station Grand Batanga (G3)**

La station Grand Batanga 3, de coordonnées géographiques 2°50'52.361" de latitude Nord et 9°53'10.235" de longitude Est et 1m de l'altitude se situe à quelques mètres de la station G2 à 173,089 m de l'Océan Atlantique. L'accès à cette station est facilité par une piste secondaire aménagée par les exploitants des carrières de sable qui font dans les fabrications des parpaings juste à 10 m de cette station. La présence de l'homme est marquée par de grandes exploitations agricoles, la modification de certaines portions de lit du cours d'eau et la pêche artisanale. Le lit du cours d'eau est sableux et il se jette directement dans l'Océan Atlantique.

## **2.4. Présentation du bassin versant de Bwambé**

Le bassin versant de Bwambé s'étend de l'entrée, maetur à l'entrée des chutes du lobe de 2 km en longueur et de la bordure de la mer jusqu'à l'autoroute de 2 km en largeur, soit une superficie de 4 km<sup>2</sup>. Bwambé est situé à 7 km de la ville de Kribi et à 23 km du port autonome de Kribi. Il est limité au nord par le village Ebomé, au Sud par le village Lobe (entrée des

chutes), à l'Est par la plantation de la Société Camerounaise de Palmeraies, Socapalm (après l'autoroute) et à l'Ouest par la bordure de la mer (à la plage). Le peuple de Bwambé se nourrit du poisson, du manioc et ses dérivés, du plantain et des fruits. Leur principale activité économique c'est la pêche et la cueillette. Le meilleur met traditionnel c'est l'Ebanga du poisson pimenté. Trois stations codées B1, B2 et B3 ont été choisies respectivement dans le cours d'eau Bwambé.

#### **2.4.1. Station Bwambé (B1)**

La station Bwanbé 1, de coordonnées géographiques 2°53'24.829" de latitude Nord et 9° 54'26.216" de longitude Est et 16 m d'altitude se situe à 1200 m de la source et à 1571,237 m de l'Océan Atlantique. Cette station est située à 20 m des maisons d'habitations. Sur les rives, s'étalent de petits champs où se développe une agriculture de subsistance. L'accessibilité à ce site est facilitée par des sentiers frayés par les populations riveraines pour accéder à leurs domiciles. Les riverains y baignent, boivent et utilisent ses eaux pour les travaux ménagers (témoignage du chef du village Batanga).

#### **2.4.2. Station Bwambé (B2)**

La station Bwanbé 2, de coordonnées géographiques 2°53'32.497" de latitude Nord et 9° 54'16.715" de longitude Est et 11 m d'altitude se trouve à quelques mètres de la station B1 située à 425,321 m de l'Océan Atlantique. La canopée y est moins abondante et l'action de l'homme y est matérialisée par des activités champêtres. Le lit est essentiellement vaseux et l'accès à cette station est favorisé par la présence d'une route secondaire aménagée par les riverains pour le transport des produits de leurs récoltes. Les activités anthropiques sont marquées par la pêche artisanale et l'agriculture de subsistance.

#### **2.4.3. Station Bwambé (3)**

La station Bwambé 3, de coordonnées géographiques 2°3'32.696" de latitude Nord et 9°54'5.480" de longitude Est et 12 m de l'altitude se situe à quelques mètres de la station B2 et à 177,953 m de l'Océan Atlantique. Elle est localisée juste à côté du pont qui limite les deux quartiers Bwambé et Ebomé. Une piste créée par les populations riveraines permet d'y accéder facilement. Le fond du lit est essentiellement sableux. Les populations riveraines s'y baignent et y font la lessive, elle se jette directement dans l'Océan Atlantique.

### **2.5. Présentation du bassin versant d'Ebomé**

Localisé dans l'Arrondissement de Kribi 1<sup>er</sup>, le bassin versant d'Ebomé s'étale sur une superficie de 4,98 km<sup>2</sup>. Ebomé est située à proximité de Nangadjango, et au nord de Bwambé et à 3 km du chute de la Lobé. Il est essentiellement occupé par une végétation de type forêt tropicale altérée, constituée de hauts arbres assez éparses et présentant par endroits des arbustes

et des hautes herbes (sous - bois) qui alternent avec des exploitations agricoles traditionnelles de type familial. Trois stations codées E1, E2 et E3 ont été choisies respectivement dans le cours d'eau Ebomé.

### **2.5.1. Station d'Ebomé (E1)**

La station Ebomé 1, de coordonnées géographiques 2°53'50.707" de latitude Nord et 9° 54'41.994" de longitude Est et 5 m d'altitude, située à 670 m de la source et à 1764,02 m de l'Océan Atlantique. L'accès à ce site est facilité par une route secondaire tracée par les exploitants forestiers pour le transport des planches et des produits vivriers (ananas). La végétation est dense par endroits avec une prédominance des arbres qui forment un véritable ombrage maintenant par conséquent la station dans un état de fraîcheur permanente. Les riverains utilisent ses eaux pour les travaux champêtres.

### **2.5.2. Station d'Ebomé (E2)**

La station Ebomé 2, de coordonnées géographiques 2°53'56.884" de latitude Nord et 9° 54'27.559" de longitude Est et 5m d'altitude se trouve à quelques mètres de la station E1 et à 554,384 de l'Océan atlantique. L'accès à cette station est facilité par une petite route secondaire aménagée par les autorités. Au niveau de cette station, les riverains y baignent et on note la présence remarquable des conducteurs des motos qui viennent laver leurs motos. Le fond du lit est sableux.

### **2.5.3. Station d'Ebomé (E3)**

La station Ebomé 3, de coordonnées géographiques 2°53'54.741" de latitude Nord et 9° 54'9.972" de longitude Est et 4m d'altitude se situe à quelques mètres de la station E2 à 608,384m de l'Océan Atlantique. De sa proximité avec la route qui mène au port de Kribi, l'accès à cette station est favorisé par la présence d'une route secondaire aménagée par les riverains. Les activités anthropiques sont marquées par la pêche artisanale, elle se jette directement dans l'Océan Atlantique.

## **2.6. Présentation du bassin versant Pangour**

Le bassin vers Pangour, situé à quelques mètres du centre-ville, localisé dans l'Arrondissement de Kribi 1<sup>er</sup>, le bassin versant de Pangour s'étale sur une superficie de 155 km<sup>2</sup>. Il est essentiellement occupé par une végétation de type forêt tropicale altérée, constituée de hauts arbres assez éparés et présentant par endroits des arbustes et des hautes herbes. Ce cours d'eau prend sa source à côté de la station OLA et se jette directement dans l'Océan Atlantique. En marge de la canopée, l'activité anthropique est marquée par l'aménagement d'un pont au lieu dit pont Pangour. La pêche au barrage est une des activités pratiquées par les

populations riveraines. Dans ce cours d'eau, trois stations d'échantillonnage dénommées P1, P2 et P3 ont été choisies respectivement dans le cours d'eau Pangour.

### **2.6.1. Station Pangour (P1)**

La station Pangour 1, de coordonnées géographiques 2°55'12.373" de latitude Nord et 9°54' 19.901" de longitude Est et 2 m d'altitude, située à 788 m de la source et à 1053,905 m de l'Océan Atlantique. L'action anthropique est marquée par des exploitations agricoles et les activités de pêche artisanale. Le lit du cours d'eau est sableux et quelques roches. L'accès à cette station est facilité par des pistes villageoises aménagées par les populations riveraines pour le transport des produits de leurs récoltes.

### **2.6.2. Station Pangour (P2)**

La station Pangour 2, de coordonnées géographiques 2°55'14.280" de latitude Nord et 9°54' 8.236" de longitude Est et 4 m d'altitude se trouve à quelques mètres de la station P1 et à 443,692 m de l'Océan Atlantique. L'accès à cette station est facilité par une route secondaire aménagée par les autorités qui relie l'autoroute Kribi-Lolabé. Au niveau de cette station, les riverains s'y baignent et on note la présence remarquable des conducteurs des motos qui viennent laver leurs motos.

### **2.6.3. Station Pangour (P3)**

La station Pangour 3, de coordonnées géographiques 2°55'19.907" de latitude Nord et 9° 54' 1.264" de longitude Est et 5 m d'altitude se situe à quelques mètres de la station P2 à 108,454 m de l'Océan Atlantique. Cette station est située juste au niveau du pont Mboangadoué à 4km du centre-ville de Kribi. Au niveau de ces stations, la végétation riveraine est très abondante et dominée par des arbres et arbustes. Le lit est recouvert d'un mélange de grosses pierres et de sable. On observe aussi la présence de la canopée qui maintient la station dans un état d'humidité permanente et de légère obscurité. L'accès à cette station est facilité par des pistes villageoises aménagées par les populations riveraines. On observe au niveau de cette station, un échange entre les eaux continentales et celles océaniques.

## **2.7. Présentation du bassin versant Casino**

Le bassin versant Casino est situé à 3 km du centre-ville en direction des chutes de la Lobé, en face de la mer. Elle est localisée dans l'Arrondissement de Kribi 1<sup>er</sup>, le bassin versant de Casino s'étale sur une superficie de 177 km<sup>2</sup> qui traverse le quartier Mpango. Il présente une forte urbanisation anarchique avec, des habitats bâtis en matériaux durs, semi-durs et majoritairement provisoires, souffrant des problèmes d'assainissement et particulièrement vulnérables aux inondations et aux maladies hydriques. Dans ce cours d'eau, trois stations d'échantillonnage dénommées Casino 1 (C1), Casino 2 (C2) et Casino 3 (C3) ont été retenues.

### **2.7.1. Station Casino (C1)**

La station Casino1, de coordonnées géographiques 2°55'23.431" de latitude Nord et 9° 54'21.945" de longitude Est et 4m d'altitude, située à 1210 m de la source et à 749,626 m de l'Océan Atlantique. L'action anthropique est marquée par des exploitations des sables et les activités de pêche artisanale. Le lit du cours d'eau est sableux et quelques roches. L'accès à cette station est facilité par des pistes et des ponts aménagés par les populations riveraines pour le transport des produits de leurs récoltes. Les riverains utilisent ses eaux pour la consommation et des travaux domestiques.

### **2.7.2. Station Casino (C2)**

La station Casino 2, de coordonnées géographiques 2°55'34.479" de latitude Nord et 9° 54'20.594" de longitude Est et 4m d'altitude, se trouve à quelques mètres de la station C1, et à 359,06 m de l'Océan Atlantique. L'accès à ce site est facilité par une route secondaire aménagées par les riverains pour le transport des produits vivriers (ananas). La végétation est dense par endroits avec une prédominance des arbres qui forment un véritable ombrage maintenant par conséquent la station dans un état de fraîcheur permanente. Les riverains utilisent ses eaux pour les travaux champêtres.

### **2.7.3. Station Casino (C3)**

La station Casino 3, de coordonnées géographiques 2°55'49.461" de latitude Nord et 9° 54'15.348" de longitude Est et 3m d'altitude se trouve à quelques mètres de la station C2, se situe à 108,457 m de l'Océan Atlantique. Cette station est située juste au niveau du pont lagon bleu à quelques mètres de la ville. Au niveau de ces stations, la végétation riveraine est très abondante et dominée par des arbres et arbustes. Le lit est recouvert de sable. L'accès à cette station est facilité par des pistes villageoises aménagées par les guides touristiques pour accéder à la plage. Cette station se déverse dans l'Océan Atlantique où il y a échange entre les eaux d'origine continentales et océaniques.

## **2.8. Présentation du bassin versant Talla**

Le bassin versant Talla est situé à 6 km du centre-ville en direction de la rivière Kienké. Dans le bassin versant Talla, les activités anthropiques sont principalement la lessive, la baignade et la pêche. Dans l'ensemble, les habitations sont regroupées en petits blocs le long de la route et l'effectif de la population est y est faible. Les activités anthropiques qui peuvent influencer le bassin versant sont moins intenses car ce dernier se trouve en milieu rural. Dans ce cours d'eau, trois stations d'échantillonnage dénommées Talla 1 (T1), Talla 2 (T2) et Talla 3 (T3) ont été retenues.

### **2.8.1. Station Talla (T1)**

La station Talla 1, de coordonnées géographiques 2°56'6.696" de latitude Nord et 9° 55' 49.032" de longitude Est et 6m d'altitude, située à 677m de la source et à 2345,314 de la rivière Kienké. La canopée y est moins abondante et l'action de l'homme y est matérialisée par des activités champêtres. L'accès à cette station est favorisé par la présence d'une route secondaire aménagée par les riverains pour le transport des produits de leurs récoltes. L'agriculture de subsistance, la pêche au barrage et l'extraction de sable sont des activités pratiquées par les populations riveraines. Selon le témoignage des certains riverains, les populations riveraines boivent ses eaux et même pour les travaux ménagers.

### **2.8.2. Station Talla (T2)**

La station Talla 2, de coordonnées géographiques 2°56'4.397" de latitude Nord et 9°55' 33.058" de longitude Est et 4 m d'altitude se trouve à quelques mètres de la station T1, et à 797,033 m de la rivière Kienké. Le substrat y est sableux caillouteux avec les gravillons. L'accès à cette station est facilité par des sentiers frayés par les populations riveraines. La végétation riveraine est moins dense, on observe quelques activités anthropiques, notamment la lessive, la vaisselle et la baignade. Le lit est recouvert de sable.

### **2.8.3. Station Talla (T3)**

La station Talla 3, de coordonnées géographiques 2°56'4.606" de latitude Nord et 9°55' 8.694" de longitude Est et 5 m d'altitude se trouve à quelques mètres de la station T2 située à 344m de la rivière Kienké. L'accès à cette station est favorisé par la présence d'une route secondaire aménagée par les autorités locales. Au niveau de cette station, les riverains y baignent et on note la présence remarquable des conducteurs des motos qui viennent laver leurs motos. Le fond du lit est sableux. Cette station se jette directement dans la rivière Kienke.

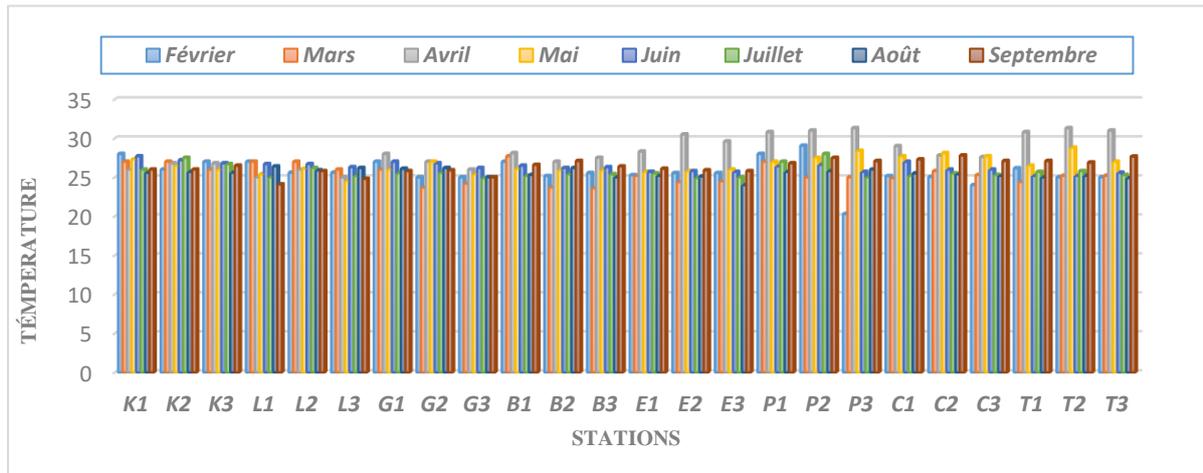
## **3. Résultats**

### **3.1. Paramètres physicochimiques**

#### **3.1.1 Température**

La température des différents cours d'eau a varié d'une station à l'autre. La valeur maximale (31,3 °C) a été enregistrée au mois d'Avril à la station Pangour 3 et la valeur minimale (20,3 °C) à la même station au mois de Février, pour une moyenne de  $26,26 \pm 1,47$  °C (Figure 2). Sur le plan spatial, le test de Kruskal-Wallis ne révèle aucune différence significative ( $p < 0,005$ ) (Figure 2).

**Figure 2 :** Variation spatio-temporelle de la température durant la période d'étude

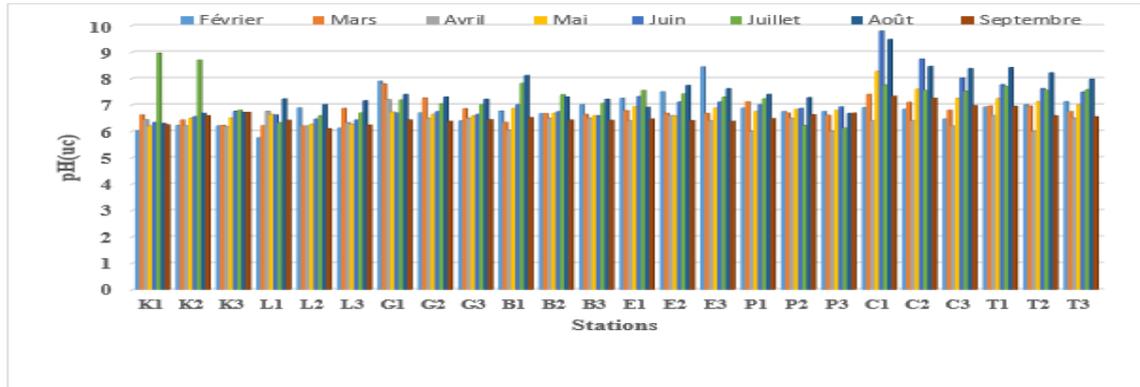


Harissou,2022

### 3.1.2. pH

Le potentiel d'Hydrogène a varié d'une station à l'autre. La valeur maximale (9,8 UC) a été enregistrée au mois de juin à la station Casino 1 et la valeur minimale (5,7 UC) au mois de février à la station Lobé 1 (Figure 3). Sur le plan spatial, le test de Kruskal-Wallis ne révèle aucune différence significative ( $p < 0,005$ ) (Figure 3).

**Figure 3 :** Variation spatio-temporelle du pH durant la période d'étude

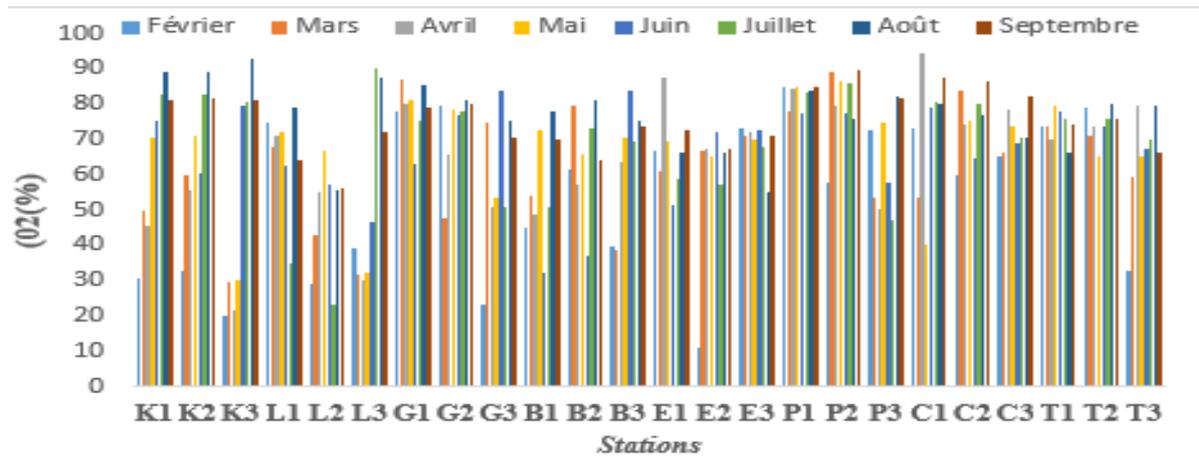


Harissou,2022

### 3.1.3. Oxygène dissous

Les teneurs en oxygène dissous ont varié d'une station à l'autre. La valeur maximale (94,5 %) a été enregistrée au mois d'avril à la station Casino 1 et la valeur minimale (10,9 %) a été enregistrée au mois de février à la station Ebomé 2 (Figure 4). Sur le plan spatial, le test de Kruskal-Wallis ne révèle aucune différence significative ( $p < 0,005$ ).

**Figure 4** : Variation spatio-temporelle de l'Oxygène dissous pendant la période d'étude

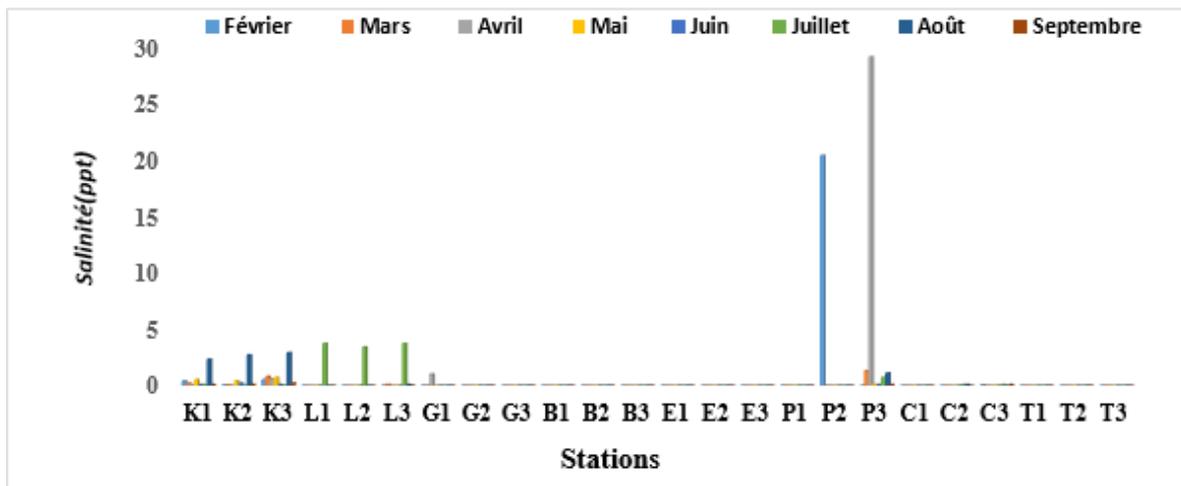


Harissou,2022

### 3.1.4. Salinité

La salinité a varié progressivement d'une station à l'autre. La valeur maximale 29 ppt était enregistrée au mois d'avril à la station Pangour 3 (Figure 5). Sur le plan spatial, le test de Kruskal-Wallis ne révèle aucune différence significative ( $p < 0,005$ ) (Figure 5).

**Figure 5** : Variation spatio-temporelle de l'Oxygène dissous pendant la période d'étude



Harissou,2022

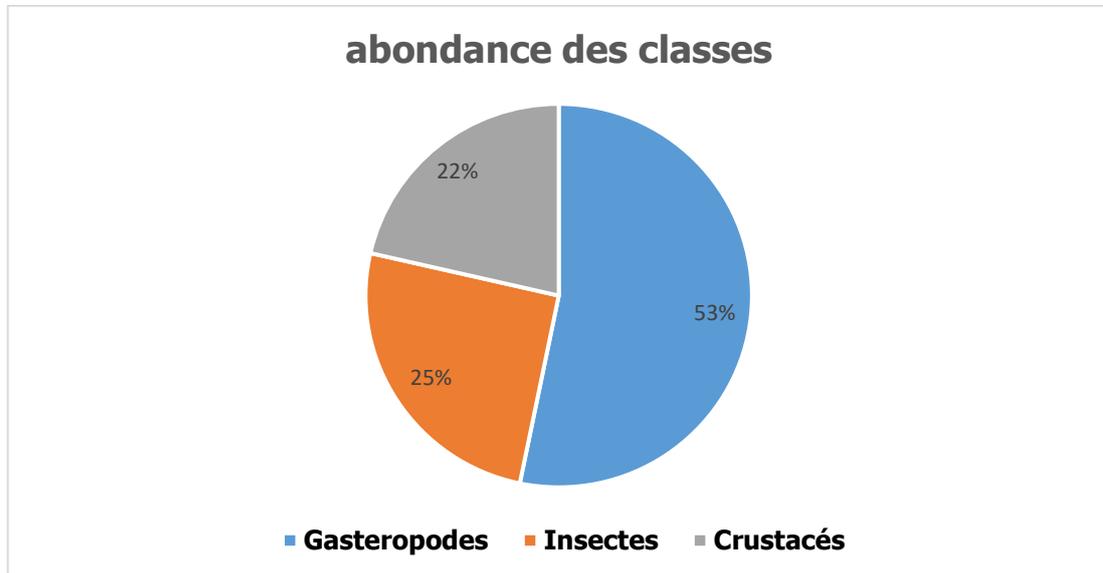
## 3.2. Richesse taxonomique et abondance des macroinvertébrés benthiques

### 3.2.1. Richesse taxonomique et abondance des macroinvertébrés benthiques

Au cours de cette étude, 4636 individus ont été récoltés appartenant à 2 embranchements (Mollusques et Arthropodes), 3 classes, 19 ordres, 54 familles et 110 genres. L'embranchement des mollusques correspond 2468 individus soit 53,23% d'abondance relative et celui des arthropodes 2168 individus soit 46,76 % d'abondance relative. La classe des Gastéropodes prédomine avec 2468 individus soit 53,23 % d'abondance relative suivie des Insectes avec 1174 individus soit 25,32 % d'abondance relative puis des Crustacés avec 994

individus soit 21,44 % d'abondance relative. Du point de vue global des données biologiques enregistrées au cours de cette étude, il a été constaté qu'une dominance de classe des Gastéropodes (Figure 6).

Figure 6 : Abondances des classes durant les périodes d'étude

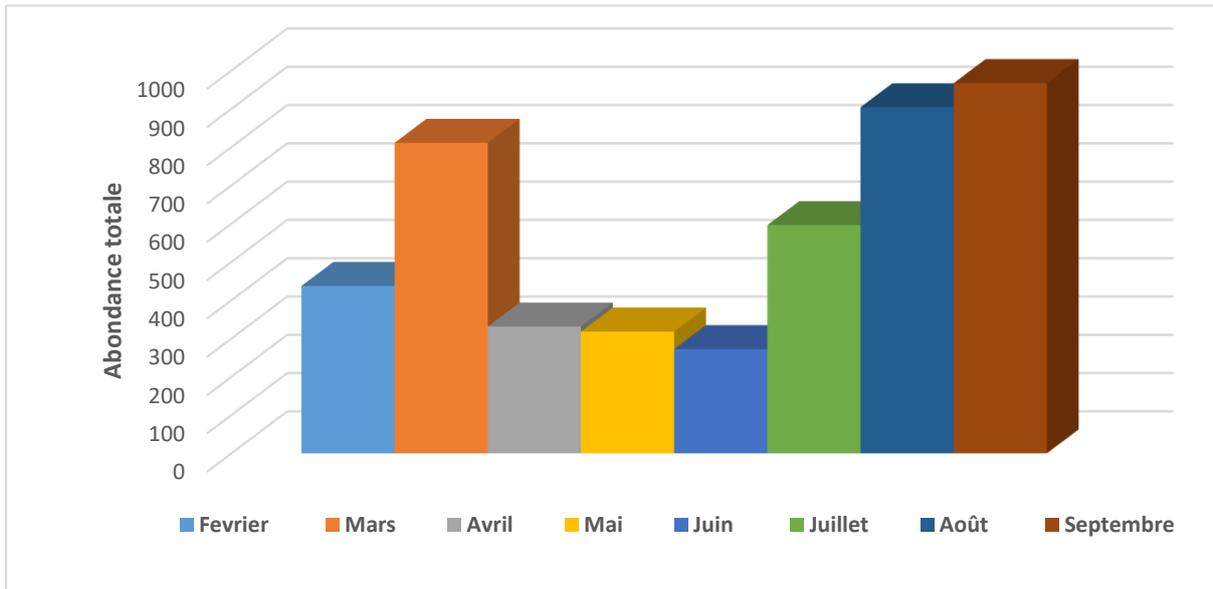


Harissou

### 3.2.2. Variation spatio-temporel de l'abondance des macroinvertébrés benthiques

Sur le plan temporel, les mois de Mars, Août et Septembre enregistrent les plus fortes abondances des macroinvertébrés benthiques, avec respectivement 811, 904 et 967 soit 17,49 %, 19,49 % et 20,85 % d'abondance relative (figure 6). Sur le plan spatial, les stations Casino 3, Ebomé 2 et Pangour présentant les plus fortes abondances relatives avec respectivement 25,02 %, 12,92 % et 11,30 % (Figure 7).

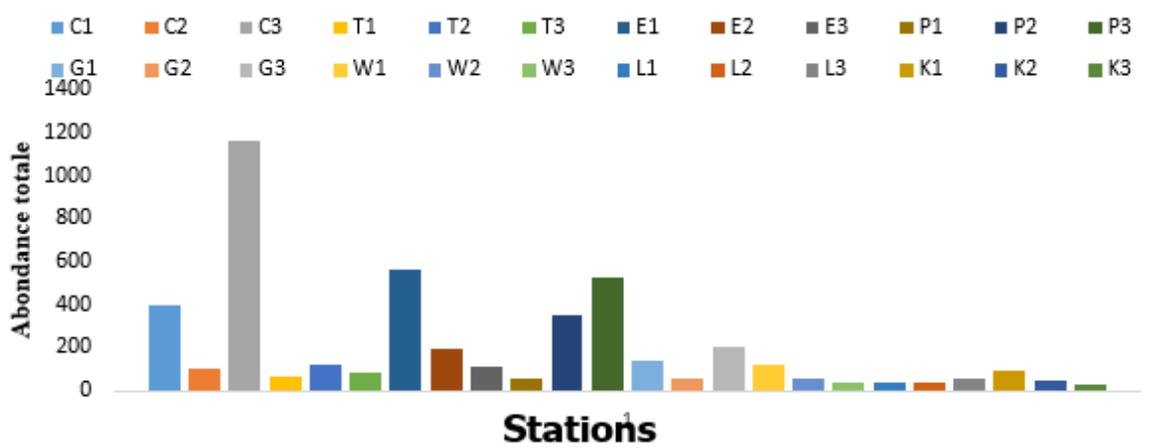
**Figure 7 :** Variation temporelle de l'abondance totale des macroinvertébrés benthiques pendant la période d'étude.



Harissou,2022

**Figure 8 :** Variation Spatiale de l'abondance totale des macroinvertébrés benthiques pendant la période d'étude.

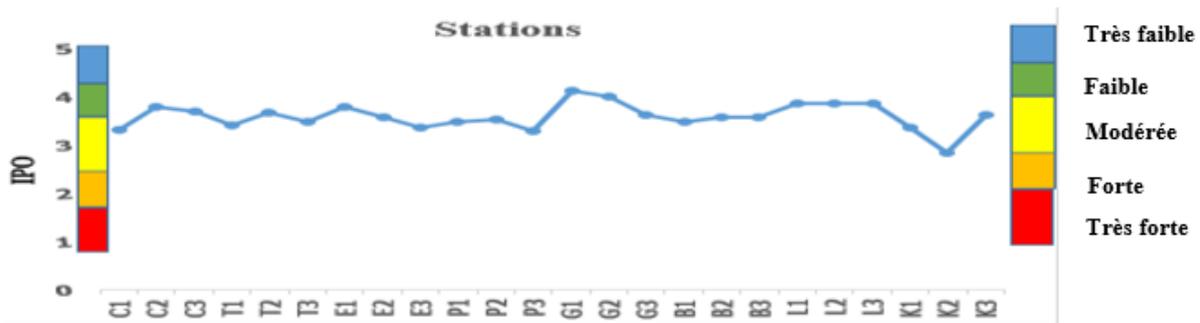
Harissou,2022



### 3.3. Indice de Pollution Organique (IPO)

Les résultats du calcul de l'indice de pollution organique (IPO) sont contenus dans la Figure 9. Ils montrent des valeurs qui oscillent entre 2 traduisant une (pollution forte dans la station Kienké 2), 3,33 montrant une (pollution modérée dans la majorité des stations et témoignent d'une pollution faible dans les stations Grand batanga 1, 2 et Casino 2.

**Figure 9 :** Variation spatio-temporelle de l'IPO pendant la période d'étude

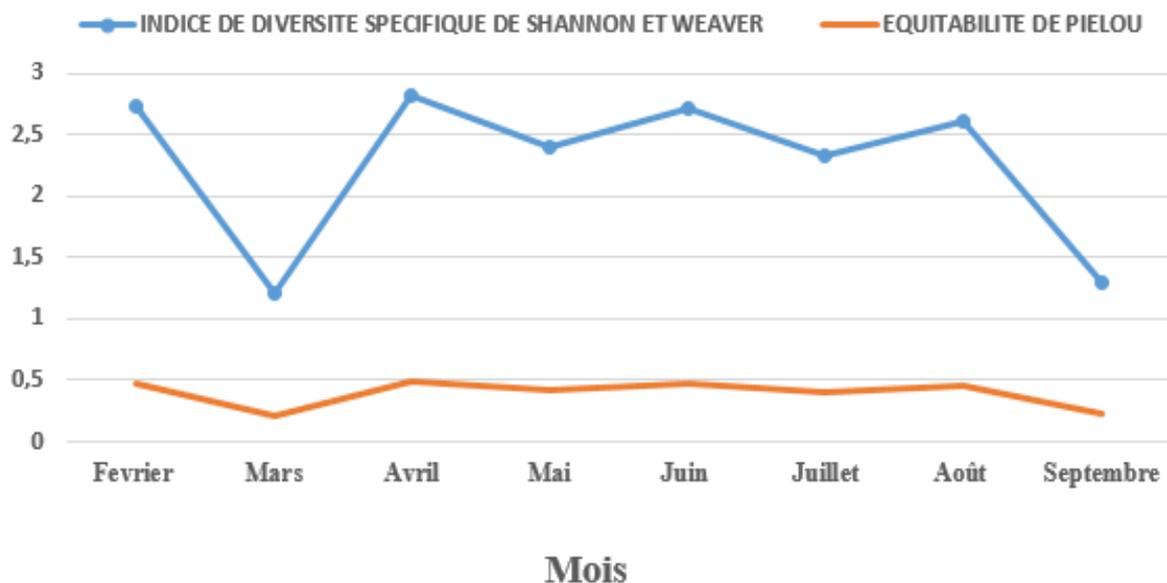


Harissou,2022

### 3.4. Indice de diversité de Shannon et Weaver et l'équitabilité de Piélou

Sur le plan temporel, le mois de Mars présente la plus faible diversité, soit une valeur de 1,29 bits/ind. Par contre la plus forte diversité a été observée au mois d'Avril, soit une valeur de 2,82 bits/ind. Les valeurs de l'indice d'équitabilité de Piélou oscillent entre de 0,22 au mois de Septembre et 0,49 au mois d'Avril (Figure 10).

**Figure 10 :** Variation de l'indice de diversité de Shannon et Weaver et d'équitabilité de Piélou pendant la période d'étude.

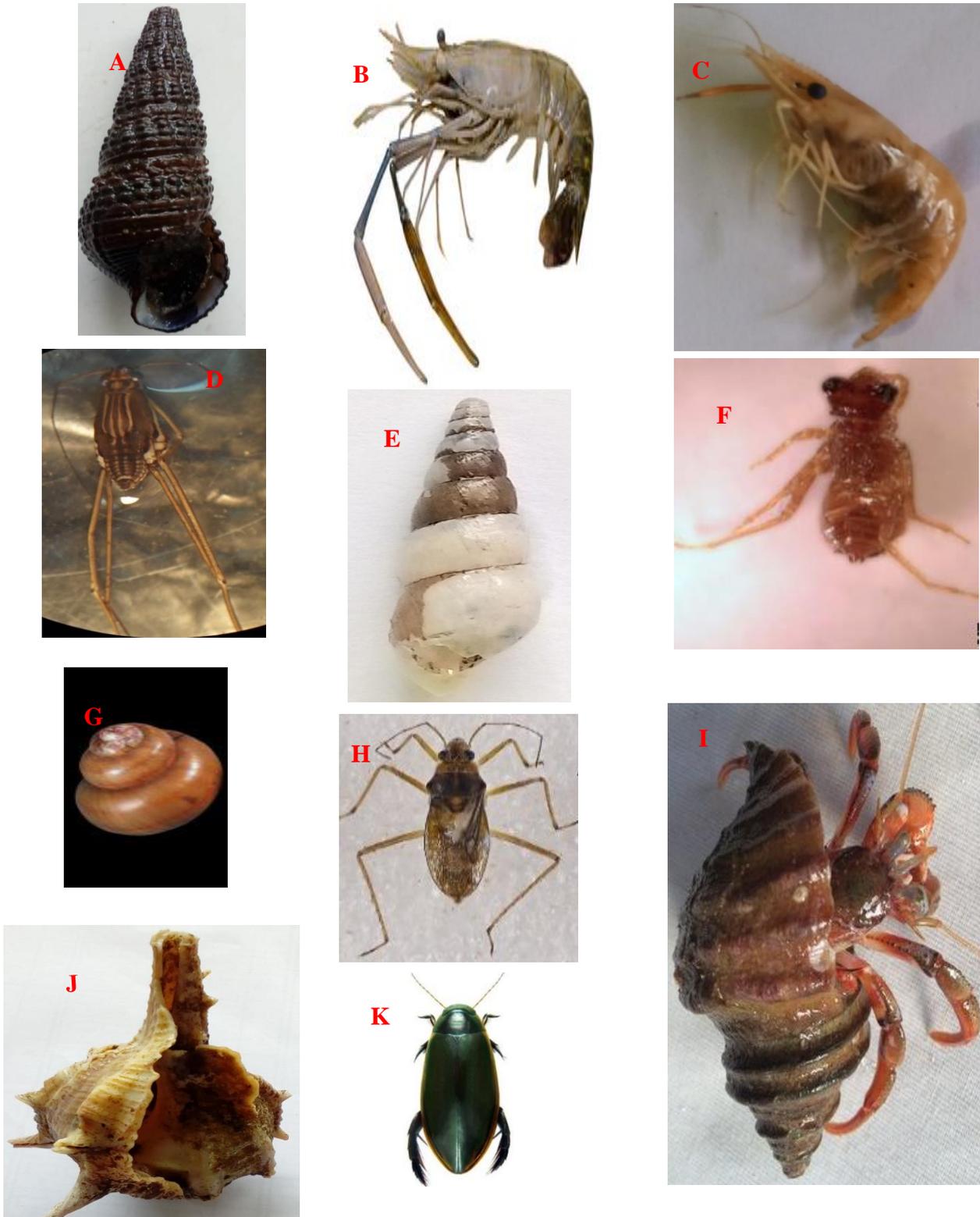


Harissou,2022

### 3.5. Quelques familles des macroinvertébrés benthiques dominantes

La richesse taxonomique et l'abondance des macroinvertébrés benthiques varient d'une station à l'autre. Parmi ces stations, plusieurs familles des macroinvertébrés benthiques sont dominantes et ceux-ci représentés sur la figure 11.

**Figure 11 : Quelques photos des familles des macroinvertébrés benthiques durant la période d'étude. A= Thiaridae, B=Palaemonidae, C=Atyidae, D=Gerridae, E= Melanoide, F=Lubellulidae, G= Viviparidae , H=Vellidae , I=Paguridae, J=Muricidae et K= Dytiscidae.**



Source Harissou, 2022

#### 4. Discussion

En ce qui concerne les analyses physicochimiques des eaux des cours d'eau de la région du sud Cameroun, ce travail a permis de constater que la qualité physicochimique des eaux dans les différents cours d'eau varie significativement. Les températures légèrement élevées (20,3 à 31,3 °C) observées à la station Pangour 3 pourraient être dues au climat, de sa proximité avec l'océan atlantique et au rayonnement solaire qui influenceraient la température de l'eau. A cette stipule que [24] la température de l'eau de mer est due au climat qui influe sur la couche superficielle de la mer. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par [28] dans quelques mangroves du Littoral Camerounais qui montrent que la haute température dans les mangroves serait due à l'arrivée des eaux marines chaudes dans les mangroves par la remontée des marées.

Les valeurs du pH indiquent que les eaux du cours d'eau sont acides avec une légère tendance de la neutralité. Le pH de l'eau ( $6,93 \pm UC$ ) est inférieur à celui obtenu par [29] et serait inférieure au pH de l'eau de mer naturel qui est généralement alcalin 8,3 [30,31], les eaux d'origine marine sont basiques ( $pH > 7$ ) et celles d'origine continentale acides ( $pH < 7$ ). Ces valeurs seraient dues à l'acidité entraînée par le déversement des cours d'eaux suivie d'une dilution de l'eau de mer. Il n'a pas de signification hygiénique mais il représente une notion importante de la détermination de l'agressivité de l'eau et la précipitation des éléments dissous. Cependant, elles ne présentent pas de danger pour la faune et la flore, car seuls les pH inférieurs à 5 ou supérieurs à 9 sont mortelles pour les poissons. Ces valeurs pourraient aussi être la conséquence d'une pollution atmosphérique ; de ce fait le [14] affirme que : la pollution atmosphérique et les précipitations acides demeurent la plus importante source d'acidité des plans d'eau.

Les valeurs élevées du pourcentage de saturation en oxygène dissous (94,5) enregistrée à la station Casino 1 montrent que le cours d'eau est bien oxygéné et favorable au développement des organismes aquatiques [24]. Ces valeurs pourraient être attribuées d'une part, à la vitesse d'écoulement des eaux engendrant des phénomènes de turbulence, se traduisant par la réoxygénation des eaux, et d'autre part à la présence des radiers et méandres [32]. Cette forte saturation est en concordance avec les observations de [30] qui stipule qu'un pourcentage de saturation en oxygène  $\geq 70$  % peut indiquer que le cours d'eau Casino est de bonne qualité écologique et approprié pour la potabilisation. Ces valeurs sont proches de celles obtenues par [33].

Les fortes valeurs de la salinité observée à la station Pangour 3 pourrait s'expliquer de sa proximité avec l'océan atlantique, où il y a échange entre les eaux d'origine océanique et

celles d'origine continentale. Ces valeurs sont proches de celles obtenues par [34] dans les cours d'eau urbaines et périurbaines à Douala. La salinité est le paramètre qui décrivent l'hydrologie de la masse d'eau en milieu marin.

Au cours de cette étude, 4636 individus ont été récolté appartenant à 2 embranchements, 3 classes, 19 ordres, 54 familles et 110 genres. Les embranchements sont représentés par les mollusques avec 2468 individus soit 53,23 % d'abondance relative et 2168 individus pour les embranchements des arthropodes soit 46,76 % d'abondance relative. L'abondance des Thiaride appartenant à la classe de Gastéropodes présentes dans les cours d'eau Casino, Pangour et Kienké serait liée de sa proximité avec l'océan atlantique. Cette forte abondance pourrait s'expliquer par la grande saison pluvieuse durant le mois d'Avril et Juin où les macroinvertébrés benthiques se développent plus rapidement et les thiaridaés préfèrent une zone salée. La plus faible abondance est observée aux mois d'Avril et Mai avec respectivement 331 et 318 individus soient 7,13 et 7,14 d'abondance relatives. [35] soulignent que les mois pluvieux sont globalement en faveur d'une plus grande diversité de taxons de macroinvertébrés benthiques du fait de la mise à disposition d'une diversité de microhabitats.

En ce qui concerne l'indice de diversité H de Shannon et Weaver, le mois de Septembre présente une faible diversité par rapport au mois d'Avril qui a une forte diversité. Ces variations pourraient s'expliquer par la forte abondance des organismes au mois de septembre (967 individus) et une faible abondance au mois d'Avril (331 individus). Plus l'indice de diversité est élevé, moins l'indice d'équitabilité de Pielou est faible. Ces résultats corroborent avec les propos de [36], qui stipulent que l'indice de diversité H' de Shannon et Weaver diminue lorsqu'un taxon a une abondance relative très élevée.

L'analyse des valeurs de l'Indice de Pollution Organique montre que le niveau de pollution du cours d'eau est modéré, ce qui confirme les faibles charges en matières organiques et le caractère peu anthropisé de ces bassins versants. Ces résultats sont similaires à ceux obtenues par [37] dans les cours d'eau Owé de la région du sud-Ouest.

---

## Conclusion

Ce travail a permis d'étudier la Biodiversité des macroinvertébrés benthiques de quelques cours d'eau côtiers de la région du Sud Cameroun. Il ressort de cette étude que, la qualité physicochimique des eaux révèle qu'ils sont dans la gamme des eaux de qualité modérée. En outre, les eaux de ces cours d'eau sont bien oxygénées, avec un pH légèrement acide. Les paramètres physicochimiques varient très peu dans le temps et l'espace, ce qui montre que les eaux de ces cours d'eau sont très peu perturbées par les activités anthropiques. Au cours de cette étude, 4636 individus ont été récoltés appartenant à 2 embranchements (Mollusques et Arthropodes), 3 classes, 19 ordres, 54 familles et 110 genres. L'embranchement des mollusques correspond 2468 individus soit 53,23% d'abondance relative et celui des arthropodes 2168 individus soit 46,76 % d'abondance relative. La classe des Gastéropodes prédomine avec 2468 individus soit 53,23 % d'abondance relative suivie des Insectes avec 1174 individus soit 25,32 % d'abondance relative puis des Crustacés avec 994 individus soit 21,44 % d'abondance relative.

Au regard de l'avancée rapide du phénomène d'urbanisation, de la croissance démographique des zones périurbaines des régions concernées par ladite étude, de l'utilisation anarchique des sols, tout ceci allié aux changements climatiques deviennent de nos jours de plus en plus imprévisibles. Du fait du début de pollution dans le bassin versant, les sous-bassins étudiés sont donc condamnés à disparaître si des dispositions ne sont pas prises, de même que la diversité des décapodes qu'ils abritent. Pourtant les décapodes sont un maillon important des réseaux trophiques aquatiques, une source de protéine pour l'homme et ils représentent un intérêt socio-économique très important ; montrant ainsi la vulnérabilité des ressources halieutiques animales d'importance socioéconomique.

Fort de ce constat, nous ne saurions terminer sans formuler les recommandations suivantes : aux populations riveraines de s'approprier le concept « éco-citoyen » en utilisant les moyens appropriés pour l'évacuation de leurs déchets ; d'éviter de transformer les points d'eau en laverie d'automobile ; de modérer l'utilisation des engrais chimiques et les activités de pêches (pêche au barrage). Les hydrobiologistes doivent mener des études sur la biodiversité des macroinvertébrés benthiques dans une autre zone côtière du Cameroun qui restent mal ou peu connues. A la commune de Kribi 1<sup>er</sup>, de mettre sur pied un programme de protection et de gestion des hydrosystèmes, d'organiser des campagnes de sensibilisation à l'endroit des populations, ceci afin de renforcer la politique de gestion des ressources en eau en vue de réduire les risques de maladies hydriques, d'améliorer les conditions de vie des populations et de

protéger les espèces halieutiques qui sont d'une très grande importance économique, social et écologique ; de mettre sur pied un plan d'urbanisation adéquat; de construire des stations d'épuration des eaux dans les centres urbains; d'améliorer et renforcer le système de collecte de déchets et d'appliquer rigoureusement les textes relatifs à la protection de l'environnement.

Dans les travaux à venir, nous envisageons faire des analyses biomoléculaires des espèces de décapodes issues de cette d'étude, ceci afin de d'approfondir notre étude sur la morphologie, la taxinomie et de réaliser des essais de toxicité sur les groupes décapodes.

---

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] **OMS (Organisation Mondiale de la Santé). 2015.** Guidelines for drinking water quality. *World Health Organization, (4rd edition) Recommendations, Geneva, 56 p.*
- [2] **Y. GOAZIOU. 2004.** Méthodes d'évaluation de l'intégrité biotique du milieu aquatique basée sur les Macroinvertébrés benthiques. *Rapport de stage – Environnement Québec, Direction de suivi de l'état de l'environnement, 49 p.*
- [3] **UNEP. 2010.** Africa Water Atlas. Division of Early Warning and Assessment (DEWA). *L'United Nations Environment Program (UNEP), 300 p.*
- [4] **F. COLAS., V. ARCHAIMBAULT., J.F FERARD ., J. BOUQUEREL ., M.C. ROGER & S. DEVIN. 2014.** Benthic indicators of sediment quality associated with run-of-river reservoirs. *Hydrobiologia, 703 p.*
- [5] **D. DIOMANDE . (2014).** Macrofaune benthique et stratégies alimentaires de *Synodontis Bastiani*.
- [6] **T.P. HELIOTT. (2014).** Biodiversité des communautés d'invertébrés benthiques des rivières de la Guadeloupe et réponses aux perturbations anthropiques. Thèse de Doctorat en Ecologie des systèmes aquatiques. Université Paul Sabatier – Toulouse III, 256 p.
- [7] **S.M. FOTO., S.H. ZEBAZE ., N.N. TCHATCHO & T. NJINE . 2010.** Macroinvertébrés du cours d'eau Nga: Essai de Caractérisation d'un Référentiel par des Analyses Biologiques, *European Journal of Scientific Research, 1 : 96-106*
- [8] **S. TCHAKONTE., G. AJEAGAH ., D. DIOMANDE ., A.L. CAMARA., M.K. KOFFI M. & P. NGASSAM. 2014.** Impact of antropogenic activities on water quality and freshwater shrimp's diversity and distribution in five river in Douala, Cameroon. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES), 183-196.*
- [9] **L.B. TCHUIKOUA, 2010.** Gestion des déchets solides ménagères à Douala au Cameroun : opportunité ou menace de l'environnement et la pollution.
- [10] **T. HARRISON., R. NORRIS, ET S. WILKINSON. (2007).** The impact of fine sediment accumulation on benthic macroinvertebrates: implications for river management. 5th Australian Stream Management Conference, 139-144
- [11] **AGENCE DE L'EAU RMC, 1995.** Politique de restauration hydromorphologique des eaux,,rhone Méditerranée Corse, 22 p.
- [12] **DURY, 1999** Etude comparative et diachronique des concepts ecosystem et écosystème: Meta, revue de recherche en traduction (*Université de Montreal*) KLIV,3, 485 p.

- [13] **G. FRIEDRICH., D. CHAPMAN. & A. BEIM. 2001.** The use of biological material. In D. Chapman, water quality assessment: a guide to the use of biota, sediment and water in environmental monitoring, *edition Chapman and Hall*, 238 p.
- [14] **MDDEF (Ministère du Développement Durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs). 2013.** Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec, Cours d'eau peu profonds à substrat grossier. *Direction du suivi de l'état de l'environnement, 2e édition*, 88 p.
- [15] **H. TACHET., P. RICHOUX ., M. BOURNAUD . & P. USSEGLIO-POLATERA . 2006.** Invertébrés d'eau douce-Systématique, biologie, écologie. CNRS éditions, Paris, 587 p.
- [16] **S.H. ZEBAZE. 2008.** Eutrophisation et structure des peuplements zooplanctonique du Lac Municipal de Yaoundé. *Thèse de Doctorat, Université de Yaoundé I, Cameroun*, 200 p.
- [17] **A.G.AJEAGAH.,S. KEKEUNOU., P. NJIAWOUO . & S.F. MENBOHAN. 2014.** Morphologie et abondance des stades développement d'*Ilyocoris cimicoides* Linne 1758 (Heptoptera : Naucoridae) dans un lac anthropisé en zone tropicale (Cameroun). *Journal of Applied Biosciences*, 72 : 5826-6936.
- [18] **G.E. YOGBACK. 2021.** Taxinomie et Bio-écologie des Crustacés Décapodes dans le Bassin Versant du Nyong (Zone Forestière Sud Cameroun). *Thèse de Doctorat, Université de Yaoundé I, Cameroun*, 160 p.
- [19] **N.Z. MBOHOU 2014.** Diversité des macroinvertébrés benthiques du cours d'eau Djobo, affluent du Nyong à Mbankomo. *Mémoire de Master, Université de Yaoundé I, Cameroun*, 64 p.
- [20] **O. NJIFONJOU . 1999.** Enquête-cadre sur la pêche artisanale maritime dans la région « modèle » du Fako, Projet TCP/CMR/8821, FAO, 19 p.
- [21] **FONDAF. 2006-2007.** Programme de développement local, Audit social des populations de Kribi, 117 p.
- [22] **OSM (Open Street Map). 2022.** Carte de la zone d'étude et localisation des stations d'échantillonnages.
- [23] **APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION). 1998.** Standard method for examination of water and wastewater. *American Public Health Association*, 20<sup>th</sup> edition, *Washington*, 1150 p.
- [24] **J. RODIER., B. LEGUBE., N. MARLET . & R. BRUNET . 2009.** *L'analyse de l'eau*. 9<sup>e</sup> édition, *Dunod, Paris, France*, 1579 p.

- [25] **L. LECLERCQ. 2001.** Intérêt et limites des méthodes d'estimation de la qualité de l'eau. *Station scientifique des Hautes-Fagnes, Belgique*, 44 p.
- [26] **C. LEVEQUE . & E. BALIAN. 2005.** Conservation of freshwater biodiversity: does the real world meet scientific dream. *Hydrobiologia*, 542: 25-26.
- [27] **M.T. BARBOURT., J. GERRITSEN., B.D. SNYDER & J.B. STRIBLING. 1999.** Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers : periphyton, benthic macroinvertebrates and fish, 2<sup>e</sup> ed., U.S. Environmental protection Agency, Office of water, Washington, D.C., EPA 841-B-99-002.10 p.
- [28] **P. MOANONO., T. BOUDEM ., K. TUEKAM., D. NANFACK., T. ZEBAZE., 2021.** Biodiversity of the malacological fauna of some mangroves of the Cameroonian Littoral: Influence of abiotic Factors, *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2021; 9(4): 41-48
- [29] **HARISSOU. 2020.** Evaluation par les macroinvertébrés benthiques de l'état de santé d'un cours d'eau dans la région du cours d'eau Cameroun: cours d'eau Elabé, 33 p.
- [30] **J.P. TASTET .1974.** L'environnement physique du système lagunaire Ebrié. *Sériedocumentation*, 11, 28 p.
- [31] **P. DUFOUR . 1982.** Les frontières naturelles et humaines du système lagunaire Ebrié. Incidence sur l'hydroclimat. *Hydrobiologia* 94, 105-120 p.
- [32] **S. DEVIDAL., C. RICHARD-SIROIS., M.F. POUET. & O. THOMAS . 2007.** Solutions curatives pour la restauration des lacs présentant des signes d'eutrophisation. *Rapport interne, Observatoire de l'Environnement et du Développement Durable, Université de Sherbrooke, Québec. Avec oued Fès. Larhyss Journal*, 8: 101-112.
- [33] **E. ANGELIER. 2000.** Ecologie des eaux courantes. *Edition Technologique et Documentation. Edition Paris*, 199 p.
- [34] **Y.L. TCHOUAPI, (2016).** Distribution des macroinvertébrés benthiques dans un cours d'eau forestier du bassin versant du Nyong à Mbalmayo : Le Mbeme. Mémoire de Master. Université de Yaoundé 1, Faculté des Sciences, 54 p.
- [35] **S. TCHAKONTÉ. (2016).** Diversité et structure des peuplements de macroinvertébrés benthiques des cours d'eau urbains et périurbains de Douala (Cameroun). Thèse de Doctorat/Ph.D, Université de Yaoundé I, 179 p.

- 
- [36] **M. S. FOTO., S. H. ZEBAZE., N. N. TCHATCHO N. & NJINE T. 2010.**  
Macroinvertébrés du cours d'eau Nga: Essai de Caractérisation d'un Référentiel par  
des Analyses Biologiques, *European Journal of Scientific Research*, 1 : 96-106.
- [37] **R. N. DONGMO.** 2018. Physicochimie des eaux, peuplements zooplanctoniques et des  
macroinvertébrés benthiques du cours Owé. *Mémoire de Master*, 53 p.