Journal of Applied Biosciences 225: 25070 – 25085
ISSN 1997-5902

Diagnostic de la qualité écologique da la source d'approvisionnement en eau des étangs piscicoles de la ferme école de l'Université Jean Lorougnon Guede (Daloa, Centre-ouest de la Côte d'Ivoire)

DJIRIEOULOU Kémomadjèhi Claver[1]*, SIMMOU Yomi Junior[2], ANVO Morgane Paul Magouana[3], KOUAME Kouamé Martin[1]
[1]Université Jean LOROUGNON GUEDE, UFR-Environnement, Laboratoire de Biodiversité et Ecologie Tropicale, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.
[2]Université Peleforo Gon Coulibaly, UFR - Sciences Biologiques, Laboratoire d'Environnement Climat Santé Ingénierie et Développement Durable, BP 1328 Korhogo, Ivoire Côte d'Ivoire.
[3]Centre National de Recherche Agronomique, Station de Recherche sur la Pêche Intérieure et l'Aquaculture, 01 BP 633 Bouaké, Côte d'Ivoire.
[1]Auteur correspondant: claverdjirieoulouk@gmail.com, + 225 0757210194

Submitted 02/09/2026, Published online on 31/10/2026 in the https://www.m.elewa.org/journals/journal-of-applied-biosciences-about-jab/ https://doi.org/10.35759/JABs.225.4

RESUME
Objectif : Les activités anthropiques dont l'urbanisation, la riziculture pourraient avoir des impacts négatifs sur la retenue d'eau de UJLoG. Pourtant, cette retenue est utilisée pour approvisionner les étangs piscicoles de l'Université. L'étude du peuplement des macroinvertébrés aquatiques de la retenue a pour but d'évaluer sa qualité écologique.
Méthodologie et résultats : Les échantillonnages ont été menés mensuellement, d'avril à juin 2025 à l'aide d'un filet troubleau et d'une benne van Veen. Les paramètres abiotiques mesurés n'ont pas varié significativement d'une station à une autre excepté la profondeur. Au total 28, taxons de macroinvertébrés repartis 3 groupes zoologiques (Insectes, Gastéropodes et Arachnides) ont été inventoriés. Les Insectes ont été les plus abondants et les plus diversifiés. Dans l'ensemble, l'indice Score Moyen par Taxon (ASPT) a indiqué que la qualité biotique de la source d'approvisionnement en eau des étangs piscicoles de la ferme école de l'Université Jean LOROUGNON GUEDE est propre, mais légèrement polluée.
Conclusion et application des résultats : Cette étude a permis de déterminer la qualité écologique de la retenue d'eau qui alimente les étangs de la ferme piscicole de la ferme école de UJLoG, la classant dans la catégorie propre mais légèrement polluée à cause des pressions anthropiques. Aussi, a-t-elle recommandé la sensibilisation des usagers aux pratiques de protection de cette ressource et le maintien d'une bande de végétation riveraine pour limiter le ruissellement des matières en suspension et des contaminants.
Mots clés : Communauté, Macroinvertébrés, Retenue d'eau, Qualité écologique, Université Jean Lorougnon Guede.

Ecological quality assessment of the water supply source for the fish ponds at the Jean Lorougnon Guede University farm school (Daloa, Centre-west of Côte d'Ivoire)

ABSTRACT

Objective: Human activities, including urbanization and rice cultivation, could have negative impacts on the UJLoG reservoir. However, this reservoir is used to supply the University's fish ponds. The study of the reservoir's aquatic macroinvertebrate population aims to assess its ecological quality.

Methodology and results: Sampling was conducted monthly from April to June 2025 using a draught net and a Van Veen grab. The measured abiotic parameters did not vary significantly from one sampling station to another, except for depth. A total of 28 macroinvertebrate taxa, belonging to three zoological groups (Insects, Gastropods, and Arachnids), were inventoried. Insects were the most abundant and diverse. Overall, the Average Score Per Taxon (ASPT) index indicated that the biotic quality of the water supply source for the fish ponds at the Jean LOROUGNON GUEDE University teaching farm is clean but slightly polluted.

Conclusion and application of results: This study determined the ecological quality of the reservoir that feeds the ponds at the UJLoG teaching farm fish farm, classifying it as clean but slightly polluted due to anthropogenic pressures. Furthermore, it recommended raising user awareness regarding practices for protecting this resource, as well as maintaining a riparian buffer strip of vegetation to limit the runoff of suspended solids and contaminants.

Keywords: Community, Macroinvertebrates, Reservoir, Ecological quality, Jean LOROUGNON GUEDE University.

INTRODUCTION

La pêche et l'aquaculture procurent 17% des protéines d'origine animale à l'échelle mondiale et les moyens de subsistance d'environ 660-820 millions de personnes soit 10-12% de la population mondiale (Lahsen *et al*., 2015). L'aquaculture, secteur en pleine expansion en Côte d'Ivoire, représente une source potentielle de sécurité alimentaire et de développement économique (FAO, 2020). Malheureusement, la pisciculture, en Côte d'Ivoire, n'a pas encore atteint une dimension économique viable, malgré d'immenses potentialités hydrologiques (150 000 ha de lagunes, 350 000 ha de lacs et de nombreux bas-fonds, etc.), climatiques et humaines et plus d'un demi-siècle d'efforts menés depuis les années coloniales (FAO, 2008). Pour pallier ce problème, la pisciculture ivoirienne ne saurait se contenter des méthodes de reproduction de nos espèces de poissons d'élevage. Cependant, l'évaluation de la qualité de l'eau d'approvisionnements doit être associée pour permettre une production halieutique suffisante, afin de combler la demande nationale. L'Université Jean LOROUGNON GUEDE (UJLoG) dispose d'une ferme-école qui concilie formation et rentabilité financière. Cette ferme renferme trois étangs piscicoles affectés à la production des poissons tilapias marchands destinés aux marchés locaux de la région du Haut Sassandra. Malheureusement, la source d'approvisionnement en eau de ces étangs est exposée à de nombreuses menaces anthropiques susceptibles de perturber la qualité écologique de cet hydrosystème (Kone *et al*., 2025). Pourtant, la réussite des activités piscicoles dépend fortement de la qualité de l'eau utilisée pour l'approvisionnement des étangs. Les macroinvertébrés aquatiques sont de précieux indicateurs de la qualité écologique des eaux (Rosenberg &Resh, 1993). Leur diversité, leur abondance et leur sensibilité aux perturbations

environnementales permettent d'évaluer l'état de santé des écosystèmes aquatiques (Bonada*et al*., 2006). Ainsi, cette étude se propose d'évaluer la qualité écologique de la retenue d'approvisionnement en eau des étangs piscicoles de la ferme école de UJLoG, à partir de la communauté des macroinvertébrés.

MATERIEL ET METHODE

Milieu d'étude : Le milieu d'étude est situé à Daloa, chef-lieu de la région du Haut-Sassandra, au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. La ville, localisée entre 6°49'12" et 6°55'12" N, 6°30'00" et 6°24'00" O, couvre 530 500 ha et compte 421 879 habitants (RGPH, 2021). Elle se trouve à 141 km de Yamoussoukro et à 383 km d'Abidjan. Le milieu étudié correspond à la retenue d'eau de l'Université Jean LOROUGNON GUEDE (UJLoG), située au nord-ouest de la ville, entre 6°26'8'' et 6°25'57'' O, 6°55'18'' et 6°55'22'' N. Cet environnement semi-urbain associe espaces bâtis, zones végétalisées et plans d'eau artificiels destinés à la pisciculture expérimentale et à la recherche académique(Figure 1).

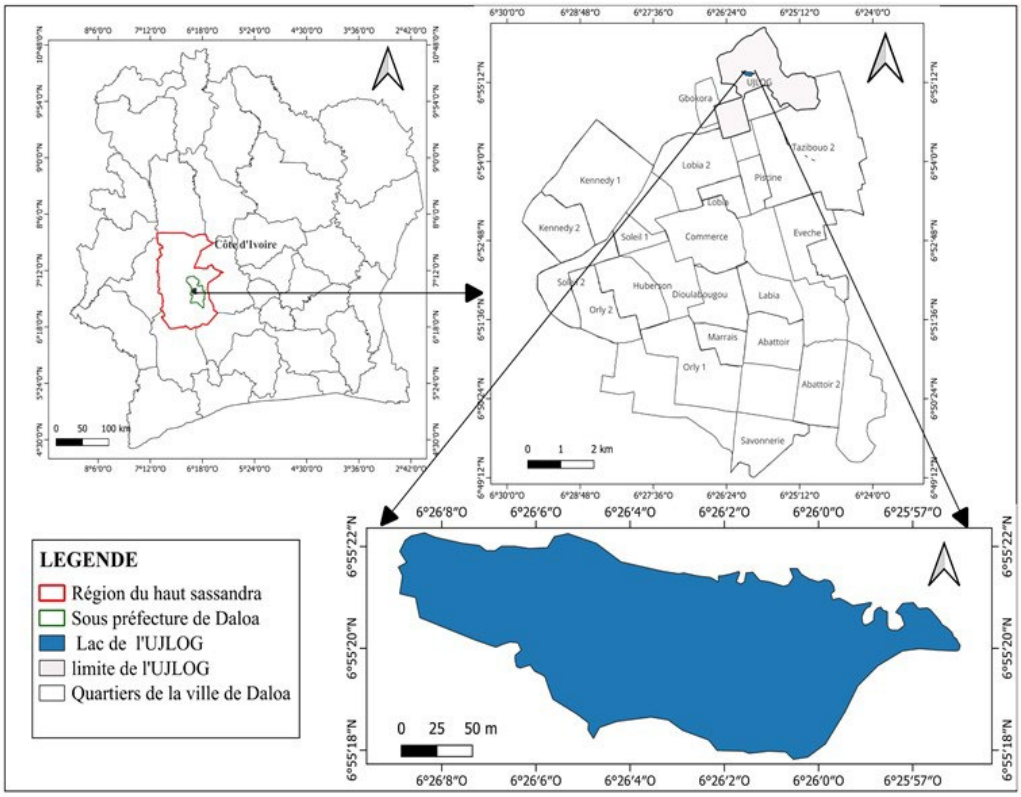


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Mesure des variables physico-chimiques : Les paramètres physico-chimiques ont été mesurésune fois mensuellement *in situ*d'Avril 2025 à Juin 2025 dans quatre stations (figure 2, tableau I). La température de l'eau, le pH, la conductivité, le taux d'oxygène dissous ont été mesurés à l'aide d'un multiparamètre de marque Sper Scientifique. Outre ces appareils, un disque de Secchi (de 30 cm de diamètre peint en blanc-noir) et une barre graduée (en centimètre) ont été utilisés pour estimer, respectivement, la transparence et la profondeur de l'eau.

Echantillonnage des macroinvertébrés : Les

macroinvertébrés aquatiques ont été collectés une fois par mois d'Avril 2025 à Juin 2025 dans chacune des stations (figure 2). Les échantillons des herbiers ont été prélevés en immergeant un filet troubleau, puis en balayant la colonne d'eau sur une distance de 2 mètres, soit une surface estimée à 1 m^2 (2m × 0,5 m) pendant deux minutes (Moisan, 2010 ; Bellemare *et al*., 2013). Trois coups de filet troubleau ont été effectués à chaque station et à chaque campagne d'échantillonnage et le contenu du filet a été renversé dans un maillage inférieur à 1mm. Pour le prélèvement du benthos, la benne à sédiment (préalablementarmée) a été descendue jusqu'au fond de l'eau. Dès qu'elle atteint le fond, ses mâchoires, se désarment.

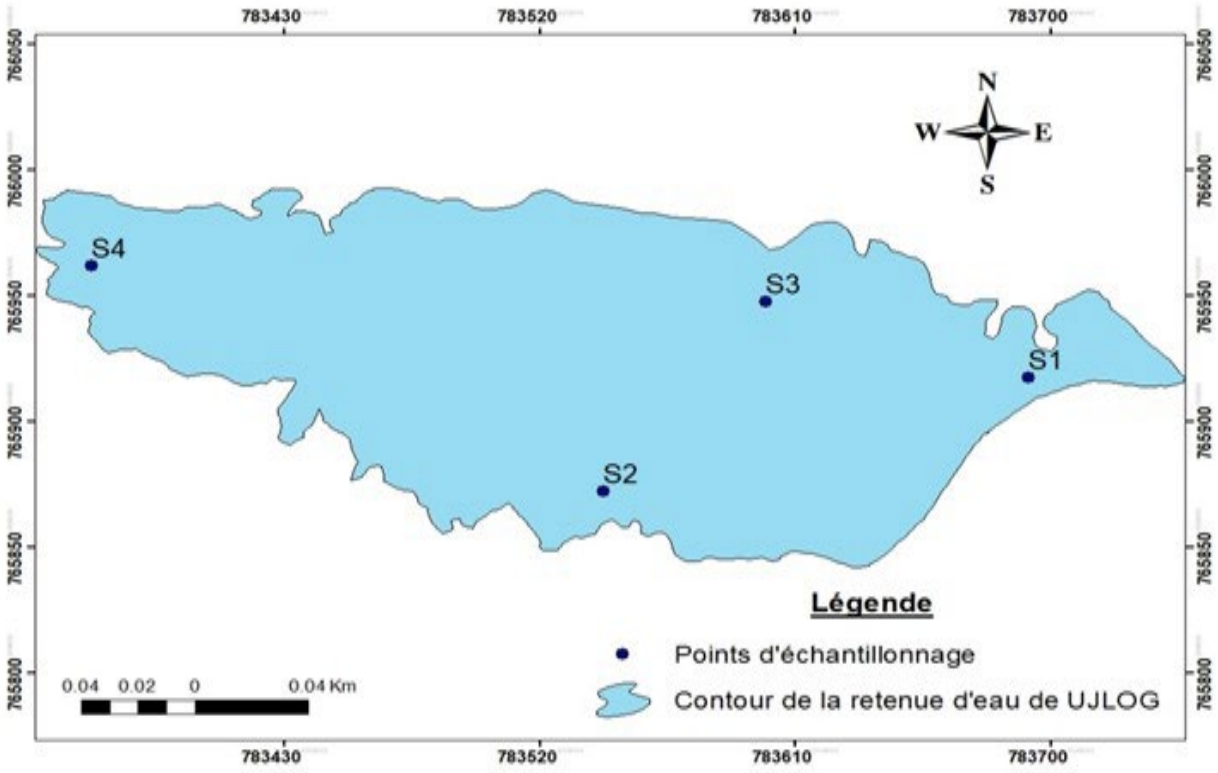


Figure 2 : Les stations d'échantillonnage (S1 à S4) dans la retenue d'eau de UJLoG.

Tableau 1. Coordonnées géographiques et description des stations d'échantillonnage

Stations	**Coordonnées géographique**		**Description des stations**
	Longitude	**Latitude**	
S 1	6°25'58"O	6°55'20"N	Située en aval de la retenue, présence de végétaux autour du cours d'eaux, lieu d'abreuvoir d'animaux et de pêche artisanale.
S 2	6°25'60"O	6°55'18"N	Située sur la rive gauche de la retenue, présence d'habitation environ 20 m, présence de végétaux aquatiques, culture vivrière près du cours d'eau, lieu de pêche artisanale et de baignade.

S3	6°26'18"O	6°55'21"N	Située sur la rive droite, présence de végétaux, lieu de pêche artisanale, présence de plantation d'anacarde environ 500 m et de l'arboretum de UJLoG près du cours d'eau ;
S4	6°26'1"O	6°55'21"N	Située en amont de la retenue, présence de végétaux aquatiques, les activités à proximité sont : culture de gombo, riz, pêche artisanale.

La traction exercée sur la corde permet alors de renfermer les mâchoires, emprisonnant ainsi le sédiment. Une fois l'échantillon remonté, le contenu de la benne a été versé sur un tamis pour un lavage minutieux. A chaque station, six coups de benne ont été réalisés. Un pré-tri aété effectué sur le terrain, et les organismes capturés ontété mis dans des piluliers étiquetés et fixés à l'alcool à 70%. Le reste de l'échantillon a été conservé dans des piluliers contenant de l'alcool à 70 % pour un tri minutieux au laboratoire sous une loupe binoculaire.

Tri et identification : Sur le terrain, le contenu de la benne et du filet a été lavé sur un tamis afin d'éliminer les particules de boue, les matériaux grossiers et les débris végétaux. Les résidus obtenus ont ensuite été transférés sur un bac. A l'aide d'une pince entomologique, les macroinvertébrés ontété extraits et placés dans des piluliers, séparés station, pour observation ultérieure au laboratoire. Les refus du tamis ont également été récupérés et transférés. Au laboratoire, le contenu de chaque bocal a été soigneusement rincé afin d'éliminer l'alcool. Pour le tri, une portion du contenu du bac a été déposée dans une boite de Pétri, de manière à en recouvrir légèrement le fond. Cette portion a été examinée sous une loupe binoculaire. À l'aide d'une pince entomologique, les macroinvertébrés ont été extraits et répartis selon leurs caractéristiques morphologiques. L'opération a été répétée jusqu'au traitement complet du contenu du bac. Les organismes isolés ont ensuite été identifiés au niveau taxonomique le plus bas précis possible, à l'aide de plusieurs clés d'identification, notamment celles de Dejoux*et al.* (1981) De Moor*et al.* (2003), De Moor & Day (2003b) et Moisan (2010).

Analyse des données : La richesse taxonomique et le pourcentage d'occurrence ont été utilisés pour déterminer la structure et la dynamique du peuplement de macroinvertébrés. Le pourcentage d'occurrence est définie par la formule suivante : $\%OF = (pi / P) \times 100$, avec pi : nombre d'échantillons où l'espèce i apparaît et P : nombre total d'échantillons dans un milieu. La classification des taxons sur la base de leur pourcentage d'occurrence a été faite selon Dajoz (2000) : $\%OF \geq 50$: taxon constant ; $25 \leq \%OF < 50$: taxon accessoire et $\%OF < 25$: taxon accidentel. Les variations spatio-temporelles de la richesse spécifique ont été évaluées par le test U de Mann-Whitney et le test de Kruskall-Wallis a été utilisé pour comparer l'abondance des différentes espèces entre les différentes stations. L'ANOVA a permis d'évaluer le degré de significativité des variations spatio- temporelles des catégories écologiques.

Pour l'évaluation de la qualité de l'eau, deux indices biotiques ont été utilisés (Tableau II) : le Groupe de travail sur le suivi biologique (BMWP) et le Score moyen par taxon (ASPT).

- Le score BMWP permet d'apprécier le niveau de sensibilité de chaque taxon à la pollution, offrant ainsi une estimation fiable du stress écologique subi. Il se calcule comme la somme des scores attribués à chaque famille de macroinvertébrés identifiée :

$BMWP = \sum_{i=1}^{n} Si$

Avec :

Si, score attribué à la famille i,

n, nombre total de familles présentes.

- L'ASPT correspond à la moyenne des valeurs BMWP et fournit une indication synthétique de l'état écologique du site. Il est obtenu en divisant la valeur totale du BMWP par le nombre de familles ayant contribué à son calcul (Walley & Hawkes, 1996) (Tableau II) :

ASPT = BMWP / n

Les familles faiblement tolérantes à la pollution obtiennent généralement des scores élevés, tandis que les familles plus résistantes présentent des valeurs plus faibles (Walley & Hawkes, 1996 ; 1997).

Tableau 2: Classes de qualité de l'eau définies à partir des indices BMWP et ASPT (Zamora-Muñoz, *et al*.,1995)

Classes	Catégorie	BMWP	ASPT	Interprétation
I	Très bien	>100	>7	Non polluée ou sans impact
II	Bien	71 - 100	6 – 6,9	Propre, mais légèrement polluée
III	Modéré	41 - 70	5 – 5,9	Modérément polluée
IV	Médiocre	11 - 40	4 – 4,9	Polluée
V	Très médiocre	0 - 10	0 – 3,9	Fortement polluée

RESULTATS

Composition et structure des taxons

Richesse taxonomique : Huit cents soixante-douze (872 individus) de macroinvertébrés ont été échantillonnées dans l'ensemble des quatre stations prospectées. Ces individus appartiennent à trois grandes classes zoologiques: Insectes, Arachnides et Gastéropodes, regroupant 8 ordres et 18 familles. La classe dominante est celle des Insectes, avec 670 individus (76,8%) de l'effectif total, suivie des Gastéropodes avec 151 individus (17,3%) et des Arachnides avec 51 individus (soit 5,8%) (Figure 3). Parmi les Insectes, les plus diversifiés, on recense quatre ordres: Hémiptères, Odonates, Ephéméroptères et Orthoptères, regroupant au total 13 familles. Parmi eux, l'ordre des Hémiptères est plus représenté, avec une abondance totale de 369 individus, soit (42,3%) de l'ensemble des macroinvertébrés répartis dans plusieurs familles telles que les Gerridae Naucoridae et Veliidae. Il est suivi par les Odonates avec 212 individus (24,3%) appartenant aux familles Coenagrionidae, Gomphidae et Libellulidae. Les Ephéméroptères représentent 73 individus (8,4%), tous issus de la famille Leptophlebiidae, tandis que les Orthoptères sont faiblement représentés avec 16 individus (1,8%) de la famille des Gryllidae. Les Gastéropodes, bien que moins abondants, présentent une certaine diversité et sont répartis en trois ordres : les Littorinimorphes, les Basommatophores et les Coenogastéropodes, représentant respectivement (4,6%), (0,7%) et (12%) de l'abondance totale. Les familles les plus représentées sont les Thiaridae (*Melanoides tuberculata*) et Tomichiidae (*Tomichia zwellendamensis*),. Enfin, les Arachnides sont exclusivement représentés par l'ordre Aranéides, avec 51 individus (5,8%). On y retrouve principalement les genres *Thalassius* et *Tetragnatha*, répartis dans les familles Pisauridae et Tetragnathidae.

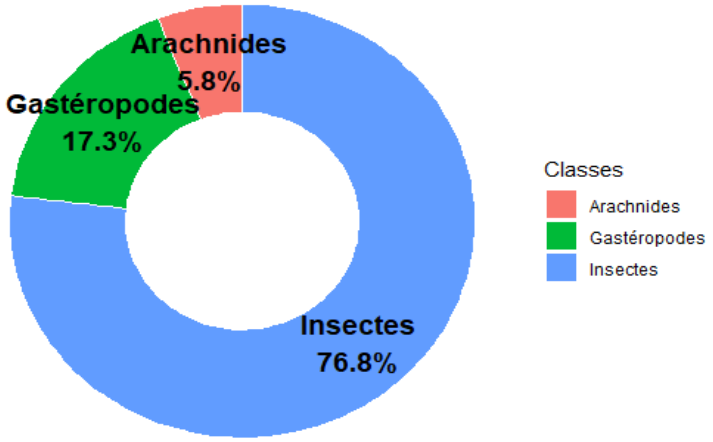


Figure 3. Constitution des classes dans la richesse taxonomique des macroinvertébrés inventoriés

Occurrences des taxons: L'analyse des occurrences des macroinvertébrés aquatiques montre que les taxons récoltés aux différentes stations d'échantillonnage se répartissent en deux catégories : les taxons accessoires et les taxons constants (Tableau 3). Sur l'ensemble des taxons récoltés, sept sont présents dans toutes les stations : *Thalassius radiatolineatus*, *Thraulus sp.*, *Ranatra sp.*, *Diplonychus sp.*, *Aquarius sp.*, *Arectina aquatica* et *Coenagriocnemis reuniense*.

Station S1 : 4 taxons accessoires (1 Arachnide : *Tetragnatha sp.* et 3 Insectes : *Aquarius sp.*, *Aphrodes sp.*, *Loccocoris sp.*) et 19 taxons constants (3 Arachnides : *Thalassius spinosissimus*, *Thalassius sp.*, *Thalassius radiatolineatus* ; 3 Gastéropodes : *Tomichia zwellendamensis*, *Afrogyrus rodrignezensis*, *Melanoides tuberculata* ; et 13 Insectes dont *Diplonychus sp.*, *Halobates sp.*, *Arectina aquatica*, *Anisops sarclea*, *Pseudagrion punctum*, *Acheta sp.*, *Trithemis werneri*, *Thraulus sp.*, *Ranatra sp.*, *Anisops sp.*, *Ceriagrion sp.*, *Coenagriocnemis reuniense*, *Brachythemis lacustris*). Parmi eux, seule l'espèce *Afrogyrus rodrignezensis* est exclusive à cette station.

Station S2 : 1 taxon accessoire (1 Insecte : *Macrocoris flavicolis*) et 16 taxons constants (2 Arachnides : *Thalassius sp.*, *Thalassius radiatolineatus* ; 1 Gastéropode : *Melanoides tuberculata* ; et 13 Insectes dont *Thraulus sp.*, *Ranatra sp.*, *Diplonychus sp.*, *Aquarius sp.*, *Coenagriocnemis reuniense*, *Ceriagrion sp.*, *Brachythemis lacustris*, *Anisops sp.*, *Arectina aquatica*, *Ictinogomphus sp.*, *Acheta sp.*, *Trithemis werneri*, *Rhagovelia reitteri*). Seul *Rhagovelia reitteri* est exclusif à cette station.

Station S3 : tous les taxons sont constants, dont 3 Arachnides (*Thalassius spinosissimus*, *Thalassius radiatolineatus*, *Tetragnatha sp.*), 1 Gastéropode (*Tomichia zwellendamensis*) et 11 Insectes (*Loccocoris sp.*, *Thraulus sp.*, *Diplonychus sp.*, *Aphrodes sp.*, *Rhagadotarsus sp.*, *Arectina aquatica*, *Pseudagrion punctum*, *Macrocoris flavicolis*, *Ranatra sp.*, *Aquarius sp.*, *Coenagriocnemis reuniense*). *Rhagadotarsus sp.* est exclusif à cette station.

Station S4 : 17 taxons récoltés dont 2 Insectes accessoires (*Loccocoris sp.*, *Diplonychus sp.*) et 15 taxons constants (2 Arachnides : *Thalassius radiatolineatus*, *Tetragnatha sp.* ; 1 Gastéropode : *Tomichia zwellendamensis* ; et 12 Insectes dont *Thraulus sp.*, *Aphrodes sp.*, *Ranatra sp.*, *Aquarius sp.*, *Macrocoris flavicolis*, *Arectina aquatica*, *Anisops sp.*, *Dolycoris sp.*, *Trithemis werneri*, *Ceriagrion sp.*, *Coenagriocnemis reuniense*, *Brachythemis lacustris*). Parmi ces Insectes, seul *Dolycoris sp.* est exclusif à cette station.

Tableau 3 : Liste des taxons inventoriés dans les sites d'échantillonnage et leur occurrence

Classes	Ordres	Familles	Taxons	Codes	S1		S2	S3	S4
Arachinides	Aranéides	Pisauridae	*Thalassius spinosissimus*	Pts	***			***	
			Thalassius radiatolineatus	Ptr	***		***	***	***
			Thalassius sp.	Ptsp	***		***		
		Tetragnathidae	*Tetragnatha* sp.	Ttsp	**			***	***
Gasteropodes	Littorinimorphes	Tomichiidae	*Tomichia zwellendamensis*	Ptz	***			***	***
	Basommatophores	Planorbidae	*Afrogyrus rodrignezensis*	Par	***				
	Caenogastropoda	Thiaridae	*Melanoides tuberculata*	Tmt	***		***		
Insectes	Éphéméroptères	Leptophlebiidae	*Thraulus* sp.	Btsp	***		***	***	***
	Hémiptères	Naucoridae	*Loccocoris* sp.	Nlsp	**			***	**
			Macrocoris flavicolis	Nmf			**	***	***
		Nepidae	*Ranatra* sp.	Nrsp	***		***	***	***
		Belostomatidae	*Diplonychus* sp.	Bdsp	***		***	***	**
		Cicadellidae	*Aphrodes* sp.	Casp	**			***	***
		Gerridae	*Aquarius* sp.	Gasp	**		***	***	***
			Halobates sp.	Ghsp	***				
			Rhagadotarsus sp.	Grsp				***	
		Notonectidae	*Anisops* sp.	Nasp	***		***		***
			Arectina aquatica	Naa	***		***	***	***
			Anisops sarclea	Nas	***				
		Pentatomidae	*Dolycoris* sp.	Pdsp					***

Classes	Ordres	Familles	Taxons	Codes	S1	S2	S3	S4
Insectes	Hémiptères	Veliidae	*Rhagovelia reitteri*	Vrr		***		
	Odonates	Coenagrionidae	*Ceriagrion* sp.	Ccsp	***	***		***
			Coenagriocnemis reuniense	Ccr	***	***	***	***
			Pseudagrion punctum	Cpp	***		***	
		Gomphidae	*Ictinogomphus*	Gi		***		
		Libellulidae	*Trithemis werneri*	Ltw	***	***		***
			Brachythemis lacustris	Lbl	***	***		***
	Orthoptères	Gryllidae	*Acheta* sp.	Gasp	***	***		
3	**8**	**18**	**28**		**301**	**273**	**89**	**209**
S = station d'échantillonnage ; ** = taxons accessoires ; *** = taxons constants								

Abondance taxonomique : La variation spatiale de l'abondance relative des trois classes d'invertébrés aquatiques (Arachnides, Gastéropodes et Insectes) (**Figure 4 a**) montre une large dominance des Insectes dans l'ensemble des stations, avec une abondance de 79,1 % à S1, 64,5 % à S2, 75,8 % à S3 et 86,6 % à S4. Les Gastéropodes présentent une abondance plus marquée à la station S2 (33 %), ils sont également présents à S1 (14,6 %), S3 (14,1 %) et faiblement représentés à S4 (6,2%). Les Arachnides, quant à eux, sont les moins abondants, avec 6,3 % à S1, 2,6 % à S2, 10,1 % à S3 et 7,2 % à S4. Le test de Kruskall-Wallis utilisé pour comparer l'abondance des différents taxons entre les différentes stations n'a montré aucune différence significative. Au niveau temporel, la classe des Insectes domine dans l'ensemble des mois avec une abondance relative moyenne supérieure à 75 %. Elle est suivie des Gastéropdes (**Figure 4 b**) toutefois la différence n'a pas été significative (Kruskal-Wallis, $p > 0,05$) d'un mois à un autre. A l'échelle des ordres, les Hémiptères dominent tant au niveau spatial que temporel. Cet ordre est suivi de celui des Odonates. Les Orthoptères sont les moins représentés au niveau spatio temporel (**Figure 5 a et b**). Aucune différence significative n'a été observée (test de Kruskal-Wallis $p > 0,05$).

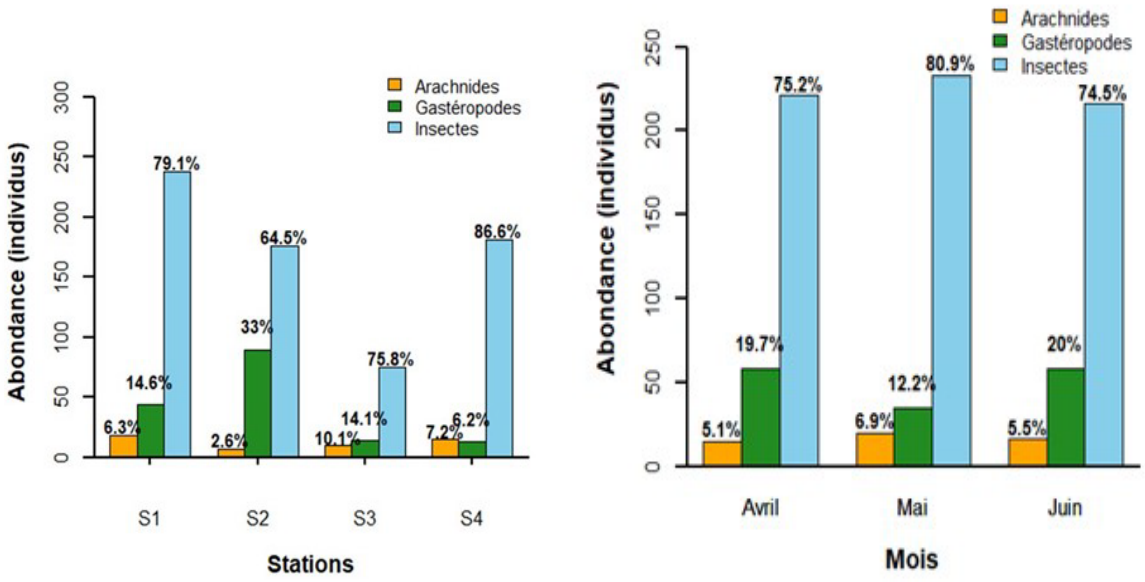


Figure 4 : Variations spatiale (a) et temporelle (b) de l'abondance des classes de macroinvertébrés

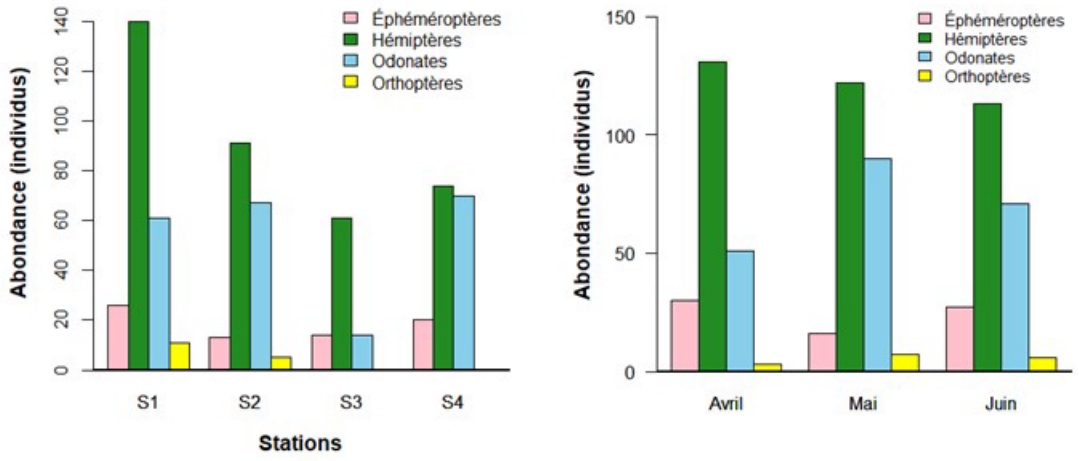


Figure 5. Variations spatiale (a) et temporelle (b) de l'abondance des ordres des insectes

Corrélations entre l'abondance des taxons et les variables environnementales : Les résultats de l'analyse de la redondance (RDA) ont montré que les valeurs propres des axes 1 (λ1 = 0,86) et 2 (λ2 = 0,13) sont plus élevées que celles des axes 3 (λ3 = 0,01) et 4 (λ4 = 0,00). De plus, les deux premiers axes expriment la majorité de la variable cumulée espèces/variables environnementales avec 99 %. Par conséquent, seuls ces deux axes ont été considérés dans l'interprétation des résultats. L'ordination suivant l'axe 1 (23,3 % de l'inertie totale) met en évidence deux principaux groupes d'espèces. Le premier groupe est constitué d'*Aquarius*sp., *Rhagadotarsus* sp., *Tetragnatha*sp., *Thalassius radiatolineatus* et *Loccocoris* sp.. Ces espèces sont corrélées positivement à l'axe 1 et se retrouvent principalement à la station 3, caractérisée par des valeurs élevées de température et de pH. Le second groupe comprend *Arectinaaquatica*, *Rhagovelia reitteri*, *Melanoides tuberculata*, *Tomichiaz wellendamensis*, *Coenagriocnemis reuniense*, *Ranatra*sp., *Brachythemis lacustris* et *Trithemis werneri*. Ces espèces sont corrélées négativement à l'axe 1 et se localisent préférentiellement à la station 2, caractérisée par des valeurs élevées de profondeur et d'oxygène dissous. L'ordination suivant l'axe 2 distingue également deux groupes d'espèces. Le premier groupe est constitué de *Thraulus*sp., *Diplonychus*sp. et *Aquarius* sp.. Ces espèces sont corrélées positivement à l'axe 2 et se retrouvent à la station 1, caractérisée par des valeurs élevées de transparence, de profondeur et d'oxygène dissous. Le second groupe est formé de *Dolycoris* sp.et*Macrocoris flavicolis*, corrélées négativement à l'axe 2 et associées à la station 4.

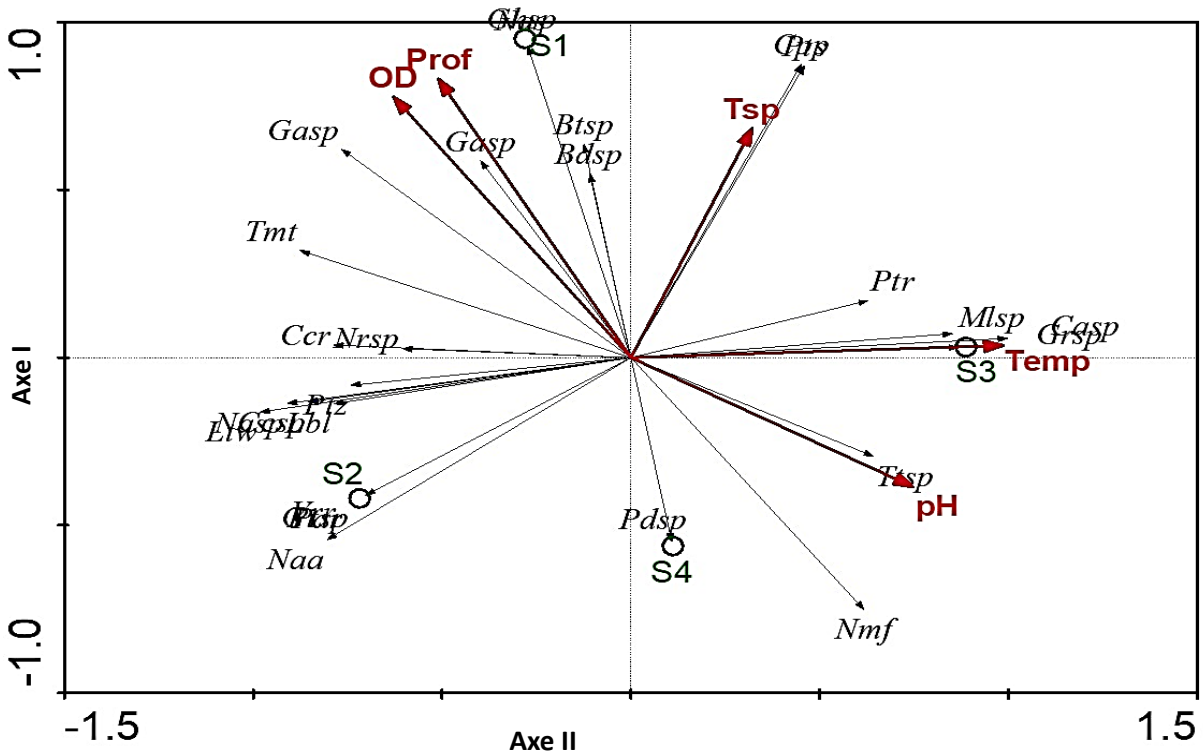


Figure 6 : Résultats de l'Analyse de Redondance (RDA) montrant les relations entre les variables environnementales, les stations d'échantillonnage et les taxons de macroinvertébrés. Temp = Température ; Prof = Profondeur ; Tsp = Transparence ; OD = Oxygène Dissous ; Naa = *Arectinaaquatica* ; Nmf = *Macrocorisflavicolis* ; Btsp = *Traulus*sp ; Ccr = *Coenagriocnemis reuniense* ; Pdsp = *Dolycoris*sp..Ttsp = *Tetragnatha*sp. ; Tmt = *Melanoides tuberculata* ; Gasp = *Aquarius* sp; Bdsp = *Diplonychus*sp. ; Ptr = *Thalassiusradiatolineatus* ; Nlsp = *Loccocoris*sp , Casp = *Aphrodes*sp, Grsp = *Rhagadotarsus*sp, Nrsp = *Ranatra*sp, Ptz = *Tomichiazwellendamensis,*Ptz = *Tomichiazwellendamensis*, Lbl = *Brachythemislacustris*, Vrr = *Rhagoveliareitteri*.

Qualité écologique de la retenue étudiée : Le tableau 4 présente l'évaluation de la qualité de l'eau à partir des indices biotiques BMWP et ASPT. Selon le BMWP, les stations S1, S2 et S4 sont modérément polluées, tandis que la station S3 est polluée. En revanche, l'ASPT indique que les stations S2, S3 et S4 sont propres mais légèrement polluées, alors que la station S1 est modérément polluée. Dans l'ensemble, la retenue d'eau de UJLoG présente une bonne qualité écologique, mais demeure soumise à une pollution organique.

Tableau 4: Classes de la qualité de l'eau basée sur les indices biotiques

Site	BMWP	Interprétation	ASPT	Interprétation
S1	53	Modérément polluée	5,9	Modérément polluée
S2	61	Modérément polluée	6,1	Propre, mais légèrement polluée
S3	36	Polluée	6	Propre, mais légèrement polluée
S4	44	Modérément polluée	6,3	Propre, mais légèrement polluée

DISCUSSION

A l'exception de la profondeur, les autres paramètres ne varient pas significativement d'une station à l'autre. Cette homogénéité pourrait s'expliquer par un échange permanent des eaux entre les stations, sous l'effet des vagues et du vent, entrainant d'importantes circulations et une certaines homogénéisation de l'eau à une période donnée. Du point de vue taxinomique, 872 individus appartenant à 28 taxons ont été collectés. Ces taxons sont répartis en18 familles, 8 ordres et 3 groupes zoologiques : Insectes, Gastéropodes et Arachnides. Le nombre d'individus récoltés dans la présente étude (872) est inférieur à celui obtenu par Tchoulafolo (2021) (3029 individus). Cette différence pourrait s'expliquer par la durée limitée de l'étude, la typologie des habitats, la période et la méthode d'échantillonnage. Le groupe zoologique le plus dominant est celui des Insectes qui regroupent 670 individus, 21 taxons soit (76,8 %) et 13 familles, regroupés en 4 ordres. Il est suivi des Gastéropodes composés de 151 individus, 3 taxons soit (17,3 %) et 3 familles regroupés en 3 ordres de la faune totale. La prépondérance des Insectes en termes de richesse taxonomique serait liée à la forte plasticité écologique de ces organismes mais aussi de leurs caractères ubiquistes. Selon Gagnon & Pedneau (2006) et Lee *et al*. (2006). Les insectes représentent le groupe zoologique le plus diversifié parmi les macroinvertébrés aquatiques, près de 95% des organismes présents dans le milieu. Au sein de la classe des insectes, les Ordres des Hémiptères (13 taxons), les Odonates (6 taxons), les éphéméroptères (1 taxon) et les orthoptères avec 1 taxon avec respectivement 42,3 %, 24,3 %, 8,4 %, 1,9 % sont les mieux représentés. Nos résultats corroborent ceux de Mary (2000). Cet auteura souligné que les Hémiptères aquatiques sont plus rencontrés en eaux stagnantes ou calmes qu'en eaux courantes. D'une façon générale, la composition faunistique des mollusques de la retenue est comparable à celle décrite dans les eaux douces africaines et ivoirienne (Ramade, 2003 ; Edia, 2008 ; Ben Moussa *et al*., 2014). Ils sont dominés par les familles des Thiaridae et des Thomichiidae La variation spatiale des abondances observées entre stations pourrait s'expliquer par la présence de végétaux aquatiques, notamment la jacinthe d'eau, qui fournit des habitats et des sources alimentaires favorables aux macroinvertébrés. Cette observation corrobore les résultats de Kouamé (2014), qui soulignent que les végétaux aquatiques abritent une plus grande diversité de macroinvertébrés par rapport aux autres micro-habitats lacustres. La variation temporelle de l'abondance des trois classes montre une augmentation légère en Mai qui pourrait s'expliquer par la création d'habitat supplémentaire, apport de matière organique qui enrichi le milieu augmentant la disponibilité de nourriture. Par ailleurs, la dominance des Hémiptères au cours des mois pourrait s'expliquer par leur grande capacité d'adaptation à différents types de microhabitats aquatiques. L'analyse de la corrélation entre diversité des macroinvertébré et les caractéristiques environnementales a montré que le pH, l'oxygène dissous, la profondeur, la température et la transparence sont les caractéristiques environnementales qui influencent la diversité et l'abondance des macroinvertébrés. Ces résultats traduisent l'existance d'une corrélation entre la structure de ces organismes et les variables environnementales. L'état de santé écologique évalué à partir des indices de BMWP et ASPT indique que la retenue est propre, mais légèrement polluée. Cette légère pollution serait due à une pollution organique sur l'ensemble de la retenue d'eau de UJLoG. Cependant, la station S1, située en aval, présente une qualité légèrement inférieure aux autres stations. Ce qui s'expliquerait par l'accumulation des apports provenant de l'amont, combinée aux activités locales

d'abreuvement et de pêche artisanale. Cette position hydrologique entraîne un transport et un dépôt de matières organiques et de nutriments, contribuant à une légère perturbation écologique.

CONCLUSION ET APPLICATIONS DES RESULTATS

La présente étude a permis d'évaluer la qualité écologique de la retenue d'approvisionnement en eau des étangs piscicoles de la ferme école de UJLoG, à partir de la communauté des macroinvertébrés. Les indices biotiques BMWP et ASPT classent ce milieu aquatique dans la catégorie propre mais légèrement polluée à cause des pressions anthropiques. Par conséquent, pour préserver la qualité écologique et garantir la durabilité de cet hydrosystème stratégique pour la ferme piscicole de UJLoG, cette étude recommande la restriction à l'accès direct des animaux au plan d'eau et l'interdiction de l'utilisation des pesticides aux voisines de cet hydrosystème.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à adresser nos remerciements à l'endroit de tous ceux qui ont contribué à la réalisation de cette étude.

REFERENCES

Bellemare MC, Richard R, Garand G, Beisner PD, 2013. Rapport de caractérisation du cours d'eau Papineau Lavoie de Laval, GRIL-UQAM, Québec (Canada), 27 p.

Ben Moussa A, Chahlaoui A, Rour E, Chahboune M, 2014. Diversité taxonomique et structure de la macrofaune benthique des eaux superficielles de l'oued Khoumane. Moulay Idriss Zerhoun, Maroc. Journal of Materials and Environmental Science, 1 : 183-198.

Bonada N, Prat N, Resh VH, Statzner B, 2006. Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches. Annual Review of Entomology, 51 : 495-523.

Dajoz R, 2000. Précis d'Ecologie. Ecologie fondamentale et appliquée, Dunod, 7ème édition, Paris (France), 615 p.

De Moor IJ & Day JA, 2003. Guides to the Freshwater Invertebrates of Southern Africa. Volume 8: Insecta II: Hemiptera, Megaloptera, Neuroptera, Trichoptera & Lepidoptera. WRC Report No. TT 214/03, Water Research Commission, Pretoria (South Africa), 207 p.

De Moor IJ, Day JA, De Moor FC, 2003. Guides to the Freshwater Invertebrates of Southern Africa. Volume 7: Insecta I: Ephemeroptera, Odonata & Plecoptera. WRC Report No. TT 207/03, Water Research Commission, Pretoria (South Africa), 288 p.

Dejoux C, Elouard JM, Forge P, Maslin JL, 1981. Catalogue Iconographique des Insectes Aquatiques de Côte d'Ivoire. Rapport de l'ORSTOM, Bouaké (Côte d'Ivoire), 172 p.

Edia OE, 2008. Diversité taxonomique et structure des peuplements de l'entomofaune des rivières côtières Soumié, Eholié, Ehania, Noé (Sud-est, Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat en Hydrobiologie. Université d'Abobo-Adjamé, Abidjan (Côte d'Ivoire), 171 p.

FAO, 2008. Revue du secteur aquacole - Côte d'Ivoire. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1134, Rome (Italie), 156 p.

FAO, 2020. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2020 : assurer une durabilité dans la pêche et l'aquaculture. Rome (Italie), 2 p.

Gagnon E & Pedneau J, 2006. Surveillance Volontaire (Sur Vol) Benthos, guide du volontaire, programme de surveillance volontaire des petits cours d'eau. CVRB, Québec (Canada), 25 p.

Kone W, KOUADIO KN, AHIZI NM, OUATTARA A,2025. Spatial variations of aquatic macroinvertebrates assemblages in response to anthropogenic activities in Comoé River (middle catchment, Bettié Côte d'Ivoire). World Journal of Advanced Research and Reviews, 27(1) : 1004-1020.

Kouamé KM, 2014. Diversité, structure et réponse fonctionnelle des macroinvertébrés à l'invasion du lac de Taabo (Côte d'Ivoire) par la jacinthe d'eau, Eichhornia crassipes(Mart.) Solms-Laubach, 1883. Thèse de Doctorat en Hydrobiologie, Université d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire, 201 p.

Lahsen AL, Chomo V, Vannuccini S, 2015. Utilisation et commerce des produits de la pêche et de l'aquaculture : défis et opportunités. Réunion d'experts ad hoc sur le commerce des pêches durables, Genève, 29 septembre – 1er octobre 2015. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Genève (Suisse), 2 p.

Lee SJ, Park JH, Ro TH, 2006. Ephemeropteran community structure and spatial stability of local populations of the major species group in the Keumho Berger. Entomological Research, 36 : 98-106.

Mary N, 2000. Guide d'identification des macro-invertébrés benthiques des rivières de la Nouvelle-Calédonie. Ministère de l'Environnement, Service de l'Eau (Paris), Province Nord et Province Sud de la Nouvelle-Calédonie (France), 92 p.

Moisan J, 2010. Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec. Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds. Direction du suivi de l'état de l'environnement, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec (Canada), 82 p.

Ramade F, 2003. Eléments écologie fondamentale. 3e édition, Dunod, Paris (France), 190 p.

RGPH 2021. Recensement Général de la population et de l'Habitat. Résultat global du secrétariat des techniques permanent du comité technique de RGPH, Abidjan (Côte d'Ivoire) , 26p.

Rosenberg DM & Resh VH, 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. Chapman & Hall, New York (USA), 488 p.

Tchoulafolo K, 2021. Dynamique spatio-temporelle des communautés macroinvertébrées benthiques des plans d'eau de la ville de Daloa (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire). Mémoire de Master en Production et Valorisation des Ressources Aquacoles. Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa (Côte d'Ivoire), 60 p.

Walley WJ& Hawkes HA, 1996. A computer-based reappraisal of the Biological Monitoring Working Party scores using data from the 1990 river quality survey of England and Wales. Water Research, 30(9) : 2086–2094.

Walley WJ & Hawkes HA, 1997. A computer-based development of the biological monitoring working party score system incorporating abundance rating, site type and indicator value. Water Research, 31(2) : 201–210.

Zamora-Munoz C, Sáinz-Cantero CE, Sánchez-Ortega A, Alba-Tercedor J, 1995. Are biological indices "BMPW AND ASPT" and their significance regarding water quality seasonally dependent? Factors explaining their variations. Water Research, 29(1) : 285-290.