

## **ÉCOLOGIE ALIMENTAIRE DE *Micralestes eburneensis* DANS LE FLEUVE CAVALLY (CÔTE D'IVOIRE) SOUS INFLUENCE DE L'EXPLOITATION MINIÈRE**

**RICHARD JEAN OLIVE DOFFOU<sup>1\*</sup>, BAKAGNAN KAMAGATE<sup>1</sup>, KOFFI CHARLES BOUSSOU<sup>2</sup>, TIELIGOUNON ALI SORO<sup>1</sup>, KOTCHI YVES BONY<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Département des Sciences et Techniques, Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup>Département des sciences de l'Environnement, Université Jean LOROUGNON GUEDE, Côte d'Ivoire

(\*) Auteur correspondant : E-mail : rdoffou@yahoo.fr

### **RESUME**

Cette étude vise à évaluer l'impact de l'activité minière sur le régime alimentaire de *Micralestes eburneensis* capturé dans le fleuve Cavally (Côte d'Ivoire). Les campagnes d'échantillonnage ont lieu entre avril 2015 et mai 2017 à l'aide de filets maillants. Après l'échantillonnage chaque spécimen a été mesuré et disséqué. L'estomac a été prélevé et conservé dans un pilulier contenant de l'alcool. La longueur de l'intestin a également été déterminée au millimètre près. L'analyse qualitative de l'ensemble des contenus stomacaux a permis d'identifier 33 catégories alimentaires appartenant à 6 groupes items proies. Le profil général du régime alimentaire a révélé que *M. eburneensis* se nourrit majoritairement d'Insectes. Les Arachnidae et les Haplotaxida sont rarement apparues dans leurs estomacs. Au niveau des macrophytes, les débris végétaux ont une fréquence de 16,17 %. Les valeurs de l'indice d'aliment principal montrent que les Insectes représentent les proies préférentielles et les autres proies sont accessoires. Le profil qualitatif du régime alimentaire de *M. eburneensis* a montré une similarité de la variation spatiotemporelle. Cette espèce a un spectre alimentaire très large, qui lui confère un régime insectivore.

**Mots-clés** : Zone minière- Ity - Côte d'Ivoire - Insectivore - *Micralestes eburneensis* - Régime alimentaire

**Citation** : DOFFOU Richard Jean Olive, KAMAGATE Bakagnan, BOUSSOU Koffi Charles, SORO Tieligounon Ali, BONY Kotchi Yves, 2024, Ecologie alimentaire de *Micralestes eburneensis* dans le fleuve cavally (Côte d'Ivoire) sous influence de l'exploitaion minière. Agronomie Africaine 2024, 36 (1), pp 85 - 98.

### **ABSTRACT**

#### **FEEDING ECOLOGY OF *Micralestes eburneensis* IN CAVALLY RIVER (CÔTE D'IVOIRE) UNDERMINING INFLUENCE**

*This study aims to assess the impact of mining activity on the diet of *Micralestes eburneensis* caught in the River Cavally (Côte d'Ivoire). The sampling campaigns took place between April 2015 and May 2017 using gillnets. After sampling, each specimen was measured and dissected. The stomach was removed and preserved in a pillbox containing alcohol. The length of the intestine was also determined to the nearest millimetre. Qualitative analysis of all stomach contents identified 33 food categories belonging to 6 groups of prey items. The general diet profile revealed that *M. eburneensis* feeds mainly on insects. Arachnidae and Haplotaxida rarely appeared in their stomachs. In terms of macrophytes, plant debris had a frequency of 16.17%. The values of the main food index show that insects are the preferred prey and other prey are secondary. The qualitative profile of the diet of *M. eburneensis* showed a similarity in spatiotemporal variation. This species has a very broad food spectrum, giving it an insectivorous diet.*

**Keywords :** Mining area- Ity - Côte d'Ivoire - Insectivore - *Micralestes eburneensis* - Diet

DOFFOU Richard Jean Olive, KAMAGATE Bakagnan, BOUSSOU Koffi Charles, SORO Tieligounon Ali, BONY Kotchi Yves, 2024, *Feeding ecology of Micralestes eburneensis in cavally river (Côte d'Ivoire) under mining influence. Agronomie Africaine 2024, 36 (1), pp 85 - 98.*

Soumis : 17/01/2024 | Accepté : 07/04/2024 | Online : 30/04/2024

## INTRODUCTION

Riches d'une diversité biologique, les cours d'eau fournissent des biens et des services qui ne sont pas souvent appréciés à leur juste valeur (Brummett *et al.*, 2008). Ils sont souvent influencés par les activités humaines qui modifient profondément la nature des sols et des voies hydrologiques (Schlosser, 1991). La dégradation et la fragmentation des habitats, peuvent causer de graves problèmes sur les populations de poissons (Cowx et Collares-Pereira, 2002). En effet, en Côte d'Ivoire, les autorités dénombrent 185 sites d'orpaillage clandestins à la date du 31 décembre 2016, après la fermeture de 429 sites illicites dans le pays (RTI, 2015 ; Anonyme, 2017). Plusieurs cours d'eau dont le du fleuve Cavally (Zouanhounien), sont impactés par cette activité. Ainsi, la biodiversité aquatique est menacée par l'exploitation minière qui s'est intensifiée ces dernières années dans le bassin du Cavally et surtout dans la partie ivoirienne de son cours supérieur au niveau de la localité d'Ity (Konan *et al.*, 2015 ; Kouassi *et al.*, 2017 ; Doffou, 2020). Parmi les ressources aquatiques, le poisson constitue une entité très vulnérable aux produits chimiques utilisés dans l'orpaillage (Sanogo *et al.*, 2012). Des études menées par Doffou (2020) ont montré que *Micralestes eburneensis* est une espèce endémique au bassin du Cavally. De plus, sur la base de la classification de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), cette espèce a été classée comme une espèce quasi menacée (Doffou *et al.*, 2019). Par conséquent, l'écologie trophique de cette espèce endémique à statut particulier de conservation doit être évaluée parce que ces travaux constituent un volet important de l'étude de la biodiversité des poissons. Les travaux portant sur les régimes alimentaires revêtent un triple intérêt (scientifique, écologique et économique) en apportant des informations à la fois sur le prédateur, la proie et le milieu (Rossetti et Nouze, 1987 ; Ugwumba, 1992).

Ils permettent d'établir un programme de surveillance de l'environnement aquatique et la mise en place de stratégie de conservation de ces espèces (Vidy, 1976). L'objectif de ce travail est d'évaluer l'impact de l'exploitation minière sur le régime alimentaire de *Micralestes eburneensis* et sa variabilité en fonction du milieu et de la saison dans le fleuve Cavally (Côte d'Ivoire).

## MATERIEL ET METHODES

### MILIEU D'ETUDE

Le bassin versant du fleuve Cavally a une longueur de 700 km et couvre de 28 800 km<sup>2</sup> (Kouassi *et al.*, 2017). Afin de mettre en évidence l'effet de l'activité minière sur le régime alimentaire, trois zones d'échantillonnage ont été définies sur le fleuve Cavally en fonction de l'intensité de ladite activité.

La première zone est située en amont de la zone minière d'Ity et compte quatre stations d'échantillonnage qui sont : Téapleu-Cavally (AM1), Zan-Hounien (AM2), Liépleu 1 (AM3) et Liépleu 2 (AM4) (Figure 1). Cette zone est marquée par une absence totale d'orpaillage.

La deuxième zone est représentée par la zone minière d'Ity, avec les stations de Walter (ZM1), Dahapleu (ZM2), Glaï (ZM3), Sokloaleu (ZM4), Kampiépleu (ZM5) et Floleu premier bord (ZM6). En plus de la mine d'or d'Ity, il y a une forte présence d'orpailleurs clandestins dans cette partie du cours d'eau. Ils opèrent même dans le lit et sur les berges du fleuve.

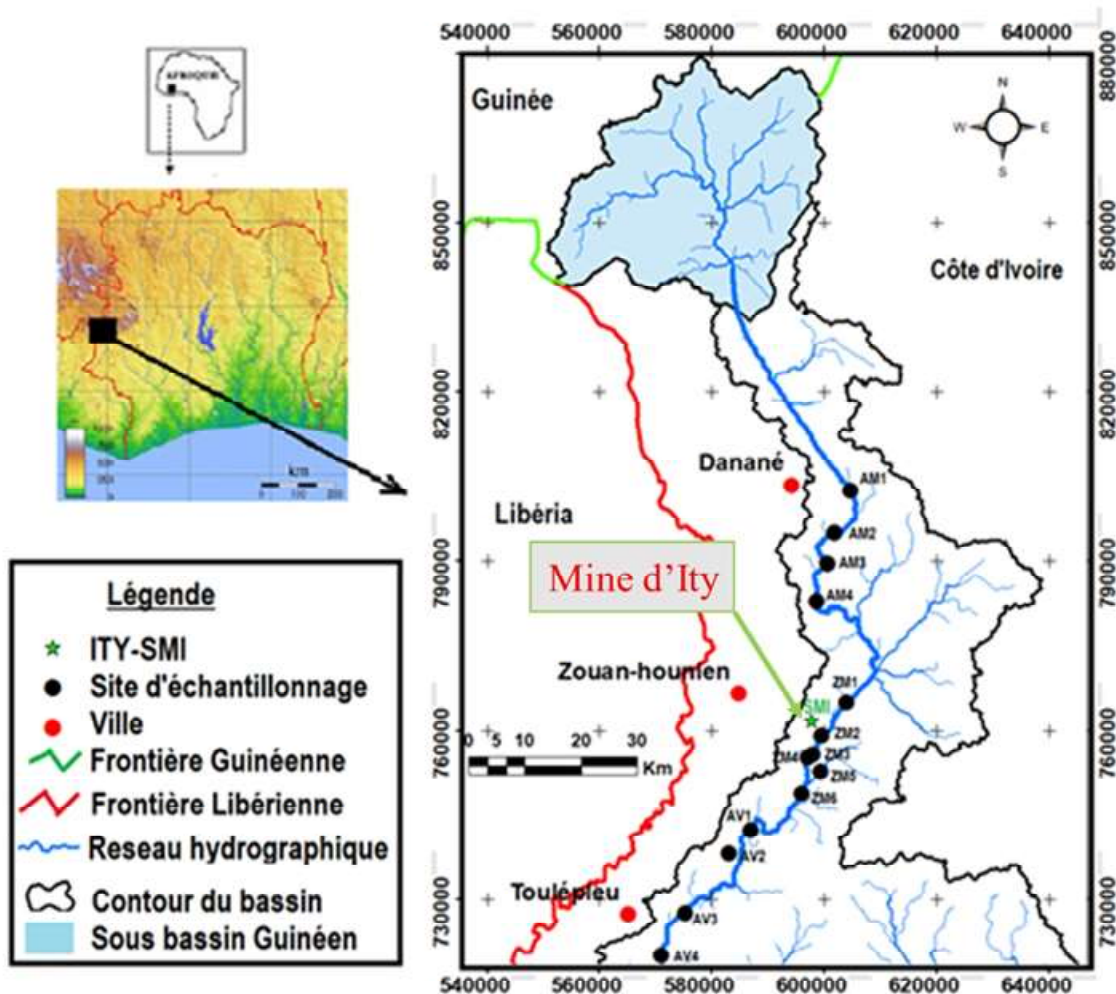
Le secteur situé en aval de la zone minière d'Ity constitue la troisième zone d'échantillonnage. Il comprend les stations de Gueiossepleu (AV1), Glareu (AV2), Goulaleu (AV3) et Toulepleu-Cavally (AV4). Toutes ces zones se rattachent davantage au régime soudanais qu'au régime baouléen car elles ne comportent que deux saisons bien individualisées. La saison sèche est cependant assez courte (novembre à février),

tandis que la saison des pluies s'étale de mars à octobre avec un pic de précipitation en septembre (Kouassi *et al.*, 2017 ; Brou, 2019).

#### ECHANTILLONNAGE DES POISSONS ET ANALYSE DES CONTENUS STOMACAUX

Les poissons examinés sont issus de pêches expérimentales faites à l'aide de filets maillants. Les filets ont été posés entre 17 h - 18 h et relevés le lendemain à partir 07 h pour la pêche nocturne puis relevés à nouveau entre 14 h - 15 h pour la pêche diurne. Dans les zones de faible profondeur, la pêche à l'épuisette a été réalisée

en saison sèche. Les poissons ont été identifiés à l'aide des clés d'identification proposées par Paugy *et al.* (2003) et Sonnenberg et Busch (2009). Après l'échantillonnage chaque spécimen a été mesuré et disséqué. L'estomac a été prélevé et conservé dans un pilulier contenant de l'alcool. La longueur de l'intestin a également été déterminée au millimètre près. Au laboratoire, chaque estomac retiré de son pilulier a été essoré sur du papier buvard et pesé au millième de gramme près. L'estomac a été ouvert à partir d'une incision longitudinale et le contenu stomacal a été déposé dans une boîte de Pétri pour être observé à la loupe;



**Figure 1** : Localisation des stations d'échantillonnage sur le fleuve Cavally (Côte d'Ivoire).

*Location of sampling sites in Cavally River (Côte d'Ivoire).*

binoculaire et au microscope optique. Pour les macro-invertébrés, les spécimens ont été identifiés au niveau taxonomique le plus bas possible en combinant différentes clés : Dejoux *et al.* (1981), Cumberlidge et Huguet (2003),

Moor et Day (2002) et Tachet *et al.* (2003). Les différents taxons ont été dénombrés, pesés au millième près de gramme et classés selon Rosecchi et Nouaze (1987) en tenant compte des observations suivantes : les insectes non

entiers sont dénombrés en fonction du nombre de têtes ou d'abdomens présents et les autres parties (ailes, pattes, coxa) sont considérés comme des restes d'insectes quand il n'était pas possible d'en donner l'ordre ; les racines, tiges, fibres végétales et graines sont classées dans les débris végétaux ; les écailles, les œufs et les structures sclérifiées sont dans la catégorie « autres proies » ; pour le dénombrement des items tels que les restes d'insectes et les débris végétaux, le chiffre 1 a été attribué à leur présence dans un estomac quels que soient leur quantité et leur poids.

#### ANALYSE QUANTITATIVE DU REGIME ALIMENTAIRE

Le coefficient intestinal moyen, le coefficient de vacuité et les indices alimentaires ont été déterminés pour analyser quantitativement le régime alimentaire de *Micralestes eburneensis*.

#### Coefficient intestinal moyen et coefficient de vacuité

Le coefficient intestinal (CI) est défini comme le rapport de la longueur de l'intestin ( $L_i$ ) sur la longueur standard ( $L_s$ ) du poisson. Il a été déterminé par la relation ci-après :

$$CI = L_i / L_s ; CIM = \sum (CI) / N$$

N étant le nombre de spécimens de poisson.

Selon la valeur du CIM, Paugy (1994) définit la typologie suivante pour les régimes alimentaires :  $CIM < 0,85$  = régime alimentaire ichthyophage ;  $0,32 < CIM < 2,18$  = régime invertivore ;  $0,8 < CIM < 3,01$  = régime omnivore ;  $4,71 < CIM < 6,78$  = régime phytophage ;  $10 < CIM < 17$  = régime limivore.

Le coefficient de vacuité (CV) est le rapport en pourcentage du nombre d'estomacs vides ( $E_v$ ) par le nombre total d'estomacs ( $E_p$ ) examinés. Ce paramètre a été évalué selon la formule suivante :

$$CV = E_v \times 100 / E_p$$

#### Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence est exprimée par la relation définie par (Rosecchi et Nouaze, 1987 ; Gray *et al.*, 1997) :

$$\% Fi = (n_i / NT) \times 100$$

% Fi = étant le pourcentage d'une proie i,  $n_i$  = le nombre d'estomacs renfermant une catégorie

de proies i, NT = le nombre total d'estomacs non vides examinés.

#### Pourcentage numérique

Le pourcentage numérique d'une proie a été déterminé selon la méthode décrite par Lauzanne (1975) et Hyslop (1980). La formule suivante a été utilisée pour le calcul :

$$\% N = (n_i / N_t) \times 100$$

% N = étant le pourcentage numérique d'une proie i,  $n_i$  = le nombre d'individus de la proie et  $N_t$  = le nombre total d'individus proies inventoriées.

#### Pourcentage pondéral

Le pourcentage pondéral d'une proie s'exprime par l'équation :

$$\% P = (p_i / p_t) \times 100$$

P = étant le pourcentage pondéral d'une proie i,  $p_i$  = le poids total de l'item i et  $p_t$  = le poids total de tous les items (Lauzanne, 1977).

#### L'indice de similarité de Schoener (1970)

L'indice de similarité de Schoener (1970) permet de déterminer le niveau de similitude en tenant compte des habitudes alimentaires. Dans cette étude, il a été utilisé pour comparer le régime alimentaire des individus capturés aux différentes saisons dans les trois zones étudiées. La valeur de l'indice varie de 0 (aucun item en commun) à 1 (item identique). Il est calculé de la manière suivante :

$$\alpha = 1 - 0,5 \left[ \sum_{i=1}^n |P_{xi} - P_{yi}| \right]$$

$P_{xi}$  = étant la proportion d'une proie i consommée par les individus capturés à la saison x et  $P_{yi}$  = la proportion d'une proie i consommée par les individus issus à la saison y.

Pour  $\alpha < 0,6$ , alors il n'y a pas de similarité entre les deux séries de mesures. Si  $\alpha \geq 0,6$ , alors les deux régimes sont similaires aux différentes saisons (Werner et Hall, 1977 ; Wallace, 1981).

#### Indice d'aliment principal

L'indice mixte utilisé dans la présente étude est l'indice d'aliment principal ou Main Food Index

(MFI) proposé par Zander (1982). Cet indice intègre dans son expression les pourcentages d'occurrence corrigée (% Fc), numérique (% N) et pondéral (% P) et donne une importance particulière au poids des items. Il a été déterminé selon la formule suivante :

$$MFI = ((N + Fc) \times P / 2)^{1/2} \text{ Avec,}$$

$$Fc = Fi / \sum Fi \times 100$$

La classification des proies ingérées par les poissons a été faite selon Zander (1982) : MFI > 75 : proies préférentielles ; 50 < MFI ≤ 75 : proies principales ; 25 < MFI ≤ 50 : proies secondaires ; MFI ≤ 25 : proies accessoires.

### ANALYSES STATISTIQUES

Le test t a permis de comparer les valeurs moyennes des indices d'aliment principal dans le cas des variations saisonnières dans chaque zone de pêche. L'analyse de variance (ANOVA) a été utilisée pour faire des comparaisons des variations spatiales (Amont, Zone minière et Aval). Le seuil de significativité considéré ici est de 5 %. L'ensemble de ces analyses statistiques a été réalisé avec le logiciel PAST 4.16 (Hammer *et al.*, 2001).

## RESULTATS

### REGIME ALIMENTAIRE GENERAL

Au total, 349 estomacs de *Micralestes eburneensis* de tailles compris entre 48 mm (LS) et 82 mm (LS) ont été examinés. Dans cet échantillon, 47 estomacs étaient vides, soit un

pourcentage de vacuité (CV) de 13,46 %. Les coefficients intestinaux des 349 individus analysés varient de 0,39 à 0,95 pour une moyenne de  $0,58 \pm 0,06$ . L'analyse qualitative de l'ensemble des 302 contenus stomacaux a permis d'identifier 33 catégories alimentaires (Tableau 1). Celles-ci appartiennent à 6 groupes items que sont : les Insectes, les Arachnidae, les Haplotaxida, les macrophytes et les autres proies. Les Insectes représentés par 10 ordres (Isoptères, Coléoptères, Diptères, Hyménoptères, Hémiptères, Odonates, Éphéméroptères, Trichoptères, Lépidoptères et Diploures) incluant 27 organismes proies, sont qualitativement les plus importants. Les Coléoptères (5 taxons), les Trichoptères (5 taxons) et les Diptères (4 taxons) sont les ordres les mieux représentés. Dans le groupe des Insectes, selon l'ordre décroissant de leur fréquence d'occurrence, les restes d'Insectes (% F = 74,91), les Libellulidae (% F = 41,25), les Formicidae (% F = 36,96), les Chironomidae (% F = 12,54), les Termitidae (% F = 12,21), les Hydropsychidae (% F = 10,89) et les Elmidae (% F = 8,25) ont les fréquences d'occurrence les plus élevées. Les autres familles sont apparues rarement dans les estomacs. Numériquement, ce sont plutôt les Formicidae qui sont les plus importants (% N = 69,18). Elles sont suivies des restes d'Insectes (% N = 7,97) et des Libellulidae (% N = 6,54). Le pourcentage pondéral est également en faveur des restes d'Insectes (% P = 43,57) suivie des Libellulidae (% P = 22,57) et des Formicidae (% P = 21,27). Les Arachnidae et les Haplotaxida sont rarement apparues dans les estomacs de *Micralestes eburneensis*.

**Tableau 1** : Profil général du régime alimentaire dans le fleuve Cavally (Côte d'Ivoire).*General profile of the diet in Cavally River (Côte d'Ivoire).*

ITEMS	%F	%N	%P	MFI
INSECTES				
Isoptères				
Termitidae	12,21	4,08	2,47	3,24
Coléoptères				
Elmidae	8,25	0,91	2,26	2,09
Hydrochidae	0,33	0,08	0,07	0,08
Hydrophilidae	6,6	0,77	0,52	0,90
Gyrinidae	0,33	0,02	0,1	0,08
Dytiscidae	0,66	0,05	0,02	0,05
Diptères				
Chironomidae	12,54	1,55	0,65	1,41
Conopidae	3,96	0,35	0,18	0,40
Muscidae	0,33	0,02	0,04	0,05
Ceratopogonidae	0,99	0,11	0,12	0,17
Hyménoptères				
Formicidae	36,96	69,18	21,27	29,63
Hemiptères				
Gerridae	5,28	0,74	0,31	0,64
Notonectidae	4,29	0,41	0,12	0,34
Veliidae	0,33	0,02	0,05	0,06
Odonates				
Libellulidae	41,25	6,54	22,57	15,55
Gomphidae	2,64	0,23	0,17	0,32
Ephéméroptères				
Caenidae	0,33	0,45	0,34	0,31
Baetidae	3,3	0,4	0,27	0,46
Heptageniidae	1,65	0,16	0,04	0,12
Trichoptères				
Polycentropodidae	7,26	0,74	0,27	0,67
Hydropsychidae	10,89	1,45	1,32	1,88
Leptoceridae	3,63	0,35	0,37	0,55
Philopotamidae	2,31	0,23	0,1	0,23
Ecnomidae	1,65	0,14	0,07	0,16
Lepidoptères				
Pyrilidae	0,33	0,02	0,08	0,07
Crambidae	0,33	0,02	0,04	0,05
Diploures				
Campodeidae	1,65	0,14	0,03	0,10
Reste d'insectes	74,91	7,97	43,57	27,63
ARACHNIDA				
Arachnidae	1,32	0,11	0,12	0,19
HAPLOTAXIDA				
Haplotaxidae	1,98	0,17	0,05	0,15
MACROPHYTES				
Débris végétaux	16,17	1,50	1,10	2,01
SEDIMENTS				
Sable	7,92			
AUTRES PROIES	4,29	0,38	0,86	0,91
INSECTES				87,29
ARACHNIDA				0,19
HAPLOTAXIDA				0,15
MACROPHYTES				2,01
AUTRES PROIES				0,91

Les macrophytes, à travers les débris végétaux ont une fréquence relativement élevée (16,17 %). L'analyse quantitative du régime alimentaire a montré que *Micralestes eburneensis* se nourrit majoritairement d'Insectes. Les valeurs de l'indice d'aliment principal montrent également que les Insectes représentent les proies préférentielles (MFI > 75). Les autres représentent les proies accessoires (MFI < 25).

#### VARIATION SPATIALE DU RÉGIME ALIMENTAIRE

La composition du régime alimentaire de *Micralestes eburneensis* en fonction des zones de captures est consignée dans le tableau 2. La consommation des insectes est dominante dans toutes les zones. Les Arachnidae, les Haplotaxida, les macrophytes et les proies indéterminées représentent des proies accessoires (MFI < 25) dans l'ensemble des stations. Les valeurs de la fréquence

d'occurrence révèlent que les Formicidae sont les proies les plus consommées par *Micralestes eburneensis* en amont et en aval avec respectivement (% F = 42,8 et % F = 34,02). Dans la zone minière les Formicidae (% F = 49,05) et les Libellulidae (% F = 49,05) sont les familles les plus fréquentes dans les estomacs. Les Formicidae sont les proies les plus importantes du bol alimentaire de *M. eburneensis* dans les trois zones avec % N = 56,69 en amont, 33,01 % dans la zone minière et 82,46 % en aval. Les restes d'insectes dominent dans le bol alimentaire en terme de biomasse dans les trois zones d'échantillonnage. L'indice de similarité de Schoener ( $\alpha > 0,6$ ) et l'analyse de variance (ANOVA,  $p > 0,05$ ) dans les trois zones ont montré la similarité du régime alimentaire de *M. eburneensis* en amont, en zone minière et en aval (tableau 3). Ainsi, les individus de *Micralestes eburneensis* consomment les mêmes types de proie d'une zone à l'autre (figure 2).

**Tableau 2** : Régime alimentaire de *Micralestes eburneensis* par zone d'échantillonnage dans le fleuve Cavally (Côte d'Ivoire).  
*Diet of Micralestes eburneensis by sampling zone in Cavally River (Côte d'Ivoire).*

ITEMS	AMONT										ZONES D'ECHANTILLONNAGE									
	ZONEMINIERE					AVAL					ZONEMINIERE					AVAL				
	%F	%N	%P	MFI	%F	%N	%P	MFI	%F	%N	%P	MFI	%F	%N	%P	MFI	%F	%N	%P	MFI
INSECTES	1,7	0,27	0,01	0,07	35,84	16,07	8,78	9,84	8,76	0,71	1,18	1,73								
Isoptères																				
Termitidae																				
Coléoptères	12,5	2,11	5,04	4,07	28,3	3,82	4,54	4,40	1,54	0,26	0,16	0,29								
Elmidae									0,51	0,22	0,14	0,18								
Hydrochidae									3,6	0,54	0,53	0,79								
Hydrophilidae	1,7	0,27	0,45	0,44	22,64	1,97	0,6	1,31	0,51	0,24	0,27	0,26								
Gyrinidae					26,41	2,11	3,74	3,49	1,03	0,18	0,01	0,06								
Dytiscidae Diptères	14,2	2,23	1,44	2,29	33,96	3,38	0,74	1,83	5,66	0,92	0,17	0,56								
Chironomidae	7,1	3,18	0,52	1,22	15,09	2,13	0,29	0,82	0,51	0,04	0,08	0,11								
Conopidae									1,54	0,36	0,33	0,43								
Muscidae																				
Ceratopogonidae																				
Hyménoptères	42,8	56,69	26,9	31,11	49,05	33,01	13,63	16,75	34,02	82,46	18,8	30,57								
Formicidae																				
Hemiptères	17,8	2,29	0,28	1,10	24,52	1,83	0,6	1,33	1,03	0,38	0,22	0,31								
Gerridae									1,03	0,32	0,07	0,17								
Notonectidae	3,4	0,54	0,94	0,91	18,86	1,41	0,41	0,97	0,51	0,34	0,01	0,05								
Vellidae																				
Odonates	17,8	6,14	11,18	8,35	49,05	6,91	19,17	12,03	45,36	5,46	31,64	21,06								
Libellulidae									1,03	0,08	0,22	0,26								
Gomphidae	1,7	0,27	0,03	0,11	9,43	0,7	0,21	0,49	1,03	0,08	0,22	0,26								
Ephéméroptères																				
Baetidae									2,06	0,28	0,38	0,50								
Heptageniidae	3,4	0,54	0,06	0,23	11,32	0,84	0,25	0,58												
Trichoptères					7,54	0,56	0,19	0,42												
Polycentropodidae	3,5	0,47	0,07	0,25	37,73	4,24	1,26	2,58												
Hydropsychidae	12,5	2,07	1,7	2,38	35,84	5,08	1,96	3,29	3,61	0,25	0,9	0,96								
Leptoceridae	3,5	0,47	1,11	0,98	15,09	2,27	0,47	1,06	0,51	0,04	0,01	0,04								
Philopotamidae	1,7	0,47	0,17	0,30	11,32	0,99	0,28	0,63												
Ecnomidae	5,2	1,1	0,6	0,94	7,54	0,58	0,23	0,48												
Lepidoptères																				
Pyralidae									0,51	0,04	0,01	0,04								
Crambidae Diploures									0,51	0,03	0,01	0,04								
Campeidae	7,1	1,65	0,12	0,50					0,51	0,04	0,01	0,04								
Reste d'insectes	87,5	13,68	46,2	32,19	90,56	6,91	39,62	20,88	66,49	5,14	41,91	28,31								



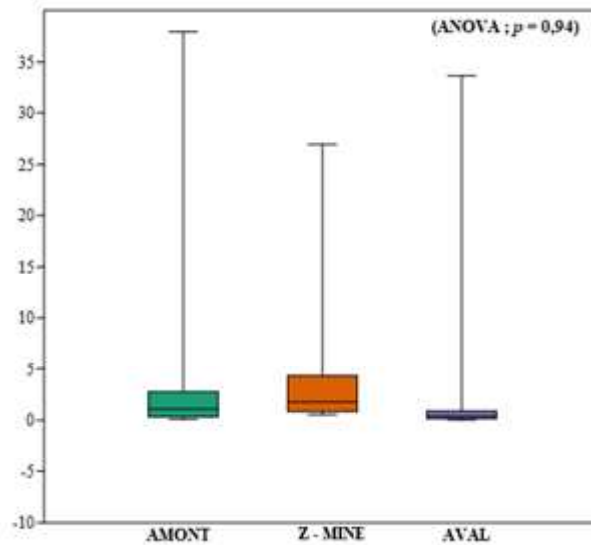
Tableau : 2 ( Suite)

ITEMS	ZONES D'ECHANTILLONNAGE											
	AMONT				ZONE MINIERE				AVAL			
	%F	%N	%P	MFI	%F	%N	%P	MFI	%F	%N	%P	MFI
ARACHNIDA									2,06	0,16	0,22	0,36
Arachnidae												
HAPLOTAXIDA												
Haplotalaxidae	1,7	0,27	0,03	0,11	9,43	0,7	0,23	0,51				
MACROPHYTES												
Débris végétaux	19,6	3,07	1,48	2,73	26,41	1,97	0,79	1,59	12,37	0,99	1,65	2,43
SEDIMENTS												
Sable	12,5				22,64				2,58			
AUTRES PROIES	1,7	0,27	0,88	0,62	11,32	0,85	1,45	1,41	3,09	0,24	0,64	0,75
INSECTES				87,41				83,16				86,74
ARACHNIDA				-				-				0,36
HAPLOTAXIDA				0,11				0,51				-
MACROPHYTES				2,73				1,59				2,43
AUTRES PROIES				0,62				1,42				0,75

**Tableau 3 :** Indice de Schoener (1970) du régime alimentaire (  $\alpha$  ) entre les zones d'études de *Micralestes eburneensis* capturé dans le fleuve Cavally (Côte d'Ivoire) .

*Schoener (1970) index of diet (  $\alpha$  ) between study areas of Micralestes eburneensis caught in River Cavally (Côte d'Ivoire).*

	Amont - Z-mine	Amont - Aval	Z-mine - Aval
indice de similarité ( $\alpha$ ) de schoener	0,71	0,79	0,65



**Figure 2 :** Variations spatiales de l'indice d'aliment principal de *Micralestes eburneensis* à l'échelle des zones de capture.

*Spatial variations in the main food index of Micralestes eburneensis at the scale of the capture zones.*

#### REGIME ALIMENTAIRE EN FONCTION DES SAISONS

L'analyse des données sur la base des saisons de la zone en amont (Figure 3A), de la zone minière (Figure 3B) et de la zone en aval (Figure 3C) montre que les proportions des items présents dans le bol alimentaire de *Micralestes eburneensis* sont plus importantes en saison des pluies dans la zone en amont tandis que l'activité trophique est plus importante en saison sèche dans la zone minière et en aval. L'analyse de la composition du régime alimentaire en fonction des saisons sur la base des valeurs de MFI montre que les Insectes constituent la nourriture préférentielle, aussi bien en saison pluvieuse qu'en saison sèche dans les trois zones d'échantillonnages (Tableau 4).

Les valeurs de MFI enregistrées en saisons pluvieuse et sèche sont respectivement 87,31 et 81,95 en amont, 83,78 et 89,23 dans la zone minière et 83,21 et 87,51 en aval. Les autres groupes taxonomiques représentent des proies accessoires suivant les saisons dans les trois zones. Mais, il faut noter en amont l'absence des Haplotaxida en saison sèche, l'absence en amont et dans la zone minière des Arachnidae au cours des deux saisons. Les Arachnidae sont absents des contenus stomacaux en saison sèche. Aucune proie de la catégorie autre proie n'a été observée dans les estomacs des

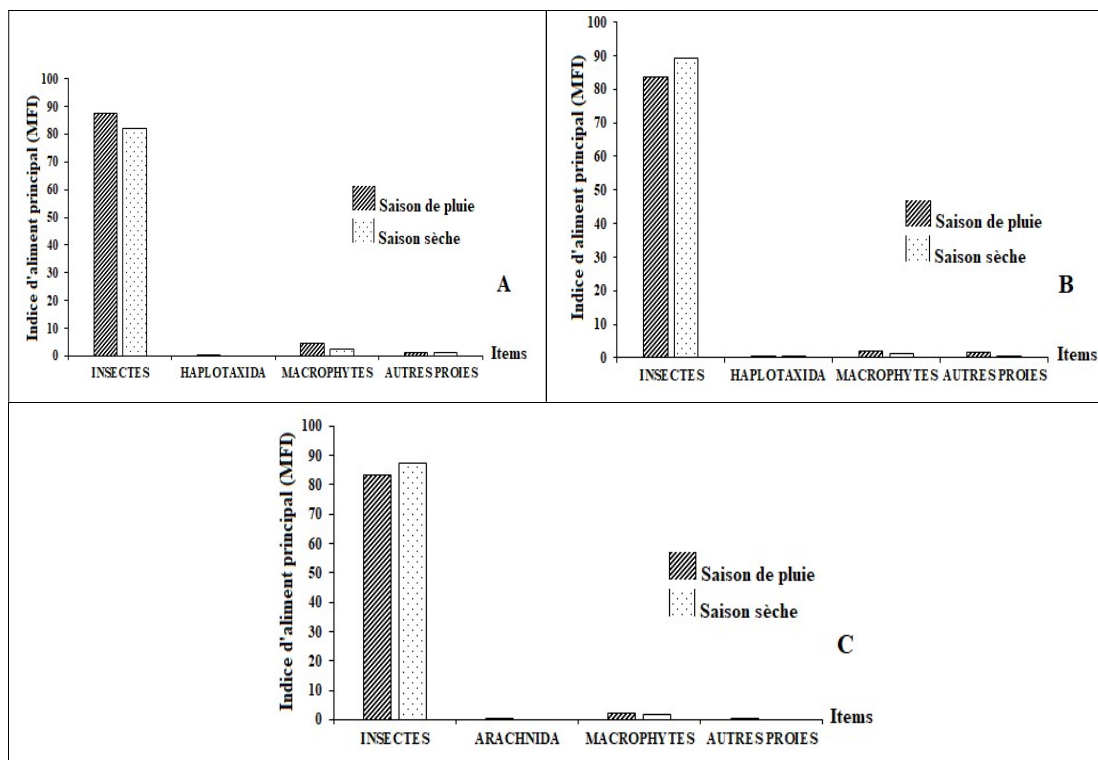
individus échantillonnés en aval durant la saison sèche et la saison pluvieuse. Le test t de Student n'a pas montré de différence significative du régime alimentaire entre les saisons ( $p > 0,05$ ) dans les trois zones.

En amont, durant la saison pluvieuse, les Formicidae (% F = 37,5), les Libellulidae (% F = 21,9) et les Hydropsychidae (% F = 20,8) sont apparues plus fréquemment dans les estomacs. Les Formicidae sont apparues les plus abondants (% N = 14,8). Les autres familles d'Insectes étaient faiblement représentées. En saison sèche en amont, les Formicidae (% F = 33,3) suivies des Chironomidae (% F = 12,5) et des Elmidae (% F = 12,5) ont été les plus fréquentes dans les estomacs avec une abondance des Gerridae (% N = 13,98) et des Formicidae (% N = 10,38).

Dans la zone minière, en saison pluvieuse, les Termitidae (% F = 69,2), les Formicidae (% F = 57,7), les Libellulidae (% F = 57,7), les Polycentropodidae (% F = 46,2) et les Hydropsychidae (% F = 46,2) sont apparues les plus fréquentes dans le bol alimentaire avec une abondance des Formicidae (% N = 27,96) et des Termitidae (% N = 23,32). En saison sèche, les Chironomidae (% F = 44,4) et les Formicidae (% F = 40,7) sont les plus rencontrées dans les estomacs avec une abondance des Formicidae (% N = 45,43). En aval, en saison pluvieuse les Libellulidae (% F = 51,64) et les Formicidae (%

F = 41,75) ont un pourcentage d'occurrence élevé dans les estomacs examinés avec une dominance des formicidae (% N = 82,39). En saison sèche, les Libellulidae (% F=51,25) et les formicidae (% F = 35,00) sont fréquemment apparues dans les estomacs analysés avec une

dominance des Formicidae (% N= 81,24). Il faut signaler ici l'absence de plusieurs familles d'Insectes notamment Elmidae, Hydrophilidae, Gyrinidae, Muscidae, Gerridae, Veliidae, Gomphidae, Caenidae, Pyralidae, Crambidae et Arachnidae.



**Figure 3** : Régime alimentaire de *Micralestes eburneensis* en fonction des saisons dans le fleuve Cavally (Côte d'Ivoire). A : Amont ; B : Zone minière ; C : Aval.

*Diet of Micralestes eburneensis as a function of season in Cavally River (Côte d'Ivoire). A : Upstream; B: Mining area; C: Downstream.*

**Tableau 4** : Variation saisonnière de l'indice d'aliment principal (MFI) de *Micralestes eburneensis* en fonction des saisons dans le fleuve Cavally (Côte d'Ivoire).

*Seasonal variation in the main food index (MFI) of Micralestes eburneensis in the Cavally River (Côte d'Ivoire).*

Zones d'étude	Saisons	MFI	p-value
Amont	SP	4,51 ± 1,89	> 0,05
	SS	5,70 ± 3,02	
Zone minière	SP	3,20 ± 1,00	> 0,05
	SS	2,86 ± 1,06	
Aval	SP	3,91 ± 1,91	> 0,05
	SS	6,51 ± 3,21	

## DISCUSSION

En général, l'intestin est court chez les espèces carnivores et long chez les herbivores car les proies d'origine animale se digèrent plus rapidement que les proies végétales (Lagler *et al.*, 1962 ; Kapoor *et al.*, 1975). *Micralestes eburneensis* a un estomac peu développé et un intestin relativement court. Comparativement aux travaux de Fryer et Iles (1972), Paugy (1994) et de Kouamélan *et al.* (1997), *M. eburneensis* est une espèce invertivore. En effet, les insectes sont des proies préférentielles dans les trois zones par conséquent, *M. eburneensis* est une espèce insectivore. Son spectre alimentaire paraît bien large avec 33 catégories alimentaires observées dans les contenus stomacaux. Les valeurs de l'indice d'aliment principal sont plus importantes en saison pluvieuse pour les grands groupes taxonomiques (Insectes, Arachnida, Haplotaxida, macrophytes et autres proies) en amont. Selon Sánchez-Vázquez *et al.* (1994) et Konan (2014), le rythme alimentaire d'un poisson connaît des variations en fonction des variations journalières, saisonnières et de la disponibilité des ressources nutritionnelles dans le milieu naturel. Plusieurs travaux (Yao, 2006 ; Boussou, 2013 ; Castillo-Rivera, 2013 et Konan, 2014) ont ainsi signalé une augmentation du rythme de l'activité trophique durant les saisons pluvieuses en raison d'une plus grande disponibilité de nourriture à cette période. L'espèce *M. eburneensis* se nourrit plus intensément dans la zone minière et en aval en saison sèche. Cette intensité trophique pourrait s'expliquer par l'existence d'une importante quantité de bois morts dans le lit constituant un refuge des invertébrés. En saison sèche, avec la baisse du niveau de l'eau, ces zones sont plus propices à l'activité d'orpaillage avec la destruction des berges du fleuve et le rejet dans le fleuve de la végétation jouxtant. Cette importante quantité de bois dans la zone minière et en aval favorise la disponibilité des invertébrés et l'alimentation de *M. eburneensis* qui y sont malgré l'exploitation minière. Selon Kamagaté (2021) la saison sèche présente la plus forte abondance de macroinvertébrés benthiques et les pics d'effectifs sont observés dans le secteur médian à proximité des sites miniers singulièrement dans le lit principal. Lévêque (2006) soutient également que les apports allochtones (retombées de feuilles, d'insectes terrestres) constituent la base de chaîne trophique. Cependant, la composition de la niche

trophique de *M. eburneensis* a varié très peu d'une zone à une autre. Lauzanne (1988), indique que le régime alimentaire des poissons africains est sensiblement identique sur toute l'étendue de leurs aires de répartition.

## CONCLUSION

L'analyse des contenus stomacaux a montré que *Micralestes eburneensis* est un insectivore avec un spectre alimentaire très large. L'intensité de l'activité trophique de *Micralestes eburneensis* s'est inversée d'une saison à l'autre de l'amont vers l'aval. Aucune variation spatiotemporelle du régime de *M. eburneensis* n'a été révélée par cette étude. Toutefois, des analyses complémentaires telles que la reproduction, la bioaccumulation et influence de la qualité des eaux sont nécessaires pour évaluer l'impact potentiel que représenterait l'activité minière pour cette espèce endémique.

## REFERENCES

- Anonyme. 2017. Ruée vers l'or en Côte d'Ivoire : des villageois privés d'eau potable accusent les orpailleurs. Les observateurs - France24. Consulté le 05-08-2019. (<https://observers.france24.com/fr/20170307-ruée-vers-or-civ-villageois-privés-eaupotable-accusent-orpailleurs-ghana>).
- Boussou K. C. 2013. Variations morphométriques, biologie et écologie du Cichlidae *Chromidotilapia guntheri* (Sauvage, 1882) dans des hydrosystèmes de l'Est et du Sud de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, UFR des Sciences et Gestion de l'Environnement, Université Nangui Abrogoua (Abidjan, Côte d'Ivoire), 161 p.
- Brou L. A. 2019. Modélisation de la dynamique hydrologique du fleuve Cavally sous influence de fortes pressions anthropiques dans la zone de Zouan - hounien (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, UFR Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé (Daloa, Côte d'Ivoire), 178 p.
- Brummett R. E., Lazard J. and Moehl J. 2008. African aquaculture : Realizing the potential. *Food Policy*, 33 : 371-385.
- Castillo-Rivera M. 2013. Influence of rainfall pattern in the seasonal variation of fish abundance in a tropical estuary with restricted marine communication. *Journal*

- of Water Resource and Protection, 5 : 311-319.
- Cowx I. G. and Collares-pereira M.J. 2002. Freshwater fish conservation : options for the future. In : Conservation of freshwater fishes: options for the future. Collares-pereira M.J., Cowx I.G. and Coelho M.M. (Eds). Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford : 443-452.
- Cumberlidge N. et Huguet D. 2003. Les crustacés décapodes du Nimba et de sa région. In : Le peuplement animal du mont Nimba (Guinée, Côte d'Ivoire, Liberia). Lamotte P. et Roy R. (Eds). Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 190 : 211-229.
- Dejoux C., Elouard J.M., Forge P. et Maslin J. L. 1981. Catalogue iconographique des insectes aquatiques de Côte d'Ivoire. Rapport ORSTOM, 42, 178 p.
- Doffou R. J. O. 2020. Influence de l'orpaillage sur la diversité du peuplement ichthyologique et l'écologie alimentaire d'une espèce endémique (*Micralestes eburneensis* Daget, 1964) dans le fleuve Cavally (Ouest de la Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat de l'Université Jean Lorougnon Guéée, Daloa, Côte d'Ivoire, 151p.
- Doffou R. J. O., Konan K.F., Gustave N'Guessan Aliko N.G., Boussou K. C. and Bony K.Y. 2019. *Micralestes eburneensis* Daget 1965 (Characiformes: Alestidae), a Near Threatened Fishes of the World. Aquatic Science and Technology 7 (1) : 23-30.
- Fryer G. and Iles T. D. 1972. The Cichlid fishes of the great lakes of Africa: their biology and evolution. Edinburgh, Scotland : Oliver and Boyd, 641p.
- Gray A.E., Mulligan T. J. and Hannah R.W. 1997. Food habits, occurrence, and population structure of the bat ray, *Myliobatis californica*, in Humboldt Bay, California. Environmental Biology of Fishes, 49 : 227-238.
- Hammer O., Harper D. A. T. and Ryan P. D. 2001. Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Paleontologica Electronica, 4 (1): 1-9.
- Hyslop E. J. 1980. Stomach contents analysis. A review of methods and their application. Journal of Fish Biology, 17 : 411- 429.
- Kamagaté E. H. I. 2021. Diversité et dynamique des macroinvertébrés benthiques : outil d'évaluation de la qualité des eaux du bassin supérieur du fleuve Cavally sous influences d'activités minières (Ouest, Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, UFR Environnement, Université Jean Lorougnon Guéédé (Daloa, Côte d'Ivoire), 215 p.
- Kapoor B. G., Smith H. and Verighina I. A. 1975. The alimentary canal and digestion in teleosts. In : Advances in Marine Biology. Russel F.S and Yonge M. (Eds). England: Academic Press, 109-239.
- Konan Y. A. 2014. Diversité de l'ichtyofaune et caractéristiques bioécologiques de *Clarias buettikoferi* Steindachner, 1894 et *Thysochromis ansorgii* (Boulenger, 1901) dans la forêt des maris Tanoé-Ehy (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny (Abidjan, Côte d'Ivoire), 172 p.
- Konan K. F., Niamien-ebrotte E. J., Bony Y. K. et Assemian G. N. 2015. Etude hydrobiologique du fleuve Cavally dans la zone d'influence de la SMI. Rapport d'étude - SMI-ENDEAVOR MINING / Cabinet 2D Consulting Afrique, 59 p.
- Kouamélan E. P., Gourène G., Teugels G. G. et Thys Van Den Audenaerde D. F. E. 1997. Diversité morphologique du tube digestif chez 39 espèces de poissons africains et relation avec la classification ichthyologique. Journal of African Zoology, 111 : 109 -119.
- Kouassi K. L., Konan K. F. et Konan K. S. 2017. Etat des lieux du fleuve Cavally dans le département de Zouan-Hounien (Ouest Côte d'Ivoire) : Aperçu de la géomorphologie, l'hydrologie, l'hydrochimie et l'hydrobiologie. Rapport d'étude - SMI-ENDEAVOR MINING / UJLOG (Daloa, Côte d'Ivoire), 58p.
- Lagler K. F., Bardach J. E. and Miller R. R. 1962. Ichthyology. New York, USA : John Wiley and Sons Inc, 230p.
- Lauzanne L. 1975. Régime alimentaire de *Hydrocyon forskalii* (Pisces, Characidae) dans le lac Tchad et ses tributaires. Cahiers de l'ORSTOM. Série Hydrobiologique, 9 : 105-121.
- Lauzanne L. 1977. Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'alimentation des poissons du Tchad. Thèse de Doctorat d'Etat, Université Paris 6 et Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris, France), 284 p.
- Lauzanne L. 1988. Les habitudes alimentaires des poissons d'eaux douces africains. In : Biologie et Ecologie des poissons d'eaux douces africains. Lévêque C., Bruton M. N et Sentongo G. W. (Eds.). Edition ORSTOM, Paris : 221-242.
- Lévêque C. 2006. Croissance et ontogénie. In :

- Les poissons des eaux continentales africaines : diversité, écologie, utilisation par l'homme. Edition IRD, Paris : 177-190.
- Moor I. J. and Day J. A. 2002. Guides to the freshwater invertebrates of Southern Africa : Areaneae, Water Mites and Mollusca. WRC Report, 141 p.
- Paugy D. 1994. Écologie des poissons tropicaux d'un cours d'eau temporaire (Baoulé, haut bassin du Sénégal au Mali) : adaptation au milieu et plasticité du régime alimentaire. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale* 27 (2) : 157-172.
- Paugy D., Lévêque C. et Teugels G. G. 2003. Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 1. IRD (Paris), MNHN (Paris), MRAC (Tervuren), 457 p.
- Rosecchi E. et Nouaze Y. 1987. Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, 49 (3-4) : 111-123.
- RTI. 2015. Côte d'Ivoire : l'orpaillage illicite, un fléau préoccupant. Consulté le 12/08/2019 sur ([https://www.rti.ci/infos\\_economie\\_8673\\_cote-deivoire-le-orpaillage-illicite-un-fleaupreoccupant.html](https://www.rti.ci/infos_economie_8673_cote-deivoire-le-orpaillage-illicite-un-fleaupreoccupant.html)).
- Sánchez-Vázquez F. J., Martínez M., Zamora S. and Madrid J. A. 1994. Design and performance of an accurate demand feeder for the study of feeding behaviour in sea bass, *Dicentrarchus labrax* L. *Physiology et Behavior*, 56 : 789-794.
- Sanogo Y., Traoré D., Samaké F. et Koné A. 2012. Les communautés ichtyologiques de la rivière Baoulé dans le bassin du fleuve Niger au Mali. *Tropicicultura*, 30(2) :65-71.
- Schoener T. W. 1970. Non-synchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology*, 51 : 408-418.
- Schlosser I. J. 1991. Stream fish ecology : a landscape perspective. *Bioscience*, 41 : 704-712.
- Sonnenberg R. and Busch E. 2009. Description of a new genus and two new species of killifish (Cyprinodontiformes : Nothobranchiidae) from West Africa, with a discussion of the taxonomic status of *Aphyosemion maeseni* Poll, 1941. *Zootaxa*, 2294 : 1-22.
- Tachet H., Richoux P., Michel B. et Polatera P. U. 2003. Invertébrés d'eau douce : Systématique, biologie, écologie. Paris, CNRS, 587 p.
- Ugwumba A. A. A. 1992. The food and feeding habits of *Heterotis niloticus* (Teleostei: Osteoglossidae) in a tropical man-made lake in Ibadan, Nigeria. *Journal of African Zoology*, 106 : 113-123.
- Vidy G. 1976. Etude du régime alimentaire de quelques poissons insectivores dans les rivières de Côte d'Ivoire. Rapport ORSTOM 2, 29 p.
- Wallace R. K. Jr. 1981. An assessment of diet-overlap indexes. *American Fisheries Society*, 110: 72-76.
- Werner E. E. and Hall D. J. 1977. Competition and habitat shift in two sunfishes (Centrarchidae). *Ecology*, 58 : 869-976.
- Yao S. S. 2006. Etude de la diversité biologique et de l'écologie alimentaire de l'ichtyofaune d'un hydrosystème Ouest africain : cas du bassin de la Comoé (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan (Abidjan, Côte d'Ivoire), 280p.