

Habitudes alimentaires de *Brycinus longipinnis* dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire

Yéhé Mathieu Dietoa¹, Germain Gourène¹ & Allassane Ouattara¹

¹ Université d'Abobo-Adjamé, UFR-SGE, Laboratoire d'Environnement et Biologie Aquatique, 02 B.P. 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

Corresponding author : Germain Gourène, e-mail : gourene@hotmail.com.

RÉSUMÉ. Le régime alimentaire de 171 spécimens de *Brycinus longipinnis* a été étudié en fonction de la taille, des stations et des saisons hydrologiques. L'échantillonnage a porté sur 24 prélèvements mensuels. Le plan d'eau concerné est la rivière Bia sur laquelle a été construit en 1959 un barrage hydroélectrique. L'indice d'importance combinant les pourcentages d'occurrence, numérique et pondéral a été utilisé. Il apparaît que l'espèce indiquée est omnivore. Elle consomme des macrophytes ainsi que des invertébrés terrestres et aquatiques avec comme aliments principaux les Chironomidae et les Formicidae. En amont du barrage de retenue, le régime alimentaire de *B. longipinnis* varie en fonction de la taille des individus. Il est également fonction des saisons hydrologiques dans toutes les stations (amont, aval, lac).

MOTS CLÉS : Alestidae, *Brycinus longipinnis*, habitudes alimentaires, complexe fluvio-lacustre, bassin Bia, Afrique occidentale.

Feeding Habits of *Brycinus Longipinnis* in Bia River, Côte d'Ivoire

The diet of 171 specimens of *Brycinus longipinnis* was examined in relation to the study site, to the specimen size and hydrological seasons during 24 months in the Bia River (Côte d'Ivoire) on which has been constructed a hydroelectric dam in 1959. The relative importance index combining the occurrence, numerical and weight of percentage of the items identified in the stomach contents was computed. This examination revealed for this species an omnivorous diet mainly composed of invertebrates and higher plant materials. The dominant food items were Chironomidae and Formicidae. This study showed differences in diet in relation to the hydrological seasons in all site of study and the size of the specimens upstream of the man-made lake.

Alestidae, *Brycinus longipinnis*, feeding habits, lake, Bia River, West Africa.

INTRODUCTION

Brycinus longipinnis (Günther, 1864) est un Alestidae largement répandu sur toute la frange atlantique depuis la Gambie jusqu'en République Démocratique du Congo (PAUGY, 1986). Ainsi, le rencontre-t-on dans les bassins côtiers de Côte d'Ivoire où il est très abondant dans les cours supérieurs des rivières (MERONA, 1981).

Par ailleurs, les *Brycinus* constituent avec les Cichlidae l'essentiel de la biomasse piscicole débarquée du lac de barrage d'Ayamé et l'espèce *B. longipinnis* est un poisson très apprécié et largement consommé par les populations autochtones malgré sa petite taille (taille maximale observée = 101 mm LS d'après PAUGY, 2003). Cet Alestidae constitue, en outre, une proie préférentielle dans l'alimentation de poissons prédateurs comme l'espèce *Mormyrops anguilloides* (KOUAMELAN, 1999). Cependant, très peu d'informations sont d'une manière générale disponibles sur l'écologie de *B. longipinnis*, notamment les travaux sur les habitudes alimentaires. En effet, ceux-ci demeurent assez rares et fragmentaires.

En Côte d'Ivoire, l'étude du régime alimentaire de *B. longipinnis* a été réalisée sur quelques spécimens examinés dans le Bandama blanc par PLANQUETTE & LEMASSON (1975). Quant aux travaux effectués dans les autres régions, ils se résument le plus souvent en un simple inventaire des proies ingérées (LAUZANNE, 1988; PAUGY & BENECH, 1989; VICTOR & BROWN, 1990).

Aussi, la présente étude apporte-t-elle des informations sur l'alimentation et les variations du régime alimentaire de *B. longipinnis* en fonction du milieu, de la taille du poisson et des saisons hydrologiques aussi bien en milieu fluvial que lacustre.

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude

La Bia est une rivière côtière qui développe son cours dans le sud-est de la Côte d'Ivoire. Elle prend sa source au Ghana et après 120 km en territoire ivoirien, se jette dans la lagune Abi au sud-est (Fig. 1). Son bassin versant couvre une superficie de 9300 km² pour une lon-

gueur totale d'environ 300 km (GIRARD et al., 1971; DURAND & GUIRAL, 1994). Un barrage (Ayamé I), a été construit près du site de l'ancien village d'Ayamé en 1959. Le lac d'Ayamé qui en est résulté est situé entre

5°30' et 5°50' de latitude Nord et entre 3° et 3°15' de longitude ouest. Il couvre une superficie de 180 km² pour une côte maximale de 91m et une profondeur pouvant atteindre 30m.

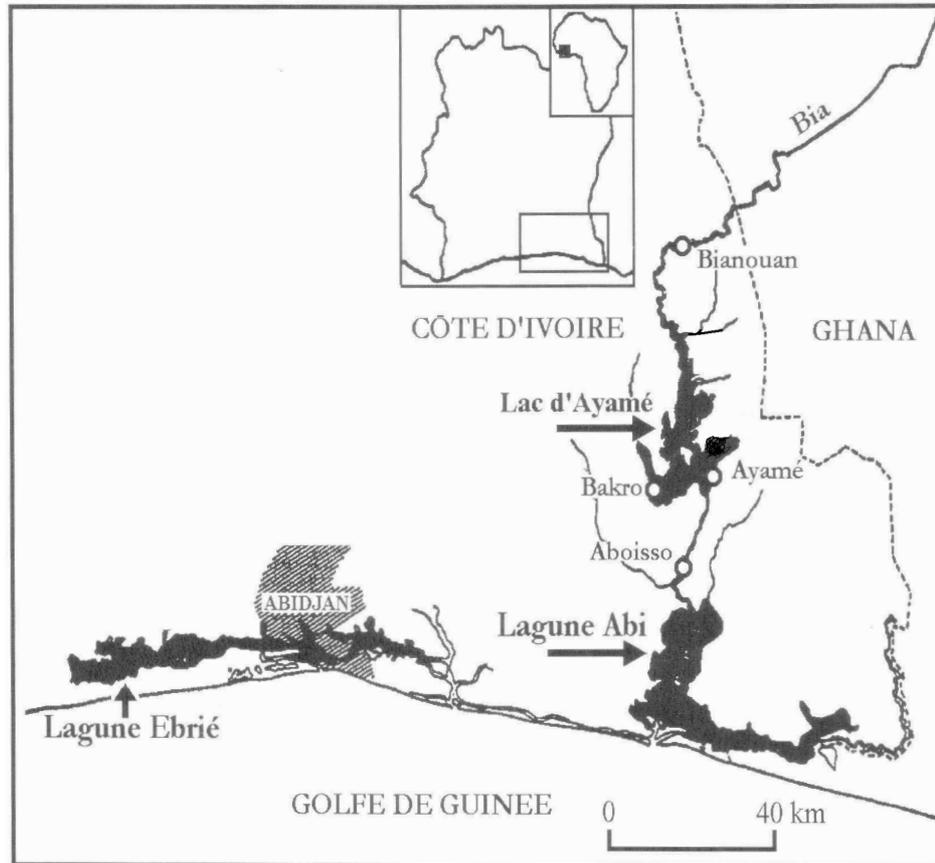


Fig. 1. – Localisation des sites d'échantillonnage sur la rivière Bia (d'après GOURÈNE et al., 1999)
O = site d'échantillonnage.

Echantillonnage et analyses

Quatre stations ont été retenues sur la Bia : deux dans le lac (Bakro et Ayamé) et deux en milieu fluvial dont un en amont (Bianouan) et un en aval (Aboisso). Les prélèvements d'échantillons de *B. longipinnis* ont été effectués chaque mois pendant deux ans à l'aide de deux batteries de filets maillants (de 10, 12, 15, 20, 25 et 30 mm de vide mailles) de 30m de longueur pour une hauteur de chute de 1.5 m. Dans chaque station, les filets sont posés à 17 heures et visités à 7 heures le lendemain pour la pêche de nuit, puis visités à nouveau à 13 heures pour la pêche de jour.

Après identification (selon PAUGY, 2003), chaque spécimen est pesé au gramme près et mesuré au millimètre près (longueur standard). L'estomac est prélevé, puis conservé dans du formol à 5%. Au laboratoire, l'estomac est pesé puis ouvert. Le contenu stomacal est ensuite délayé dans de l'eau et examiné à la loupe binoculaire. Les différents taxons-aliments sont triés, dénombrés, essorés puis pesés et identifiés, quand leur état de digestion le permettait, d'après les travaux de NEEDHAM (1962), DEJOUX et al. (1981), SCHOLTZ & HOLM (1985) et DIERL & RING (1992).

Les formules utilisées pour les analyses prennent en compte :

- le nombre d'estomacs vides : E_v
- le nombre total d'estomacs examinés : N
- le nombre d'estomacs contenant l'item i : N_{ie}
- le nombre total d'estomacs pleins examinés : N_{et}
- le nombre total de l'item i : N_i
- le nombre total de tous les items : N_t
- le poids total de l'item i : W_i
- le poids total de tous les items : W_t .

Ces formules sont :

- le coefficient de vacuité $V = E_v/N \times 100$
- le pourcentage d'occurrence $F = N_{ie}/N_{et} \times 100$
- le pourcentage numérique $N = N_i/N_t \times 100$ (dans le cas des fruits, débris animaux et débris végétaux, le chiffre 1 a été attribué à leur présence dans un estomac d'après ROSECCHI & NOUAZE, 1987).
- le pourcentage pondéral $W = W_i/W_t \times 100$
- l'indice d'importance relative $IRI = F * (N+W)$ de PINKAS et al. (1971), qui est un indice mixte ayant l'avantage d'intégrer les trois pourcentages précédents et permettant une interprétation beaucoup plus réelle du régime alimentaire en minimisant les biais occasionnés

par chacun de ces pourcentages a été utilisé. Chaque pourcentage employé seul entraînerait éventuellement des biais au niveau de l'appréciation du régime alimentaire. En effet, selon LAUZANNE (1977), le pourcentage d'occurrence n'apporte pas d'indication sur l'importance quantitative des différents aliments tandis que le pourcentage numérique sous-estime l'importance des aliments peu nombreux mais de poids élevé. Quant au pourcentage pondéral, il n'apporte pas d'indication sur les préférences alimentaires.

Afin de pouvoir déterminer les préférences alimentaires des poissons, les différentes catégories d'aliments (préférentiels, secondaires et accidentels) ont été regroupées selon la classification proposée par SIMENSTAD (1979).

Une analyse de classification hiérarchique ascendante ("cluster analysis, single linkage") a été employée pour mettre en évidence les similitudes trophiques entre les stations d'étude ou les classes de taille.

Les classes de tailles ont été déterminées selon la règle de Sturge (SCHERRER, 1984) :

Nombre de classes (NC) = $1 + (10 \log_{10} N) / 3$, ou N = nombre total de spécimens examinés. Avec : $I = (LS_{max} - LS_{min}) / NC$

Où I = intervalle de classe, NC = nombre total de classes, LS_{max} = longueur standard maximale, LS_{min} = longueur standard minimale.

Cette analyse a été réalisée à partir des coefficients de similarité de Jaccard calculés entre stations d'échantillonnage. Le coefficient de Jaccard a été calculé selon la formule : $J = c \times 100 / (a + b - c)$

où a = nombre d'items à la station 1, b = nombre d'items à la station 2 et c = nombre d'items communs aux deux stations.

Le test statistique du coefficient de rang de Spearman (programme XLSTAT 2006), réalisé sur les pourcentages indiciaires des aliments a été utilisé pour comparer les compositions trophiques afin de tester si les aliments sont exploités dans les mêmes proportions aux différentes stations. Ce coefficient a également permis de comparer les régimes selon les classes de tailles et les saisons hydrologiques. Afin d'illustrer les différences et les ressemblances de régime alimentaire entre les populations de *B. longipinnis* provenant des différentes stations, une analyse en composantes principales a été réalisée à l'aide du programme XLSTAT 2006.

RESULTATS

Profil général du régime alimentaire

Au total, cent soixante onze (171) estomacs de *B. longipinnis* provenant de la Bia ont été examinés dont 125 contenaient des aliments et 46 vides. Vingt catégories d'aliments repartis entre 6 groupes principaux ont été identifiées (Tableau 1). Il s'agit des insectes, des arachnides, des crustacés, des myriapodes, des annélides, des macrophytes et d'autres aliments (fibres, écailles). La fraction végétale est essentiellement composée de fruits (pulpes, graines) et de débris végétaux (feuilles fraîches, tiges, morceaux de racines).

La classification des aliments à partir des pourcentages indiciaires (IRI) indique que les aliments préférentiels de *B. longipinnis* dans la Bia sont les Chironomidae avec 67.3% d'indice d'importance relative. Les Formicidae (19.6%) constituent les aliments secondaires.

TABLE 1

Régime alimentaire et pourcentages d'indice d'importance relative (IRI) correspondants de *Brycinus longipinnis* au cours des deux saisons hydrologiques dans la rivière Bia (n = nombre de spécimens examinés; SP = saison des pluies; SS = saison sèche).

ALIMENTS	Bianouan		Lac		Aboisso	
	SP (n = 13)	SS (n = 10)	SP (n = 44)	SS (n = 16)	SP (n = 31)	SS (n = 11)
INSECTES						
DIPTERES						
Chironomidae	21,0	37,0	55,6	28,1	0,8	26
EPHEMEROPTERES						
<i>Povilla adusta</i>	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0
<i>Centroptilum</i> sp.	0,0	0,0	4,4	21,1	0,0	0,0
COLEOPTERES						
Dytiscidae	31,3	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0
TRICHOPTERES						
<i>Ecnomus</i> sp.	0,0	0,0	3,3	20,6	1	0,0
<i>Amphipsyche</i> sp.	0,0	0,0	0,0	29,4	0	13,1
Leptoceridae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
PLECOPTERES						
<i>Neoprla spio</i>	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HYMENOPTERES						
Formicidae	21,4	63,0	10,7	0,8	38,2	14,0
LEPIDOPTERES						
<i>Nymphula</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0
HEMIPTERES						
<i>Plea</i> sp.	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0

TABLE 1 (SUITE)

Régime alimentaire et pourcentages d'indice d'importance relative (IRI) correspondants de *Brycinus longipinnis* au cours des deux saisons hydrologiques dans la rivière Bia (n = nombre de spécimens examinés; SP = saison des pluies; SS = saison sèche).

ALIMENTS	Bianouan		Lac		Aboisso	
	SP	SS	SP	SS	SP	SS
	(n = 13)	(n = 10)	(n = 44)	(n = 16)	(n = 31)	(n = 11)
ISOPTERES						
Termitidae	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0
CRUSTACES						
Cladocères	0,0	0,0	18,1	0,0	0,0	0,0
Copépodes	0,0	0,0	0,1	0,0	31,2	0,0
ARACHNIDES						
<i>Hydracarina</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0
MYRIAPODES	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MACROPHYTES						
Fruits	0,0	0,0	1,6	0,0	8,2	18,6
Débris végétaux	0,0	0,0	3,9	0,0	5,3	28,3
AUTRES ALIMENTS						
Fibres	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0
Ecailles	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0

Variation du régime alimentaire en fonction des stations

La Fig. 2 représente le plan (1-2) de l'analyse en composantes principales effectuée à partir de la matrice "stations d'échantillonnage/indice d'importance relative des différents aliments". Le pourcentage d'information restituée par l'analyse est de 70%. Le plan factoriel (1-2) montre un regroupement des stations fluviales (Bianouan, Aboisso) par rapport aux stations lacustres (Bakro, Ayamé). Les populations de *B. longipinnis* dans les stations du milieu fluvial sont caractérisées principalement par un régime alimentaire dominé par les Formicidae tandis que celles du milieu lacustre consomment majoritairement des Chironomidae et des Cladocères.

Les corrélations des rangs de Spearman calculés entre les pourcentages indiciaires des différentes compositions trophiques ne présentent pas de valeurs significatives entre les différentes stations.

Variation du régime en fonction de la saison hydrologique

Les stations de Bakro et d'Ayamé, n'étant pas statistiquement différentes du point de vue composition trophique ($R_s = 0.078, p = 0.735$), elles ont été regroupées pour constituer l'échantillon du lac. Le Tableau 1 donne la composition du régime alimentaire de *B. longipinnis* en fonction des saisons hydrologiques à Bianouan, dans le lac et à Aboisso.

À Bianouan, les spécimens pêchés en saison des pluies se nourrissent préférentiellement de Dytiscidae (31.3%) et de Formicidae (21.4%). Les larves de Chironomidae (21%) et *Neoperla spio* (14.4%) constituent l'aliment secondaire. En saison sèche, les aliments préférentiels sont les Formicidae (63%); les larves de Chironomidae (37%) représentent les aliments secondaires.

Dans le lac, les aliments préférentiels des spécimens de *B. longipinnis* pêchés en saison des pluies sont les larves de Chironomidae (55.6%). Les Cladocères et les Formici-

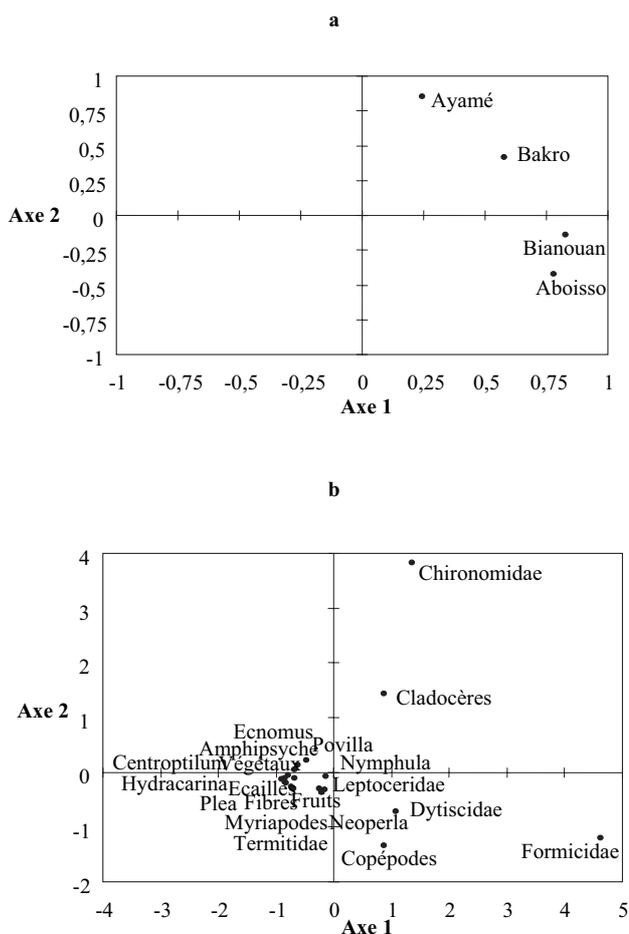


Fig. 2. – Variation du régime alimentaire de *B. longipinnis* en fonction des stations définies sur la rivière Bia (Côte d'Ivoire). Analyse en composantes principales effectuées à partir de la matrice de 4 stations et 20 types d'aliments. a : représentation des stations; b : représentation des aliments.

TABLE 3 (SUITE)

Composition du régime alimentaire et pourcentages d'indice d'importance relative (IRI) correspondants des deux groupes de classes de taille de *Brycinus longipinnis* dans la rivière Bia (n = nombre de spécimens examinés; groupe 1 = LS < 70mm et groupe 2 = LS ≥ 70mm).

ALIMENTS	Bianouan		Lac		Aboisso	
	Groupe1	Groupe2	Groupe1	Groupe2	Groupe1	Groupe2
	(n = 14)	(n = 9)	(n = 38)	(n = 22)	(n = 19)	(n = 23)
ARACHNIDES						
<i>Hydracarina</i> sp.	0,0	0,0	1,3	0,0	11,3	0,0
MYRIAPODES	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MACROPHYTES						
Fruits	0,0	0,0	1,6	0,0	20,7	0,0
Débris végétaux	0,0	0,0	3,9	0,0	4,0	0,0
AUTRES ALIMENTS						
Fibres	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	0,0
Ecailles	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0

A Bianouan, les aliments préférentiels des spécimens du groupe 1 sont les Formicidae (43.3%) et les Dytiscidae (17.5%). L'aliment secondaire est *Neoperla spio* (14.2%) et les Chironomidae (12.5%). Les représentants du second groupe consomment préférentiellement les Formicidae (58.1%) et secondairement les Dytiscidae (40%).

Dans le lac, les larves de Chironomidae en réunissant 54.1% de l'indice d'importance relative (IRI) des aliments, dominent dans la nourriture des individus du groupe 1. Avec respectivement 18.1% et 10.6%, les Cladocères et les Formicidae représentent les aliments secondaires. Chez les individus de grande taille (groupe 2), le régime alimentaire est essentiellement à base de larves de Trichoptères du genre *Ecnomus* (77.6% de IRI).

A la station d'Aboisso, les représentants du groupe 1 consomment préférentiellement les Dytiscidae (32.6%) et les fruits (20.7%) tandis que les fibres (18.6% de IRI) représentent les aliments secondaires. En revanche, ceux du groupe 2 ont pour aliments préférentiels les Formicidae (49.9%) et les copépodes (39.8%).

Le coefficient de corrélation des rangs de Spearman calculés entre les pourcentages indiciaires des aliments consommés par ces deux groupes de classes de tailles n'est significatif qu'à Bianouan ($R_s = 0.774$, $p = 0.00004$).

DISCUSSION

Le profil général du régime alimentaire de *B. longipinnis* dans la Bia montre que cette espèce est majoritairement entomophage. L'examen qualitatif de ce régime révèle en effet que 12 des 20 aliments inventoriés dans les contenus stomacaux sont des insectes qui globalement constituent en terme quantitatif 60% du régime. Un tel régime avait déjà été mis en évidence par d'autres auteurs dans plusieurs cours d'eau chez cette espèce. En effet, PLANQUETTE & LEMASSON (1975) notent que *B. longipinnis* consomme essentiellement des insectes aquatiques dans le Bandama (Côte d'Ivoire). Dans la rivière Mono au Togo, PAUGY & BENECH (1989) révèlent également une consommation prépondérante d'insectes terrestres et aquatiques.

Du point de vue des ressources exploitées par cette espèce, aucune corrélation statistiquement significative

n'a été observée entre les indices d'importance relative des aliments consommés. Cela indique que les aliments ne sont pas quantitativement exploités de la même manière par *B. longipinnis* dans les différentes stations. Ce qui s'expliquerait par le fait que les stations sont écologiquement différentes. En effet, dans le lac, les larves de Chironomidae sont les aliments préférentiels. Ces larves constituent l'une des composantes les plus abondantes parmi les insectes aquatiques du lac (DIOMANDÉ & GOURÈNE, 2005). On note également que des microcrustacés planctoniques comme les cladocères, généralement mieux représentés en milieux lenticques, sont les aliments secondaires. En milieu fluvial (Bianouan et Aboisso), la majorité des aliments est constituée de végétaux et d'insectes terrestres. Ces derniers vivent dans la forêt environnante et se retrouvent accidentellement dans le cours d'eau où ils sont consommés par les poissons. C'est le cas des Formicidae qui selon DIÉTOA (2002), constituent un groupe abondant et diversifié dans les échantillons de dérive en amont et en aval de la rivière Bia. Dans ces stations, les insectes aquatiques sont très peu représentés dans l'alimentation de *B. longipinnis*. Par ailleurs, on constate qu'en aval du lac (Aboisso), *B. longipinnis* consomme en plus des insectes terrestres, des microcrustacés en particulier les copépodes. Ces invertébrés planctoniques proviendraient des eaux lacustres. Ceci semble indiquer que cette espèce se nourrit des ressources alimentaires importantes dans le milieu. Ce résultat confirme l'opportunisme alimentaire noté par VICTOR & BROWN (1990) dans la rivière Ikpoba au Nigéria.

Pour ce qui est de la variation du régime alimentaire en fonction des saisons hydrologiques, *B. longipinnis* consomme un plus grand nombre de catégories d'aliments en saison des pluies par rapport à la saison sèche. Par ailleurs, les Formicidae font partie des aliments préférentiels en toute saison à l'exception du lac où les larves de Chironomidae sont les plus consommées aussi bien en saison des pluies qu'en saison sèche. Le nombre élevé de catégories d'aliments enregistré en saison pluvieuse pourrait être attribué à la remontée de l'eau. En effet, *B. longipinnis* fait partie des nageurs de surface (LAUZANNE, 1988). Il a donc la facilité de capturer les insectes terrestres de taille réduite qui tombent dans l'eau. En effet, la présence le long de cette rivière d'une abondante végétation où vivent de nombreuses espèces de Formicidae favoriserait la disponibilité de ces organismes en toute

saison. La montée des eaux met à la disposition de ces poissons un grand nombre d'aliments notamment les invertébrés vivant sur la végétation riveraine. De plus, les fortes pluies provoquent également la chute de nombreuses branches hébergeant des invertébrés qui deviennent des proies accessibles aux poissons. L'abondance des Formicidae dans la dérive de la partie fluviale expliquerait leur prépondérance dans le régime alimentaire de l'espèce considérée.

On ne note aucun changement du régime alimentaire de *B. longipinnis* en fonction de la taille à Bianouan. En revanche, dans le lac et en aval de la rivière, une variation de compositions trophiques est observée entre les spécimens étudiés. En effet, les plus grands individus consomment majoritairement *Ecnomus* dans le lac alors que leur alimentation est à base de Formicidae et de copépodes en aval. Quant aux individus de petite taille, leur régime est principalement composé de Chironomidae et de cladocères dans le milieu lacustre, de Dytiscidae et de végétaux dans le cours inférieur.

RÉFÉRENCES

- DEJOUX C, ELOUARD JM, FORGE P & JESTIN JM (1981). Catalogue iconographique des insectes aquatiques de Côte d'Ivoire. Rapport ORSTOM, 42, 179 pp.
- DIERL W & RING W (1992). Guide des insectes : Description, Habitat, et Moeurs. In : DELACHAUX & NIESTLÉ (eds), 237 pp.
- DIETOA YM (2002). Entomofaune et stratégies alimentaires des poissons du genre *Brycinus* (Characidae) en milieux fluviaux et lacustre (bassins Bia et Agnébi; Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat de l'Université d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire, 264 pp.
- DIOMANDE D & GOURÈNE G (2005). Premières données sur la macrofaune benthique de l'hydrosystème fluvio-lacustre de la Bia (Côte d'Ivoire). Sciences et Nature, 2(2) : 107-218.
- DURAND JR & GUIRAL D (1994). Hydroclimat et hydrochimie, In : DURAND JR, DUFOUR P, GUIRAL D & ZABI SGF (eds), Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire. Tome II. ORSTOM, Paris : 129-136.
- GIRARD G, SIRCOULON J & TOUCHEBEUF P (1971). Aperçu sur les régimes hydrologiques. In : AVENARD JM, ELDIN M, GIRARD G, SIRCOULON J, TOUCHEBEUF P, GUILLAUMET JL, ADJANOHOON E & PERRAUD A (eds), Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. ORSTOM, Paris : 109-155.
- GOURÈNE G, TEUGELS GG, HUGUENY B & THYS VAN DEN AUDE-NAERDE DFE (1999). Evaluation et conservation de la diversité ichtyologique d'un bassin Ouest-africain après la construction d'un barrage. Cybium, 23 (2) : 147-160.
- KOUAMELAN EP (1999). L'effet du lac de barrage d'Amamé (Côte d'Ivoire) sur la distribution et l'écologie alimentaire des poissons Mormyridae (Teleostei, Osteoglossiformes). Thèse de doctorat, Katholieke Universiteit Leuven, 221 pp.
- LAUZANNE L (1977). Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'alimentation des poissons du lac Tchad. Thèse de Doctorat d'Etat, Univ. Paris II, 284 pp.
- LAUZANNE L (1988). Les habitudes alimentaires des poissons d'eaux douces africains. In : LEVEQUE C, BRUTON MN & SSENTONGO GW (eds), Biologie et écologie des poissons d'eaux douces africains, ORSTOM. Paris : 221-242.
- MERONA B (1981). Zonation ichtyologique du bassin du Bandama (Côte d'Ivoire). Revue d'hydrobiologie tropicale, 14 : 221-256.
- NEEDHAM PR (1962). A guide to the study of Freshwater biology. San-Francisco Holden Day, Inc., 728 : 30-102.
- PAUGY D (1986). Révision systématique des Alestes et Brycinus africains (Pisces, Characidae), ORSTOM (ed) : 75-84.
- PAUGY D (2003). Famille des Alestidae. In : PAUGY D, LÉVÊQUE C & TEUGELS GG (eds), Poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest, Tome II, IRD. Paris : 815 pp.
- PAUGY D & BENECH V (1989). Les poissons d'eaux douces des bassins côtiers du Togo (Afrique de l'Ouest). Revue d'hydrobiologie tropicale, 22 : 295-316.
- PINKAS L, OLIPHANT MS & IVERSON ILK (1971). Food habits of albacore, blue fin tuna and bonito in California waters. Californian fish game, 152 : 1-105.
- PLANQUETTE P & LEMASSON J (1975). Le peuplement de poissons du Bandama Blanc en pays Baoulé. Annales de l'Université d'Abidjan. Série E, Écologie, 8 (1) : 77-121.
- ROSECCHI E & NOUAZE Y (1987). Comparaison de cinq indices utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. Revue des travaux de l'institut des pêches maritimes, 49 : 111-123.
- SCHERRER B (1984). Présentation des données. In : MORIN G (ed), Biostatistique : 2-123.
- SCHOLTZ CH & HOLM E (1985). Insects of Southern Africa, BUTTERWORTHS, Profes. Publ. (Pty) Lld, Interpak. Natal, 487 pp.
- SIMENSTAD CA (1979). Fish food habits analysis. In : National Oceanic and Atmospheric Administration/Environmental Research Laboratories (ed), Environmental assessment of the Alaskan continental shelf. Princ. Invest. Rep. Environ. Assess. Alaskan Cont. Shelf. pp 441-450. Boulder, Colorado.
- VICTOR R & BROWN CA (1990). The food and feeding habits of two species of Characid fish in a perturbed West African river. Journal of African zoology, 104 : 97-108.

Received: July 20, 2003

Accepted: August 17, 2006