

## Régime alimentaire de *Distichodus rostratus* (Characiformes, Distichodontidae) dans un bassin Ouest africain (fleuve Bandama, Côte d'Ivoire)

Siaka BERTÉ<sup>1\*</sup>, Essetchi P. KOUAMÉLAN<sup>1</sup>, Nahoua I. OUATTARA<sup>1</sup>, Tidiani KONÉ<sup>1</sup>, Valentin N'DOUBA<sup>1</sup> & N'Guessan J. KOUASSI<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Hydrobiologie, UFR-Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, 22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup>Centre de Recherches Océanologiques, 29 rue des Pêcheurs, B.P. V 18 Abidjan, Côte d'Ivoire.

\*Auteur pour les correspondances (E-mail bertesia@yahoo.fr)

Reçu le 27-02-2007, accepté le 15-02-2008

---

### Résumé

La morphologie du tube digestif et le régime alimentaire en fonction du stade de maturité et de la saison de *Distichodus rostratus* (Günther, 1864) ont été étudiés en milieu naturel entre deux barrages hydroélectriques du fleuve Bandama (Kossou et Taabo). L'analyse a porté sur 220 individus de longueur standard comprise entre 131 et 610 mm. La description du tube digestif a révélé la présence d'un estomac peu développé et un intestin long ( $2,34 \leq CI \leq 5,16$ ), rapprochant ainsi l'espèce de la catégorie des poissons phytophages. *D. rostratus* consomme essentiellement des macrophytes ( $Ip = 99,98\%$ ) surtout de *Cymodocea* sp. ( $Ip = 57,8\%$ ) et de débris végétaux ( $Ip = 41,4\%$ ). L'indice de Schoener ( $O$ ) montre de façon générale une grande similitude du régime alimentaire des poissons en fonction de la taille et des saisons.

**Mots-clés:** *Distichodus rostratus*- Régime alimentaire- Fleuve Bandama- Côte d'Ivoire.

### Abstract

Feeding habits of *Distichodus rostratus* (Characiformes, Distichodontidae) in a west African basin (Bandama river, Côte d'Ivoire)

Studies of the digestive tract morphology and the feeding habits of *Distichodus rostratus* from the hydrosystem located between the hydroelectric dams of Kossou and Taabo (Bandama river) is undertaken for the first time. About 220 individuals of measuring between 131 and 610 mm length were examined. The digestive tract morphology had less developed stomach with a relatively long intestine ( $2,34 \leq CI \leq 5,16$ ) allowing the classification this species as a micro/macrophytophagous fish. The identification of the items found the stomach contents revealed that the dominants food items were the *Cymodocea* sp. ( $Ip = 57,8\%$ ) and macrophyte fragments ( $Ip = 41,4\%$ ) in general. Young specimens food fed on mainly macrophyte fragments ( $Ip = 61,5\%$ ) and *Cymodocea* sp. ( $Ip = 38,4\%$ ). Or while adults were concern with the *Cymodocea* sp. ( $Ip = 66,5\%$ ) and macrophyte fragments ( $Ip = 31,2\%$ ). The macrophyte fragments ( $Ip = 52,18\%$ ) was mainly eaten during the dry season whereas *Cymodocea* sp. ( $Ip = 64,3\%$ ) was mainly eaten during the rainy season. Schoener overlap index showed the similiary in the diet composition in relation with size of the fishes and with the season.

**Key words:** *Distichodus rostratus* - Diet - Bandama River - Côte d'Ivoire.

---

## 1. Introduction

*Distichodus rostratus* (Günther, 1864) est la seule espèce du genre *Distichodus* (Müller & Troschel, 1845) présente en Côte d'Ivoire (Gosse *et al.*, 2003). En milieu naturel, *D. rostratus* peut atteindre 640 mm de longueur standard avec 6900 g de poids corporel. Des travaux antérieurs ont montré que ce poisson a un régime essentiellement macrophytophage (Hickley & Bailey, 1987; Paugy, 1994). D'autres investigations ont montré que les *Distichodus* effectuent des migrations longitudinales de grandes amplitudes en relation avec la reproduction ou les crues saisonnières (Daget *et al.*, 1988). Comparé au milieu de vie naturel de cette espèce, l'écosystème situé entre les barrages hydroélectriques de Kossou et de Taabo est caractérisé par des variations artificielles du niveau des eaux liées à l'ouverture et la fermeture des vannes des deux barrages. Cependant, *D. rostratus* représente une part importante des captures commerciales au débarcadère de Zambakro (Yamoussoukro). Malgré un intérêt économique non négligeable dans la zone, il existe très peu de données biologiques pouvant permettre de réaliser l'élevage de ce poisson. Le régime alimentaire étant un paramètre important dont la maîtrise conditionne la réussite de tout élevage, il s'avère nécessaire d'initier des investigations en vue d'identifier les facteurs contrôlant la prolifération de cette espèce. Le présent travail vise donc à étudier le régime alimentaire de *D. rostratus* dans un écosystème modifié dont les périodes de hautes et de basses eaux sont principalement influencées par les ouvertures et fermetures des vannes des deux barrages. Il permettra d'obtenir des données de base nécessaire pour introduire avec succès *D. rostratus* dans les étangs piscicoles exploités de Côte d'Ivoire.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Milieu d'étude

La zone d'étude est située dans le cours moyen du fleuve Bandama (De Mérona, 1981) et est influencée par les opérations irrégulières de fermeture et d'ouverture des vannes des deux barrages. Elle bénéficie d'un climat de type équatorial de transition avec deux saisons

pluvieuses (avril-juin et septembre-novembre) et deux saisons sèches (juillet-août et décembre-mars).

Le Bandama prend sa source à Sirasso (au Nord de la Côte d'Ivoire) et se jette dans la lagune Grand-Lahou (Girard *et al.*, 1971). Sa longueur est de 1050 km pour une largeur moyenne de 100 m et une superficie de 97000 km<sup>2</sup>. La construction des barrages hydroélectriques de Kossou en 1972 et Taabo en 1980 (Lévêque *et al.*, 1983) sur le cours principal du Bandama a conduit à la création, entre ces barrages, d'un hydrosystème particulier de 150 km (Fig. 1). Cette partie du fleuve où nous avons réalisé notre échantillonnage est située entre les latitudes 5°34'-6°21' et les longitudes 5°16'-6°54'.

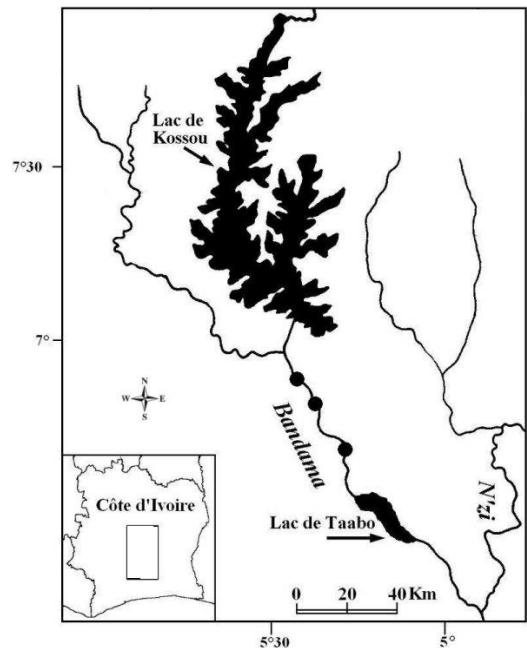


Figure 1: Localisation des sites d'échantillonnage (●) sur le fleuve Bandama (Côte d'Ivoire).

### 2.2. Échantillonnage et analyse des contenus stomacaux

Au total, les contenus stomacaux de 220 individus dont la longueur standard varie de 131 à 610 mm ont été analysés. Les poissons ont été capturés mensuellement entre juillet 2004 et juin 2005 à

l'aide de filets maillants. Ils ont été identifiés selon Gosse *et al.* (2003), mesurés (Ls) et pesés puis disséqués. La longueur de l'intestin (Li) a été mesurée de la valvule pylorique à l'anus. Les estomacs ont été prélevés, pesés et conservés individuellement dans du formaldéhyde (5%). Les items alimentaires ont été identifiés d'après Hutchinson & Dalziel (1954, 1968), Needham (1962), Dejoux *et al.* (1981) et Durand & Lévêque (1980, 1981).

La description des tubes digestifs a porté sur des individus de tailles comprises entre 110 et 483 mm (Ls). Le coefficient intestinal (CI) a été calculé pour chaque individu selon la formule suivante (Paugy, 1994):

$$CI = \frac{Li}{Ls}$$

où Li = longueur de l'intestin, Ls = longueur standard du poisson.

Pour quantifier les importances relatives des proies, nous avons calculé les indices suivants: l'indice d'occurrence corrigé (normalisé à 100) et l'indice pondéral (Hynes, 1950). Afin de minimiser les biais liés à l'utilisation de ces indices, nous avons analysé les résultats sur la base de l'indice de prépondérance (Natarajan & Jhingran, 1961) qui intègre ces deux indices.

$$Ip = \frac{\% Oc \times \% P}{\sum (\% Oc \times \% P)} \times 100$$

où % Oc = indice d'occurrence corrigé, % P = indice pondéral.

Les différentes catégories d'aliments ont été classifiées après avoir été regroupé selon leur valeur d'indice de prépondérance (Ip). Les différentes catégories sont les suivantes selon Kouamélan *et al.* (2000):

- Ip < 10: proies accessoires;
- 10 < Ip < 25: proies secondaires;
- 25 < Ip < 50: proies importantes;
- Ip < 50: proies principales.

L'observation des gonades sur le terrain a permis de classer les poissons en deux stades : juvéniles dont la longueur standard est inférieure à celle du plus petit individu mature capturé (325

mm Ls) et les adultes dont la longueur standard est supérieure ou égale à 325 mm (Ls). Les comparaisons du régime alimentaire entre les deux stades biologiques et entre les saisons ont été faites à l'aide de l'indice de Schoener (1970). Il a permis d'évaluer le degré de similarité entre les stades de maturité et les saisons:

$$\alpha = 1 - 0,5 \left( \sum_{i=1}^n |p_{xi} - p_{yi}| \right)$$

où  $p_{xi}$  = proportion d'une proie i consommée par un stade de maturité (les individus d'une saison) x,  $p_{yi}$  = proportion d'une proie i consommée par un stade de maturité (les individus d'une saison) y.

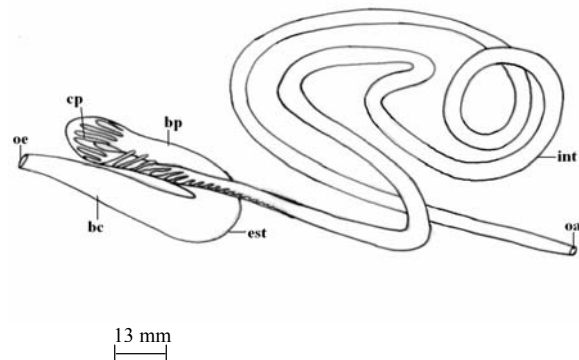
Les régimes alimentaires sont considérés significativement similaire lorsque la valeur de  $\alpha$  est supérieure ou égale à 0,6 (Werner & Hall, 1977).

### 3. Résultats

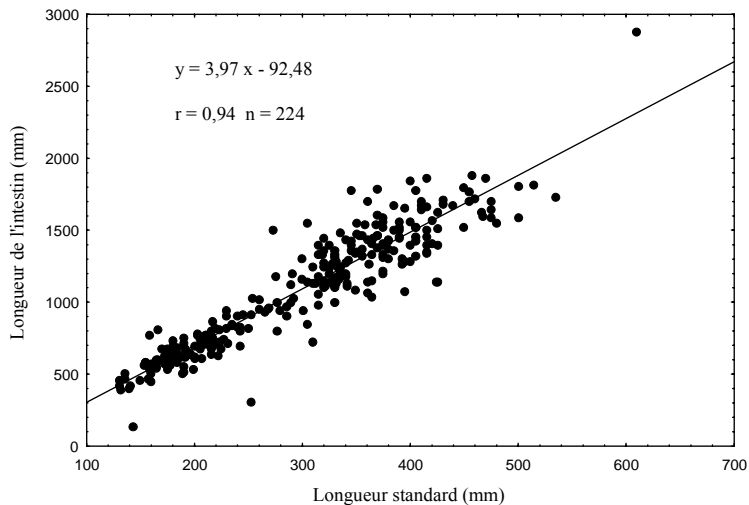
#### 3.1. Morphologie du tube digestif

L'analyse de la morphologie du tube digestif a mis en évidence un œsophage à parois épaisses et musculées (Fig. 2). Il est suivi d'un estomac relativement long, développé et en forme de U possédant deux parties distinctes correspondantes aux branches pylorique et cardiaque. Ces branches représentent respectivement 7 % (branche cardiaque) et 5,8 % (branche pylorique) du tube digestif. Les caecums pyloriques commencent à apparaître au niveau du pylore et se prolongent sur l'intestin. Ils couvrent 9,4 % du tube digestif. Leurs tailles diminuent au fur à mesure qu'on s'éloigne du pylore. L'intestin est plié en forme du chiffre 8. Pour des spécimens de taille (Ls) comprise entre 290 et 308 mm, la branche cardiaque a une longueur moyenne de 89 mm contre 80 mm pour la branche pylorique. Une moyenne de 53 caecums pyloriques couvre une longueur moyenne de 114 mm.

Il existe une relation linéaire significative ( $r = 0,94$  ;  $p < 0,05$ ) entre la longueur de l'intestin et la longueur standard des poissons (Fig. 3). Les coefficients intestinaux des 224 individus analysés varient entre 2,34 et 5,16 pour une moyenne de  $3,63 \pm 0,45$ .



**Figure 2:** Dessin du tube digestif de *Distichodus rostratus*, les glandes annexes ayant été supprimées : bc = branche cardiaque; bp = branche pylorique; cp = caecum pylorique; est = estomac; int = intestin; oa = orifice anal; oe = œsophage.



**Figure 3:** Evolution de la longueur de l'intestin en fonction de la longueur standard chez *Distichodus rostratus*.

### 3.2. Profil général du régime alimentaire

Les items alimentaires répertoriés dans les estomacs peuvent être regroupés en deux fractions (végétale et animale) (Tableau). La fraction animale regroupe 13 proies réparties en 5 classes: Insectes (7), Gastéropodes (2), Crustacés (2), Pélécy-podes (1) et Arachnides (1). Quant à la fraction végétale, elle est constituée de feuilles et de tiges de plante appartenant à la famille des Zannichelliaceae (*Cymodocea sp.*) et à celle des Podostemaceae (*Tristicha trifaria*). On y distingue également des graines, de fruits, de phytoplancton et de débris végétaux. En outre,

les grains de sable et des écailles de poissons ont été répertoriés dans les estomacs de certains spécimens. Le pourcentage de vacuité est de 31,4 %. La classification des proies sur la base de l'indice de prépondérance ( $I_p$ ) a permis de ranger les Zannichelliaceae (57,8 %) dans la catégorie des aliments principaux. Les débris végétaux (41,4 %) ont été considérés comme items alimentaires importants. Cependant, les débris végétaux et Zannichelliaceae ont respectivement 35,2 % et 26,5 % de fréquence d'apparition dans les estomacs non vides. Ce qui donne un total de 99,98 % d'indice de prépondérance et 71,7 % d'occurrence pour les macrophytes.

**Tableau :** Composition du régime alimentaire de *Distichodus rostratus* dans le fleuve Bandama (Côte d'Ivoire). % P = Pourcentage pondéral; % Oc = Pourcentage d'occurrence; Ip = Indice de prépondérance.

PROIES	% P	% Oc	Ip
<b>INSECTES</b>			
<b>Ephéméroptères</b>			
<i>Adenophlebiodes</i> sp.	< 0,01	0,46	< 0,01
Baetidae	< 0,01	0,91	< 0,01
<b>Diptères</b>			
Ceratopogonidae	< 0,01	0,46	< 0,01
Chironomidae			
Adultes	0,02	7,76	< 0,01
Nymphes	< 0,01	2,28	< 0,01
<b>Planipennes</b>			
<i>Sisyra</i> sp.	< 0,01	0,46	0,01
<b>Trichoptères</b>			
Hydropsychidae	< 0,01	0,46	0,01
Débris d'insectes	< 0,01	0,91	0,01
<b>GASTÉROPODES</b>			
<i>Cleopatra</i>	0,02	1,37	< 0,01
<i>Segmentina angustus</i>	< 0,01	1,37	< 0,01
<b>PÉLÉCYPODES</b>			
<i>Caelatura aegyptica</i>	< 0,01	0,46	< 0,01
<b>CRUSTACES</b>			
<b>Cladocères</b>	0	2,28	0
<b>Ostracodes</b>	0	0,46	0
ARACHNIDES	< 0,01	0,91	< 0,01
<b>MACROPHYTES</b>			
<i>Tristicha trifaria</i>	5,53	1,83	0,37
<i>Cymodocea</i> sp.	60,08	26,48	57,77
Graines	0,07	0,91	< 0,01
Fruits	1,79	7,31	0,44
Débris végétaux	32,43	35,16	41,40
PHYTOPLANCTON	0	1,37	0
ECAILLE DE POISSON	0,05	6,39	0,01
<b>Total</b>			
Insectes	0,02	13,70	< 0,01
Gastéropodes	0,02	2,74	< 0,01
Pélécy-podes	< 0,01	0,46	< 0,01
Crustacés	0	2,74	0
Arachnides	< 0,01	0,91	< 0,01
Macrophytes	99,90	71,69	99,98
Phytoplancton	0	1,37	0
Ecaille de Poisson	0,05	6,39	0,01

### 3.3. Régime alimentaire en fonction de la taille des individus

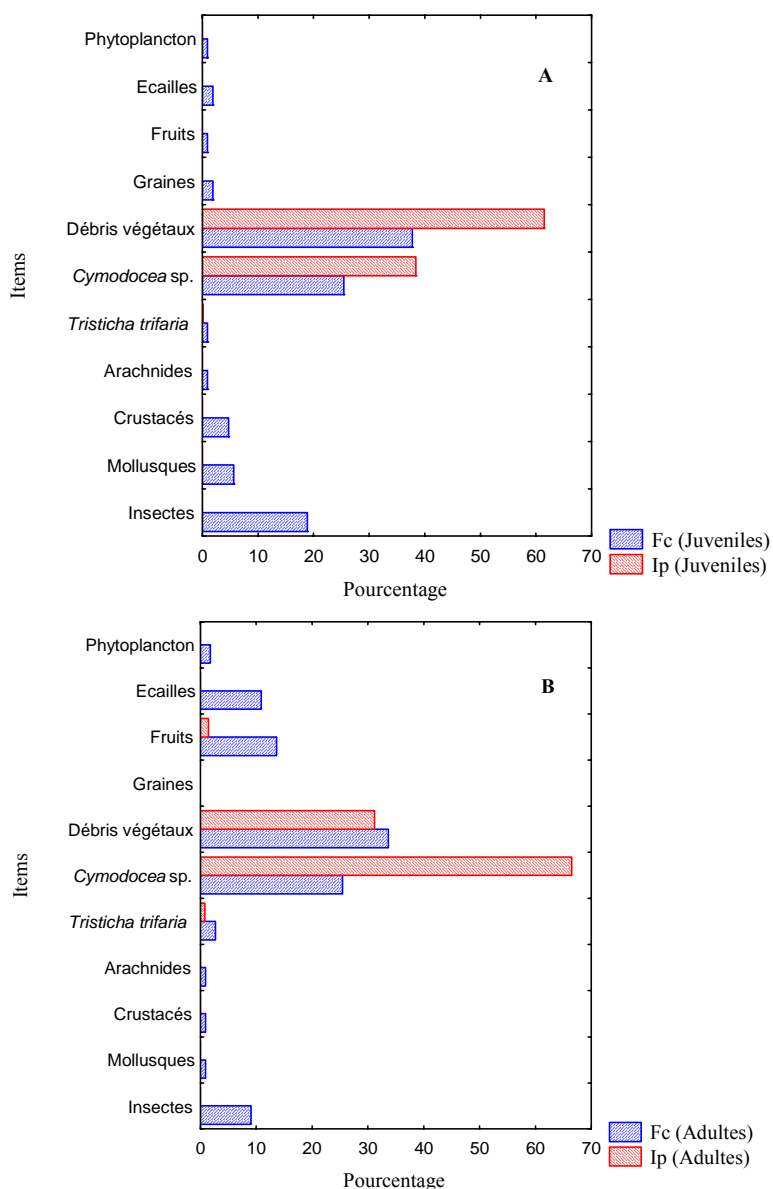
L'aspect qualitatif et quantitatif du régime alimentaire de *D. rostratus* en fonction du stade

de développement (jeune et adulte) est illustré par la figure 4. Chez les juvéniles, les aliments les plus couramment consommés sont les débris végétaux (37,7 %), *Cymodocea* sp. (25,5 %) et les adultes de Chironomidae (11,3 %). Chez

les adultes, les débris végétaux (33,7 %), *Cymodocea sp.* (25,5 %) et les fruits (13,7 %) sont les aliments les plus fréquents.

La classification des proies sur la base de l'Ip montre que chez les jeunes, les aliments principaux sont représentés par les débris végétaux (Ip = 61,5 %) tandis que *Cymodocea*

sp. est l'aliment important (Ip = 38,4 %). Chez les adultes, *Cymodocea sp.* (Ip = 66,5 %) représente le principal item alimentaire tandis que les débris végétaux (Ip = 31,2 %) représentent les items alimentaires importants. Le résultat de l'indice de Schoener ( $\alpha = 0,70$ ) entre les spécimens jeunes et adultes de *D. rostratus* indique une similarité dans les contenus stomacaux considérés.



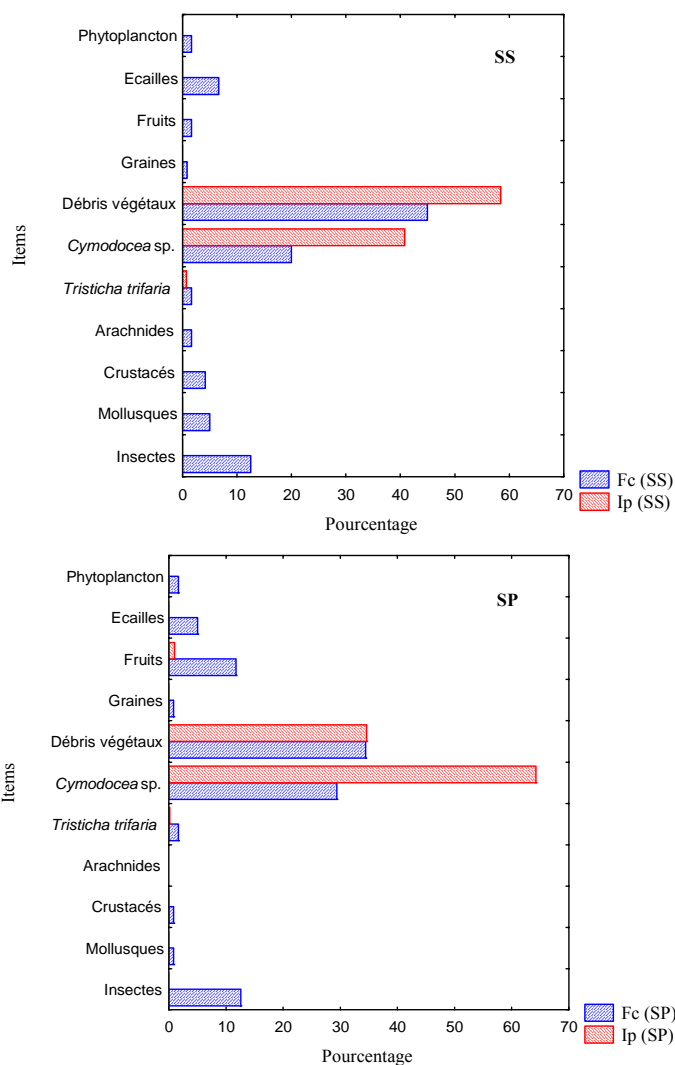
**Figure 4:** Pourcentage d'occurrence (Fc) et indice de prépondérance (Ip) des grands groupes d'items proies dans les contenus stomacaux des juvéniles (A) et adultes (B) de *Distichodus rostratus* capturés entre juillet 2004 et juin 2005 dans le fleuve Bandama.

### 3.4. Régime alimentaire en fonction de la saison

D'une façon générale, la figure 5 présente la fréquence et l'indice de prépondérance des différents aliments en fonction des saisons. Les débris végétaux (35,3 %), *Cymodocea sp.* (23,5 %), les Chironomidae (10,8 %) et les écailles de poissons (7,8 %) sont les items alimentaires les plus fréquents dans les estomacs des *D. rostratus* pendant la saison sèche. Cependant, en saison pluvieuse, les items couramment consommés sont les débris végétaux (34,5 %),

*Cymodocea sp.* (29,4 %), les fruits (11,8 %) et les Chironomidae (9,3 %).

Sur la base de l'indice de prépondérance des items alimentaires trouvés en saison sèche, les spécimens consomment principalement des débris végétaux ( $I_p = 52,2\%$ ) et *Cymodocea sp.* ( $I_p = 46,9\%$ ) constitue l'aliment important. Par contre, pendant la saison des pluies, *Cymodocea sp.* est l'aliment principal ( $I_p = 64,3\%$ ) et les débris végétaux ( $I_p = 34,6\%$ ) constituent l'aliment important. L'indice de Schoener montre une similarité entre les saisons ( $\alpha = 0,76$ ).



**Figure 5:** Pourcentage d'occurrence (Fc) et indice de prépondérance (Ip) des grands groupes d'items proies en saison sèche (SS) et en saison pluvieuse (SP) dans les contenus stomacaux de *Distichodus rostratus* capturés entre juillet 2004 et juin 2005 dans le fleuve Bandama.

#### 4. Discussion

Nos données mettent en évidence les proportions des différentes portions du tube digestif de *Distichodus rostratus* (Günther, 1864). La branche cardiaque (6,7 %) est relativement plus longue que la pylorique (5,8 %). De plus, les caecums pyloriques se prolongent sur la première anse intestinale à partir de la jonction intestin-estomac et couvrent 9,4 % du tube digestif. Les études de la morphologie du tube digestif des poissons ont montré que les espèces ayant un estomac peu développé ont un intestin long (Verighina, 1990; Kouamélan et al., 1997). Cette longueur est fonction de la digestibilité des proies. En général, l'intestin est court chez les carnivores et long chez les herbivores (Lagler et al., 1962; Kapoor et al., 1975). Nos résultats concordent avec les travaux de Verighina (1990) et Kouamélan et al. (1997) en ce sens qu'ils indiquent que *D. rostratus* a un estomac peu développé et un intestin relativement long ( $2,34 \leq CI \leq 5,16$ ). Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Daget (1959) sur *Distichodus brevipinnis*. Selon cet auteur, cette dernière espèce a un estomac cylindrique, allongé et replié sur lui-même. Comparativement aux travaux antérieurs (Daget, 1959; Paugy, 1994) et sur la base des coefficients intestinaux obtenus dans la présente étude, *D. rostratus* couvre la catégorie des micro/macrophytophages (1,83-7,00).

L'analyse des contenus stomacaux a montré que dans le système fluvial situé entre le barrage de Kossou et celui de Taabo, *D. rostratus* consomme essentiellement des macrophytes [*Cymodocea* sp. (Ip = 57,8 %) et des débris végétaux (Ip = 41,4 %)]. Ces items sont observés respectivement dans 35,2 % (débris végétaux) et 26,5 % (*Cymodocea* sp.) des estomacs non vides. Plusieurs auteurs (Daget, 1959; Arawomo, 1982; Hickley & Bailey, 1987; Yao, 2006) ont aussi indiqués le caractère phytophage de cette espèce. Ainsi, ces données confortent l'observation de Lauzanne (1988) qui après inventaire et examen de quelques aspects particuliers de l'alimentation des poissons africains indique que le régime alimentaire d'une espèce est sensiblement identique sur toute l'étendue de son aire de répartition. Hickley & Bailey (1987) ont trouvés du phytobenthos, du périphyton, du sable, de la vase, des crustacés

benthiques, des larves de diptères, d'autres insectes, des mollusques, des plantes des genres *Vallisneria* et *Najas* et d'autres macrophytes dans l'estomac des *D. rostratus* du Nil blanc. Tandis que dans la Comoé, *D. rostratus* se nourrit de Macrophytes (feuilles et graines), d'Arachnides (*Hydracarina* sp.) et d'Insectes (Culicidae, Baetidae, Formicidae) (Yao, 2006). Par ailleurs, cette espèce a un régime composé de Phytoplancton, débris végétaux, *Echinochloa* spp. et d'autres végétaux terrestre et aquatiques dans le lac Kainji (Arawomo, 1982). Cette différence dans la composition des aliments d'un milieu à un autre pourrait s'expliquer par le fait que dans un plan d'eau donné, les poissons utilisent les aliments disponibles et qui leur sont accessibles (Lauzanne, 1988). Chez les juvéniles, les aliments principaux sont constitués par les débris végétaux. Les adultes remplacent les débris végétaux par *Cymodocea* sp. dans cette étude. Cette variation de l'aliment principal en fonction de la taille semble être liée à la capacité de recherche de l'aliment préférentiel et de sa digestibilité compte tenu du fait que les juvéniles et les adultes ont été capturés dans le même biotope. Par ailleurs, aucune différence significative (indice de Schoener « $\alpha$ » = 0,70) n'est observée entre les juvéniles et les adultes. Par contre, des travaux antérieurs ont montré que chez *D. rostratus* les individus de longueur standard (Ls) inférieure à 150 mm ne consomment que du phytoplancton (Sandon & Tayib, 1953; Daget, 1959). Cette observation est contraire à nos résultats qui indiquent la présence d'Insectes (Chironomidae et Baetidae), de Gastéropodes (*Segmentina angustus*), de Crustacés (Ostracode et Cladocère) et de Macrophytes (les débris végétaux et *Cymodocea* sp.) dans les estomacs des individus de longueur standard inférieure ou égale à 150 mm. Des observations similaires ont été faites chez cette espèce dans la Comoé sur des spécimens de taille inférieure ou égale à 175 mm (Yao, 2006).

En milieu tropical, il est établi que la disponibilité de la nourriture pour les poissons peut varier considérablement en quantité et en qualité en fonction des saisons (Wootton, 1990). Ainsi, Arawomo (1982) a révélé que chez *D. rostratus*, dans le lac Kainji au Nigéria, l'aliment préférentiel est représenté par les macrophytes en saison pluvieuse et en saison sèche les débris végétaux et les algues. L'étude du régime alimentaire de



*D. rostratus* indique une similarité d'une saison à l'autre (indice de Schoener «  $\alpha$  » = 0,76) dans le Bandama. Cette similitude pourrait être liée au fait que le niveau de l'eau ne baisse pas significativement dans cette portion du fleuve. De tels résultats sur la similarité du régime alimentaire, d'une saison à l'autre, ont aussi été observés lors d'étude de l'écologie alimentaire de *D. rostratus* dans le bassin de la Comoé (Yao, 2006). En outre, il est bien connu que le régime alimentaire des poissons des fleuves qui ne débordent pas comme ceux de la Côte d'Ivoire ne subit pas de changement notable (Lauzanne, 1988).

## Remerciements

Les auteurs remercient l'équipe du Laboratoire d'Hydrobiologie (UFR-Biosciences, Université de Cocody) pour leur soutien à la réalisation de cette étude et Sanogo Souleymane Pachard pour le dessin du tube digestif. Ce travail a été effectué dans le cadre du programme de recherche du Projet d'Appui à la Recherche Agronomique (PARA-2002) financé par la Coopération Française.

## Références citées

- Arawomo G.A.O., 1982. Food and feeding of three *Distichodus* species (Pisces : Characiformes) in lake Kainji, Nigeria. *Hydrobiologia* **94**: 177-181.
- Daget J., 1959. Note sur les *Distichodus* (Poissons Characiformes) de l'Ouest africain. *Bull. I.F.A.N.* **21**: 1275-1303.
- Daget J., Gaigher I.C. & Ssentongo G.W., 1988. Conservation. In: Lévêque C., Bruton M.N. & Ssentongo G.W., Eds. *Biologie et écologie des poissons d'eaux douces africains*. Paris, France: ORSTOM. pp. 481-491.
- Dejoux C., Elouard J.M., Forge P. & Maslin J.L., 1981. *Catalogue iconographique des insectes aquatiques de Côte d'Ivoire*. Rapport ORSTOM, **42**. 178 pp.
- De Mérona B., 1981. Zonation ichthyologique du bassin du Bandama (Côte d'Ivoire). *Rev. Hydrobiol. trop.* **14**: 63-75.
- Durand J.R. & Lévêque C., 1980. *Flore et faune aquatiques de l'Afrique Sahelo-Soudanienne (Tome 1)*. Paris, France: ORSTOM. pp. 1-390.
- Durand J.R. & Lévêque C., 1981. *Flore et faune aquatiques de l'Afrique Sahelo-Soudanienne (Tome 2)*. Paris, France: ORSTOM. pp. 391-873.
- Girard G., Sircoulon J. & Touchebeuf P., 1971. Aperçu sur les régimes hydrologiques. In: Avenard J.M., Eldin M., Girard G., Sircoulon J., Touchebeuf P., Guillaumet J.L., Adjanohoun E. & Perraud A., Eds. *Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire*. Paris, France: ORSTOM, **50**. pp. 109-155.
- Gosse P.J., Coenen E.J. & Teugels G.G., 2003. Famille: *Distichodontidae*. In: Paugy D., Lévêque C. & Teugels G.G. Eds. *Faune des Poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest (Volume 1)*. Paris/Paris/Tervuren: IRD/MNH/MRAC. pp. 283-284.
- Hickley P. & Bailey R.G., 1987. Food and feeding relationships of fish in the Sudd swamps (River Nile, southern Sudan). *J. Fish Biol.* **30**: 147-159.
- Hutchinson J. & Dalziel J.M., 1954. *Flora of West tropical Africa (2nd ed., Vol 1)*. London: Crown Agents for Oversea Governments and Administrations. 828 pp.
- Hutchinson J. & Dalziel J.M., 1968. *Flora of West tropical Africa (2nd ed., Vol 3)*. London: Crown Agents for Oversea Governments and Administrations. 276 pp.
- Hynes H.B.N., 1950. The food of fresh water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. *J. Anim. Ecol.* **19**: 36-58.
- Kapoor B.G., Smith H. & Verighina I.A., 1975. The alimentary canal and digestion in teleosts. In: Russel F.S. & Yonge M., Eds. *Advances in Marine Biology*. England: Academic Press. pp. 109-239.
- Kouamélan E.P., Gourène G., Teugels G.G. & 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. *J. Afr. Zool.* **111**: 109-119.
- Kouamélan E.P., Teugels G.G., Gourène G., Thys Van Den Audenaerde D.F.E. & Ollevier F., 2000. Habitudes alimentaires de *Mormyrops anguilloides* (Mormyridae) en milieux lacustre et fluvial d'un bassin ouest africain. *Cybiurn* **24**: 67-79.
- Lagler K.F., Bardach J.E. & Miller R.R., 1962. *Ichthyology*. New York, USA: Jhon Wiley and Sons Inc. 230 pp.

- Lauzanne L., 1988. Les habitudes alimentaires des poissons d'eau douce africains. In: Lévêque C., Bruton M.N. & Ssentongo G.W., Eds. *Biologie et écologie des poissons d'eau douce africains*. Paris, France: ORSTOM. pp. 221-242.
- Lévêque C., Dejoux C. & Iltis A., 1983. Limnologie du fleuve Bandama (Côte d'Ivoire). *Hydrobiologia* **100**: 113-141.
- Natarajan A.V. & Jhingran A.G., 1961. Index of preponderance - a method of grading the food elements in the stomach analysis of fishes. *Ind. J. Fish.* **8**: 54-59.
- Needham R., 1962. *A guide to the study of freshwater biology*. San-Francisco: Holden Day, Inc. 105 pp.
- Paugy D., 1994. Ecologie des poissons tropicaux d'un cours d'eau temporaire (Baoulé, haut bassin du Sénégal au Mali): adaptation au milieu et plasticité du régime alimentaire. *Rev. Hydrobiol. trop.* **27**: 157-172.
- Roberts T.R., 1975. Geographical distribution of African freshwater fishes. *Zool. J. Linn. Soc.* **57**: 249-319.
- Sandon H. & Al Tayib A., 1953. The food of some common Nile fish. *Sudan Notes Rec.* **34**: 205-229.
- Schoener T.W., 1970. Non-synchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology* **51**: 408-418.
- Verighina I.A., 1990. Basic adaptations of the digestive system in bony fishes as a function of diet. *J. Ichthyol.* **30**: 897-907.
- Werner E.E. & Hall D.J., 1977. Competition and habitat shift in two sunfishes (Centrarchidae). *Ecology* **58**: 869-976.
- Wootton R.J., 1990. *Ecology of teleost fishes* (Fish and Fisheries series). London: Chapman & Hall. 404 pp.
- Yao S.S., 2006. Contribution à l'étude de la diversité biologique et de l'écologie alimentaire de l'ichtyofaune d'un hydrosystème ouest africain: Cas du bassin de la Comoe (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat. Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire. 280 pp.