

## Régime alimentaire de *Pomadasys jubelini* (Pisces, Haemulidae) dans une lagune Ouest africaine (lagune Ebrié, Côte d'Ivoire)

Tidiani KONE\*, Essétchi P. KOUAMELAN, Nahoua I. OUATTARA & Amoua V. KICHO

Laboratoire d'Hydrobiologie, UFR Biosciences, Université de Cocody, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

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

Reçu le 07-10-2005, accepté le 07-01-2007

---

### Résumé

La description de la morphologie du tube digestif des poissons a permis de mettre en évidence chez *Pomadasys jubelini* (Cuvier, 1830) un estomac développé et un intestin relativement court. Le coefficient intestinal, relativement bas ( $0,70 < CI < 1,43$  pour des poissons dont la longueur standard est comprise entre 75 et 225 mm), a permis de rapprocher cette espèce de la catégorie des poissons omnivores. L'analyse des contenus stomacaux de 318 spécimens de *P. jubelini* capturés a confirmé le régime omnivore de cette espèce dans la lagune Ebrié ; les poissons se nourrissant de larves de Chironomidae, de restes d'insectes, de crevettes, de restes de crabes, de mollusques et de poissons. La classification des proies par l'utilisation de l'indice d'importance relative (IRI) indique que les mollusques (52,58 %), les larves de Chironomidae (19,01 %) et de crevettes (14,62 %) constituent les proies préférentielles de *P. jubelini* dans la lagune Ebrié. La comparaison entre spécimens de tailles différentes ( $75 \leq SL < 130$  mm et  $SL > 210$  mm) n'a pas montré de variation du régime alimentaire. Aucune différence du régime alimentaire n'a non plus été constatée entre les poissons capturés durant la saison sèche et ceux capturés durant la saison pluvieuse.

**Mots-clés :** régime alimentaire, *Pomadasys jubelini*, lagune Ebrié, Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest.

### Abstract

*Feeding habits of Pomadasys jubelini (Pisces, Haemulidae) in a West African lagoon (Ebrie lagoon, Côte d'Ivoire)*

Investigation on the digestive tract morphology and the feeding habits of *Pomadasys jubelini* (Cuvier, 1830) in Ebrie lagoon, Côte d'Ivoire undertaken showed a very developed stomach with a relatively short intestine. The low intestinal index ( $0.70 < CI < 1.43$  for fishes of standard length ranging from 75 to 225 mm) of *P. jubelini* allows, according to previous studies, to classify this species in the group of omnivorous fishes. The stomach content analysis of the fishes confirmed the omnivorous feeding habits. Indeed *P. jubelini* fed on chironomid larvae, insect remains, shrimp larvae, crab and molluscs remains and fishes. The use of the relative importance index (IRI) of food items showed that mollusc remains (52,58 %), chironomid (19,01 %) and shrimp (14,62 %) larvae represent the most important food items. The comparison of the food habits between seasons (rainy and dry seasons) and between size ranges ( $75 \leq SL < 130$  mm and  $SL > 210$  mm) did not show any significant differences.

**Key-words:** Diet, *Pomadasys jubelini*, Ebrie lagoon, Côte d'Ivoire, West Africa.

---

## 1. Introduction

*Pomadasys jubelini* (Cuvier, 1830) a une large distribution, allant des côtes Ouest africaines de la Mauritanie jusqu'en Angola. L'espèce se rencontre naturellement dans les milieux marins à des profondeurs allant jusqu'à 100 m. Cependant, elle peut pénétrer dans les eaux saumâtres (lagunes et estuaires) et quelquefois en eaux douces (Durand & Skubich, 1982 ; Bauchot, 1992 ; Albaret, 1994). Dans les lagunes ivoiriennes et plus particulièrement dans la lagune Ebrié, ce poisson a une importance économique non négligeable. Malgré cette valeur commerciale, il n'existe pas de données sur son écologie alimentaire alors que ces informations sont essentielles pour la compréhension de la biologie des populations de poissons (Bagenal, 1978). La connaissance des préférences des poissons et les stratégies mises en oeuvre pour coloniser les habitats sont des données importantes dans les stratégies de conservation et de gestion durable des stocks. Cela est encore plus pertinent lorsqu'il s'agit d'environnements particuliers tels que les milieux lagunaires : certaines caractéristiques physico-chimiques de ces environnements dépendent aussi bien de la contribution des eaux continentales que des échanges avec le milieu marin (Durand & Skubich, 1982 ; Guiral, 1992).

La plupart des espèces de poisson font preuve d'une importante plasticité alimentaire qui leur permet de s'adapter au mieux aux conditions environnementales, même si leur morphologie est parfois adaptée à un régime spécifique

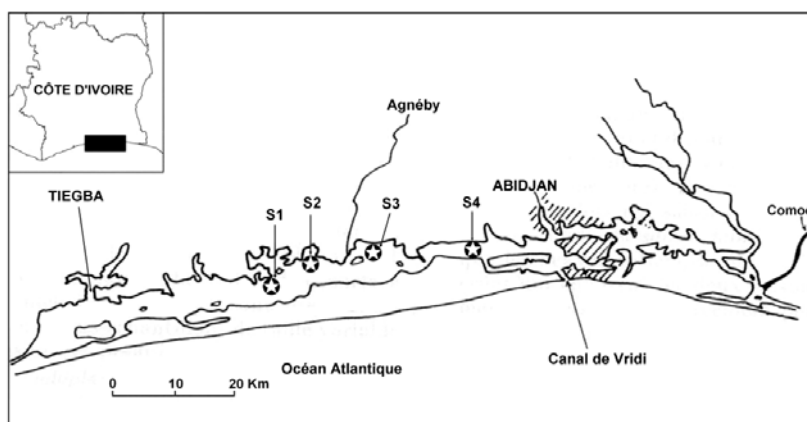
(Paugy, 1994). Plusieurs travaux ont cependant montré qu'il existe une relation directe entre la morphologie du tube digestif et l'écologie alimentaire de certains poissons (Norton, 1995; Winemiller *et al.*, 1995; Adite & Winemiller, 1997; Bouton *et al.*, 1998; Hugueny & Pouilly, 1999; Delariva & Agostinho, 2001).

Le but du présent travail est de contribuer à la connaissance du régime alimentaire d'un poisson d'origine marine (*Pomadasys jubelini*) dans la lagune Ebrié. Il permet une description du tube digestif et analyse les contenus stomacaux.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Milieu d'étude

Située dans le Sud-Est, la lagune Ebrié représente la plus grande lagune de la Côte d'Ivoire. Elle est étirée d'Est en Ouest sur 130 km et sa largeur n'excède pas 7 km. Sa profondeur moyenne est de 4,8 m (Varlet, 1978). Elle est connectée directement à l'Océan Atlantique par le canal de Vridi, et est aussi en contact avec l'eau douce provenant surtout des rivières Agnébi et Comoé. Le climat dans cette région correspond à celui d'un climat équatorial : les précipitations avoisinent 2000 mm et sont réparties en deux saisons de pluies (septembre-octobre et mars-juin) (Durand & Skubich, 1982). Dans le cadre de la présente étude quatre stations (S1 : 4°27'W et 5°16'N ; S2 : 4°23'W et 5°17'N ; S3 : 4°19'W et 5°19'N et S4 : 4°09'W et 5°18'N) situés entre Abidjan et Tiegba ont été choisies comme site d'étude (Fig.1).



**Figure 1:** Localisation des stations d'échantillonnage (S1 à S4) sur la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire).

## 2.2. Echantillonnage biologique

Les poissons ont été capturés mensuellement entre mars 2003 et avril 2004 à l'aide de filets maillants monofilaments de mailles comprises entre 10 et 60 mm de côté. Ces filets ont été posés le soir entre 18h et 19h et visités le lendemain à 8h puis à 12h. Les poissons capturés ont été identifiés selon Bauchot (1992). Ils ont été mesurés (longueur standard) au millimètre près et pesés à 0,1 g près. Des spécimens ont ensuite été disséqués en prenant soin de bien mettre en évidence le tube digestif afin de le dessiner. Le tube digestif a été déroulé et la longueur de l'intestin (LI) a été mesurée de la valvule pylorique à l'anus. Les estomacs ont été prélevés et conservés dans du formaldéhyde (5 %) en vue de l'analyse de leur contenu au laboratoire.

Les items alimentaires de chaque spécimen ont été déterminés et quantifiés en utilisant les indices alimentaires suivants :

(1) La fréquence d'occurrence corrigée (%Oc) (Rosecchi & Nouaze, 1987 ; Gray *et al.*, 1997) :

$$\%O_c = (F_i / \sum F_i) \times 100$$

Avec  $F_i = n_i/N_t$  et  $F_i$  = fréquence de l'item  $i$  ;  $n_i$  = nombre d'estomacs contenant l'item  $i$  ; et  $N_t$  = nombre total d'estomacs pleins examinés.

(2) Le pourcentage numérique (%N) (Lauzanne, 1975 ; Hyslop, 1980) :

$$\%N = n_{xi} \times 100 / N_{xt}$$

avec  $n_{xi}$  = nombre total d'individus de l'item  $i$  ; et  $N_{xt}$  = nombre total de tous les items alimentaires.

(3) Le pourcentage pondéral (%P) (Lauzanne, 1977) :

$$\%P = p_i \times 100 / P_t$$

avec  $p_i$  = poids total de l'item  $i$  ; et  $P_t$  = poids total de tous les items alimentaires inventoriés.

(4) L'indice d'importance relative (%IRI) (Pinkas *et al.*, 1971) :

$$\%IRI = \%O_c \times (\%N + \%P)$$

La description du tube digestif présentée dans cette étude ne porte que sur des individus ( $n = 20$ ) de tailles comprises entre 110 et 250 mm (LS). Le coefficient intestinal (CI), défini comme étant le rapport de la longueur de l'intestin (LI) par la longueur standard (LS) du poisson, a été calculé pour chaque poisson.

## 2.3. Méthodes statistiques

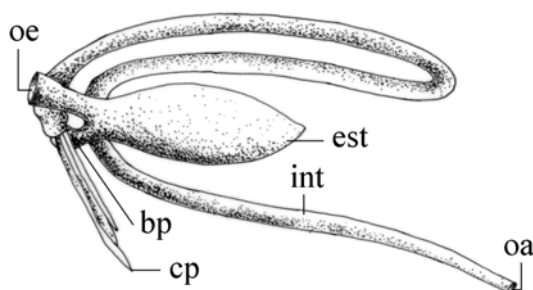
L'analyse en composantes principales (ACP), effectuée à partir de la matrice «abondance relative des différentes catégories de proies x poissons analysés» et l'analyse de variance (Anova) ont été réalisées afin de faire apparaître les similitudes ou différences entre les contenus stomacaux des poissons selon leurs classes de tailles (LS < 130 mm et LS > 210 mm) ou leurs saisons de capture (saison sèche et saison pluvieuse). L'abondance relative considérée dans l'ACP correspond à la proportion numérique (%) d'une proie donnée dans chacun des estomacs analysés. Pour l'Anova, les différences ont été considérées significatives au seuil de 5 %.

La relation entre la longueur de l'intestin et la longueur standard des poissons a été étudiée à l'aide de la régression linéaire.

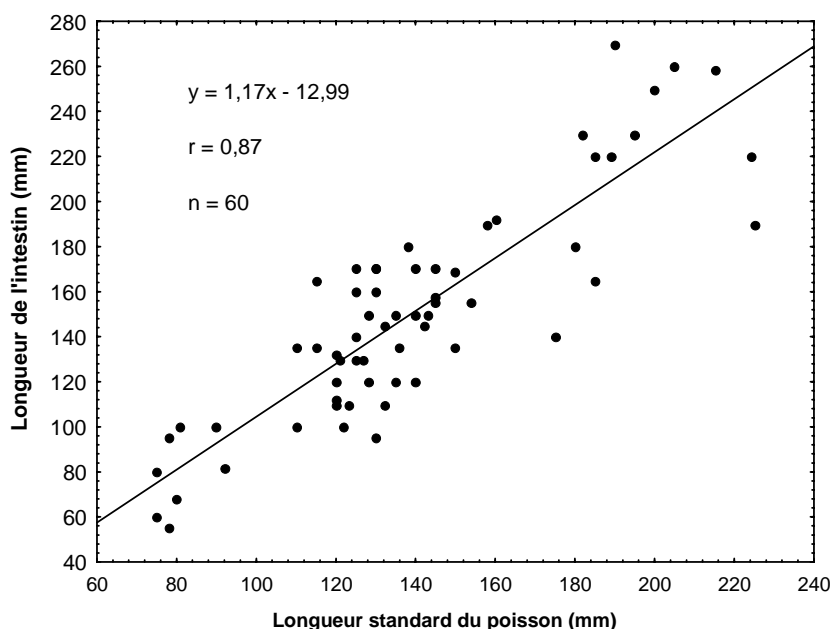
## 3. Résultats

### 3.1. Morphologie du tube digestif

L'étude de la structure et de la morphologie du tube digestif a permis de mettre en évidence les différentes portions de celui-ci chez *Pomadasys jubelini* (Fig. 2). L'œsophage, à paroi épaisse, est suivi d'un estomac très développé. Les cæcums pyloriques également très développés sont présents au niveau du pylore. L'intestin, relativement court, est plié en 3. La figure 3 présente la relation entre la longueur de l'intestin et la longueur standard des poissons. Cette figure montre une relation linéaire d'équation  $y = 1,17x - 12,99$  entre les variables étudiées. Ces deux paramètres sont fortement liés ( $r = 0,87$ ,  $n = 60$ ). Les coefficients intestinaux de l'ensemble des individus analysés varient entre 0,70 et 1,43.



**Figure 2 :** Dessin du système digestif de *Pomadasys jubelini*, les glandes annexes ayant été supprimées : oe = œsophage ; est = estomac ; bp = branche pylorique de l'estomac ; cp = caecum pylorique ; int = intestin ; oa = orifice anal.



**Figure 3 :** Relation entre la longueur de l'intestin et la longueur standard chez *Pomadasys jubelini*.

### 3.2. Aspects qualitatifs et quantitatifs du régime alimentaire

Cette étude a porté sur un total de 318 spécimens dont les longueurs standards varient de 75 à 252 mm. Le tableau 1 présente les différentes catégories de proies identifiées dans les contenus stomacaux des poissons étudiés. Ces résultats indiquent que les restes de mollusques (37,04 %), les larves de Chironomidae (18,78%), les larves de crevettes (17,68%) et les poissons (15,47%) sont les proies le plus souvent

consommées par *P. jubelini* dans la lagune Ebrié. Par contre, sur le plan numérique, les proies les plus consommées sont les larves de Chironomidae (39,25%), les larves de crevettes (33,13%) et les restes de mollusques (24,21 %).

La classification des proies par le calcul de l'indice d'importance relative montre que les restes de mollusques (52,58 %), les larves de Chironomidae (19,01 %) et les larves de crevettes (14,62 %) sont les proies les plus importantes de *P. jubelini* dans la lagune Ebrié.

**Tableau 1 :** Pourcentages d'occurrence (%Oc), numérique (%N), pondéral (%P) et indice d'importance relative (%IRI) des proies identifiées chez des *Pomadasys jubelini* (n = 318) capturés dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire).

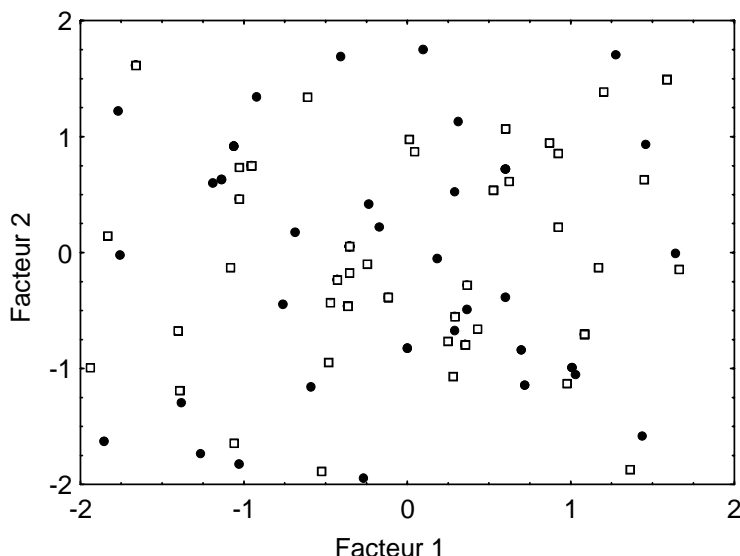
Proies	%Oc	%N	%P	% IRI
Larves de Chironomidae	18,78	39,25	6,55	19,01
Restes d'autres insectes	2,21	0,20	0,37	0,03
Larves de crevettes	17,68	33,13	4,30	14,62
Restes de crevettes adultes	6,62	0,80	5,71	0,95
Restes de crabes	2,21	0,40	8,91	0,45
Restes de mollusques	37,04	24,21	40,03	52,58
Poissons	15,47	2,01	34,13	12,36

### 3.3. Etude du régime alimentaire en fonction de la saison

Les poissons examinés dans cette étude ont été regroupés sur la base de leur saison de capture : saison sèche (n = 45) et saison pluvieuse (n = 39).

L'ordination des spécimens de poissons dans le plan des facteurs 1 et 2 d'une analyse en composantes principales (ACP), basée sur les abondances relatives des différentes catégories de proies rencontrées dans les contenus

stomacaux en fonction de la saison de capture, est représentée par la figure 4. Cette figure montre qu'il n'y a pas de regroupement particulier des spécimens selon qu'ils aient été capturés en saison sèche ou en saison pluvieuse. La comparaison (Anova) des abondances relatives des proies les plus importantes (restes de mollusques, larves de Chironomidae et de crevettes) de *P. jubelini* entre les saisons sèche et pluvieuse n'indique pas non plus une variation du régime alimentaire (Tableau 2).



**Figure 4 :** Projection des spécimens de *Pomadasys jubelini* dans le plan des facteurs 1 et 2 d'une analyse en composantes principales sur la base de données d'abondances relatives des items alimentaires trouvés dans les contenus stomacaux : ● saison pluvieuse ; □ saison sèche.

**Tableau 2** : Abondances relatives des proies principales entre des *Pomadasys jubelini* capturés en saisons sèche et pluvieuse dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire).

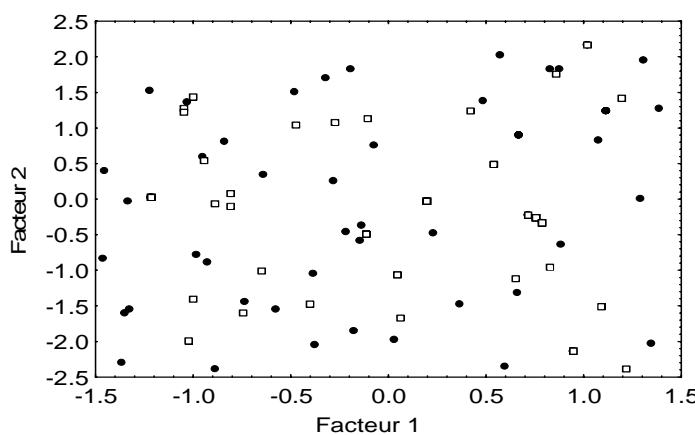
Proies	SS	DF	MS	F	p
Mollusques	0,45	81	0,15	0,60	0,61
Larves de Chironomidae	2,67	78	0,30	1,19	0,33
Larves crevettes	2,86	78	0,22	0,89	0,56

### 3.4. Etude du régime alimentaire en fonction de la taille des poissons

Sur la base de l'observation des gonades sur le terrain, nous avons classé les poissons en deux groupes : (1) les individus juvéniles (n =50) dont la longueur standard est inférieure à celle du plus petit individu mature capturé (150 mm) et (2) les individus adultes (n = 43) dont la longueur standard est supérieure à 210 mm.

La projection des spécimens de *Pomadasys jubelini* dans le plan des facteurs 1 et 2 d'une analyse en composantes principales (ACP)

basée sur les abondances relatives des différentes catégories de proies rencontrées dans les contenus stomacaux est présentée à la figure 5. Ce résultat indique que le régime alimentaire de *P. jubelini* ne varie pas pour les classes de tailles définies. La comparaison (Anova) faite entre juvéniles et adultes, sur la base des abondances relatives des proies les plus importantes (restes de mollusques, larves de Chironomidae et de crevettes) pour *P. jubelini*, n'indique pas non plus de différence significative de l'alimentation (Tableau 3) entre ces deux classes de tailles.



**Figure 5** : Projection des spécimens de *Pomadasys jubelini* dans le plan des facteurs 1 et 2 d'une analyse en composantes principales sur la base de données d'abondances relatives des items alimentaires trouvés dans les contenus stomacaux : ● juvéniles ; □ adultes.

**Tableau 3** : Abondances relatives des proies principales entre des juvéniles ( $75 \leq LS < 130$  mm) et adultes ( $LS > 210$  mm) de *Pomadasys jubelini* capturés dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire).

Proies	SS	DF	MS	F	p
Mollusques	0,56	90	0,19	0,79	0,50
Larves de Chironomidae	2,78	88	0,31	1,32	0,26
Larves crevettes	2,26	75	0,19	0,80	0,64

#### 4. Discussion

Les travaux antérieurs sur la morphologie du tube digestif des poissons ont montré que l'intestin est généralement plus long chez les espèces ayant un estomac peu développé (Verighina, 1990 ; Kouamélan *et al.*, 1997). Cette longueur du tube digestif reflète généralement une base alimentaire spécifique (Paugy, 1994). Elle est fonction du régime alimentaire et de la digestibilité des proies (Kapoor *et al.*, 1975; Bowen, 1983; Sturmbauer *et al.*, 1992). Généralement, l'intestin est court chez les espèces carnivores et plus long chez les herbivores car les proies d'origine animale se digèrent plus rapidement que les proies végétales (Lagler *et al.*, 1962). Chez une communauté de poisson d'un cours d'eau temporaire (haut bassin du Sénégal au Mali), Paugy (1994) a distingué, sur la base de la longueur relative de l'intestin, trois grandes catégories de guildes trophiques : (1) les espèces limnivores (périphytonophages) strictes dont l'intestin est au moins dix fois supérieure à la longueur standard ; (2) les espèces herbivores dont l'intestin est deux à huit fois supérieur à la longueur standard ; et (3) les espèces dont la longueur de l'intestin est moins de trois fois supérieur à la longueur standard comprend toutes les autres espèces. *Pomadasys jubelini* a un estomac très développé et un intestin relativement court (CI = 0,70-1,43). Comparativement aux travaux de Fryer & Iles (1972), de Paugy (1994) et de Kouamélan *et al.* (1997), *P. jubelini* apparaît de toute évidence, sur la base des coefficients intestinaux trouvés, comme une espèce omnivore. Les valeurs de coefficients intestinaux obtenus chez cette espèce couvrent celles trouvées par Paugy (1994) respectivement pour certaines espèces invertivores (0,73-0,93), omnivores (0,80-1,32), zooplanctophages (0,70-0,80) et ichtyophages (0,78-1,10). Cependant, elles sont inférieures à celles trouvées chez des espèces micro/macrophytophages (1,83-7,00) et limnivores (10,00-17,00).

Les résultats de l'analyse des contenus stomacaux ont quant à eux confirmé le régime omnivore de *Pomadasys jubelini* : les larves de Chironomidae, les restes d'insectes, les crevettes, les restes de crabes, de mollusques et les poissons étant les catégories de proies préférentiellement consommées par cette

espèce. Cependant, la qualité [a – larves de crevettes récoltées le plus souvent en grand nombre par estomacs, b – poissons de petites tailles (longueur totale < 60 mm) entiers, et c – restes de mollusques dans un état de digestion pas très avancé] des différentes proies répertoriées dans les contenus stomacaux des poissons analysés laisse apparaître que *P. jubelini* est un prédateur. Il est bien connu que la majorité des poissons prédateurs se nourrissent des stades immatures des stocks de proies, surtout les périodes de ponte où leurs proies sont le plus disponibles (Popova, 1978). Les milieux lagunaires et les estuaires sont des endroits privilégiés pour la reproduction de nombreuses espèces de poissons d'origines dulçaquicole, lagunaire et marine. Par ailleurs la lagune Ebrié est bien connue pour être très riche en animaux tels que les poissons, les crustacés et les mollusques (Durand & Skubich, 1982). Ce qui tend à montrer, qu'a priori, pour les classes de tailles étudiées, la disponibilité en ressources alimentaires y est en faveur des *P. jubelini*.

En milieu aquatique tropical, de nombreux travaux antérieurs ont indiqué une variation du régime alimentaire de certaines espèces de poisson selon les saisons hydrologiques. Ainsi, Kouamélan (1999) chez des Mormyridae (*Mormyrus rume*, *Marcusenius furcoidens*, *M. ussheri*) et Diomandé *et al.* (2001) chez le Mochokidae *Synodontis bastiani* du système fluvio-lacustre de la Bia (Côte d'Ivoire) ont indiqué une variation significative de l'alimentation entre les saisons sèches et pluvieuses. Des observations similaires ont aussi été faites chez le Cichlidae *Sarotherodon melanotheron* du réservoir d'Awaba au Nigéria (Ugwumba & Adebisi, 1992). Il est établi qu'en milieu tropical fluvial, la disponibilité de la nourriture pour les poissons peut varier considérablement en fonction des saisons (Wootton, 1990). Elle augmenterait en quantité et en qualité lors des hautes eaux et diminuerait fortement lors des basses eaux. L'étude du régime alimentaire de *P. jubelini* en fonction des saisons n'a pas montré de variation significative de celui-ci au niveau de la portion de lagune Ebrié échantillonnée. Il n'y a pas eu de variation notable (Anova,  $p < 0,05$ ) dans les proportions numériques des proies préférentielles de *P. jubelini* d'une saison à l'autre. Cela pourrait

traduire une relative stabilité dans la disponibilité des proies dans le milieu échantillonné. Selon Lowe-McConnell (1979), dans des milieux plus stables que les rivières (lac de grande profondeur par exemple), les variations saisonnières des ressources alimentaires disponibles, et donc celles du régime alimentaire des poissons, peuvent être négligeables. La similarité du régime alimentaire de *P. jubelini* entre les saisons sèche et pluvieuse en lagune Ebrié pourrait aussi être soutenue, entre autres, par les travaux de Durand & Skubich (1982). En effet, selon cet auteur, la portion de lagune Ebrié qui a fait l'objet d'échantillonnage dans la présente étude est une zone oligohaline relativement stable car l'influence marine y est très amortie et les apports d'eaux douces réduits.

Mis à part les saisons hydrographiques, la variation du régime alimentaire chez une espèce donnée peut être liée, entre autres, au niveau de développement ou de différenciation de l'appareil digestif (Legendre, 1992) et à l'habitat exploité (Lowe-McConnell, 1975). Les poissons considérés comme juvéniles et adultes dans la présente étude ont tous été capturés dans les mêmes biotopes. Par conséquent, il paraît vraisemblable que la similarité de leur alimentation soit plutôt due au fait que, chez ces derniers, la formation (ou la différenciation) de l'appareil digestif est déjà terminée, d'où leurs aptitudes comparables à exploiter les mêmes ressources du milieu.

## 5. Conclusion

Ce travail a permis d'étudier pour la première fois la morphologie du tube digestif de *Pomadasys jubelini*. Cette espèce possède un estomac bien développé et un intestin relativement court, permettant de la classer, sur la base des travaux antérieurs, dans le groupe des poissons omnivores. L'analyse des contenus stomacaux a quant à elle révélé que dans la lagune Ebrié, cette espèce d'origine marine se nourrit surtout de mollusques, de larves de Chironomidae et de crevettes. La comparaison de l'alimentation de cette espèce entre différentes classes de tailles (75 LS < 130 mm et LS > 210 mm) n'a révélé aucune variation. Aucune différence n'a non plus été observée lors de la comparaison du régime alimentaire entre des poissons capturés pendant des saisons

différentes (saison pluvieuse et saison sèche). Ces données semblent indiquer que pour les tailles de poissons analysées dans cette étude, les catégories de proies ciblées sont parmi celles qui sont les plus abondantes dans la lagune Ebrié.

## Remerciements

Les auteurs remercient le Professeur N'Douba Valentin (UFR-Biosciences, Université de Cocody) pour l'appui en matériel technique, Mrs Berthé Siaka, Yao Silvain, N'Zi Konan Gervais et Blahoua Kassy George pour leur contribution à la collecte des données de terrain et Mr Sanogo Souleymane Pachard pour la réalisation du dessin du tube digestif de *Pomadasys jubelini*.

## Références citées

- Adite A., & Winemiller K.O., 1997. Trophic ecology and ecomorphology of fish assemblages in coastal lakes of Benin, West Africa. *Ecosciences* **4**: 6-23.
- Albaret J.J., 1994. Les poissons, biologie et peuplements. In: Durand J-R., Dufour P., Guiral D. & Zabi S.G.F., Eds. *Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire (Tome II)*. Paris, France: ORSTOM. pp. 239-279.
- Bagenal T., 1978. *Methods for assessment of fish production in freshwaters*. Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications. 365 pp.
- Bauchot M.-L., 1992. *Haemulidae*. In: Lévêque C., Paugy D. & Teugels G.G., Eds. *Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest*. Paris / Tervuren : ORSTOM / MRAC. pp. 694-700.
- Bouton N., van Os N., & Witte F., 1998. Feeding performance of Lake Victoria rock cichlids: testing predictions from morphology. *J. Fish Biol.* **53** (Suppl. A): 118-127.
- Bowen S.H., 1983. Detritivory in neotropical fish communities. *Env. Biol. Fishes* **9**: 137-144.
- Delariva R.L., & Agostinho A.A., 2001. Relationship between morphology and diets of six neotropical loriciids. *J. Fish Biol.* **58**: 832-847.
- Diomandé D., Gourène G., & Tito De Morais L., 2001. Stratégies alimentaires de *Synodontis bastiani* (Siluriformes : Mochokidae) dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire. *Cybiu* **25** (1): 7-21.



- Durand J.R., & Skubich M., 1982. Les lagunes ivoiriennes. *Aquaculture* **27**: 211-250.
- Fryer G., & Iles T.D., 1972. *The Cichlid fishes of the great lakes of Africa: their biology and evolution*. Edinburgh, Scotland: Oliver & Boyd. 641 pp.
- Gray A.E., Mulligan T.J., & Hannah R.W., 1997. Food habits, occurrence, and population structure of the bat ray, *Myliobatis californica*, in Humboldt Bay, California. *Env. Biol. Fishes* **49**: 227-238.
- Guiral D., 1992. L'instabilité physique, facteur d'organisation et de structuration d'un écosystème tropical saumâtre peu profond : la lagune Ebrié. *Vie Milieu* **42** (2): 73-92.
- Hugueny B., & Pouilly M., 1999. Morphological correlates of diet in an assemblage of West African freshwater fishes. *J. Fish Biol.* **54**: 1310-1325.
- Hyslop E.J., 1980. Stomach contents analysis, a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* **17**: 411-430.
- 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., 1999. *L'effet du lac de barrage Ayamé (Côte d'Ivoire) sur la distribution et l'écologie alimentaire des poissons Mormyridae (Teleostei, Osteoglossiformes)*. PhD. Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgique. 221 pp.
- 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 ichtyologique. *J. Afr. Zool.* **111**: 109-119.
- Lagler K.F., Bardach J.E., & Miller R.R., 1962. *Ichthyology*. New York, USA: John Wiley and Sons Inc. 230 pp.
- Lauzanne L., 1975. Régime alimentaire d'*Hydrocyon forskalii* (Pisces, Characidae) dans le lac Tchad et ses tributaires. *Cah. ORSTOM Sér. Hydrobiol.* **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.
- Legendre M., 1992. Bilan des premiers essais d'élevage d'un silure africain, *Heterobanchus longifilis* (Clariidae) en milieu lagunaire (lagune Ebrié, Côte d'Ivoire). In: Bernacsek G.M. & Powles H., Eds. *Recherches sur les systèmes piscicoles en Afrique*. Canada: IDRC/MR. pp. 211-232.
- Lowe-McConnell R.H., 1975. *Fish Communities in Tropical Waters: Their Distribution, Ecology and Evolution*. London, Longmans group Ltd. 337 pp.
- Lowe-McConnell R.H., 1979. Ecological aspects of seasonality in fish of tropical waters. *Symp. Zool. Soc. Lond.* **44**: 219-241.
- Norton S.F., 1995. A functional approach to ecomorphological patterns of feeding in cottid fishes. *Env. Biol. Fishes* **44**: 61-78.
- 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. *Rev. Hydrobiol. trop.* **27** (2): 157-172.
- Pinkas L., Oliphant M.S., & Iverson I.L.K., 1971. Food habits of albacore, blue fin tuna and bonito in Californian waters. *Calif. Fish. Game* **152**: 1-105.
- Popova O.A., 1978. The role of predaceous fish in ecosystems. In: Gerking S.D., Ed. *Ecology of freshwater fish production*. England: Blackwell Scientific Publications. pp. 214-249.
- Rosecchi E., & Nouaze Y., 1987. Comparaison de cinq indices utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Trav. Instit. Pêch. Mar.* **49**: 111-123.
- Sturmbauer C., Mark W., & Dallinge R., 1992. Ecophysiology of aufwuchs-eating cichlids in Lake Tanganyika: niche separation by trophic specialization. *Env. Biol. Fishes* **35**: 283-290.
- Ugwumba A.A.A., & Adebisi A., 1992. The food and feeding ecology of *Sarotherodon melanotheron* (Rüppel) in a small freshwater reservoir in Ibadan, Nigeria. *Arch. Hydrobiol.* **124**: 367-382.
- Varlet F., 1978. Le régime de la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Traits physiques essentiels. *Trav. Doc. ORSTOM* **83**: 1-164.
- Verighina I.A., 1990. Basic adaptations of the digestive system in bony fishes as a function of diet. *J. Ichthyol.* **30**: 897-907.
- Winemiller K.O., Kelso-Winemiller L.C., & Brenkert A., 1995. Ecomorphological diversification and convergence in fluvial cichlid fishes. *Env. Biol. Fishes* **44**: 235-261.
- Wootton R.J., 1990. *Ecology of Teleost Fishes (Fish and Fisheries series)*. Chapman & Hall. 404 pp.