

Régime alimentaire du mullet jaune (*Mugil cephalus*, Linnaeus, 1758, Mugilidae) dans l'estuaire du fleuve Sénégal

SARR* Serigne Modou ¹, KABRE Jean-André Tinkoudgou ¹ et NIASS Farokh ²

¹Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Institut du Développement Rural, Laboratoire de Recherche et de Formation en Pêche et Faune, 01BP 1091BOBO DIOULASSO 01, Burkina Faso.

² Université Gaston Berger, Unité de Formation et de Recherche, Sciences Agronomiques, Aquaculture et de Technologies Alimentaires, B.P. 234, Saint-Louis, Sénégal

*Auteur correspondant ; E-mail : sarmodou@yahoo.fr ; Téléphones : (00221) 77 435 80 17

Original submitted in on 24th September 2013 Published online at www.m.elewa.org on 30th November 2013.

RESUME

Objectif : L'objectif de cette étude consiste à déterminer le régime alimentaire du mullet jaune, *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758, Mugilidae) dans l'estuaire du fleuve Sénégal. **Méthodologie et résultat :** L'analyse des contenus stomacaux a permis de déterminer le régime alimentaire des mullets jaunes selon les classes d'âge et les saisons. Sur les 1478 estomacs examinés, 132 étaient vides, ce qui donne un taux de vacuité de 8,93%. L'analyse des ressources disponibles indique que le phytoplancton notamment les cyanobactéries, les diatomées et les chlorophycées sont présentes en abondance durant toute l'année dans l'estuaire du fleuve Sénégal. Le zooplancton est plus abondant dans la partie aval de l'estuaire du fleuve.

Conclusion et application : L'analyse des contenus stomacaux montre que les mullets jaunes se nourrissent principalement de diatomées pennées, de cyanobactéries et de diatomées centriques avec des occurrences respectives de 26,48%, 24,27%, 8% et 7,71%.

Mots clés : régime alimentaire, *Mugil cephalus*, phytoplancton, zooplancton, estuaire, fleuve Sénégal

Diet composition of yellow mullet fish in the estuary of the Senegal River

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to determine the diet of the yellow mullet *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758, Mugilidae) in the estuary of the Senegal River.

Methodology and results: The analysis of stomach contents made it possible to determine the diet of the yellow mullets according to the age groups and seasons. On the 1478 examined stomachs, 132 were empty, which gives a rate of vacuity of 8.93%. The analysis of the resources available shows that the phytoplankton especially the cyanobacteria, diatoms and chrolophycae are present in abundance during all the year in the estuary of the Senegal River. Zooplankton is more abundant in the downstream part of the estuary of the river.

Conclusion and application: The analysis of the stomach contents shows that the yellow mullet eat mostly pennate diatoms, cyanobacteria and diatoms centric with respective occurrences of 26.48%, 24.27%, 8% and 7.71%.

Keywords: diet, *Mugil cephalus*, phytoplankton, zooplankton, estuary, Senegal River.

INTRODUCTION

Les estuaires figurent parmi les écosystèmes les plus productifs et abritent une faune ichthyologique d'intérêt halieutique majeur pour les pêcheries continentales ou littorales (Pasquaud, 2006). Ils abritent de façon permanente les formes juvéniles des mullets jaunes (Vidy et Franc, 1992; Whitfield et al. 2012). *M. cephalus* est une espèce pélagique côtière qui peut remonter les estuaires et les rivières. Il est cosmopolite dans les eaux côtières de la plupart des zones tropicales et subtropicales (Sarr, 2010 ; Whitfield et al. 2012). Les mullets jaunes ont une grande valeur commerciale dans la Grande Côte au Sénégal. Les Mugilidés et les Clupéidés constituent l'essentiel des débarquements de la pêche artisanale de la région de Saint-Louis (Dème, 2007). L'étude est consacrée à la détermination du régime alimentaire des mullets dans l'estuaire du fleuve Sénégal. Les auteurs (Dankwa et al., 1998 ; Isangedighi et al., 2009 ; Soyinka, 2008 ; Lawson et al., 2010) ont effectués des travaux sur les

habitudes alimentaires de *M. cephalus* en Afrique. En Europe quelques recherches sur les contenus stomacaux des mullets jaunes ont été menées par Tandel et al. (1993) et Bekova et al (2013). Dans l'Océan pacifique et dans l'Océan indien, les auteurs (Luther, 1960 ; Wells, 1984 ; Sánchez, 2002 ; Ramírez-Luna et al, 2008 ; Kurma et Ramesh, 2013 ; Rao et Babu, 2013) ont déterminé le bol alimentaire de *M. cephalus*. Cependant, en Afrique francophone très peu d'informations sont disponibles sur l'écologie alimentaire de *M. cephalus*. Les recherches effectuées se résument le plus souvent en un simple inventaire des proies ingérées (Albaret et Legendre, 1985). Quant au Sénégal aucune étude n'est réalisée pour déterminer son régime alimentaire. La présente étude est une contribution à la connaissance du régime alimentaire des mullets jaunes dans la Grande Côte au Sénégal.

MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude : Le fleuve Sénégal parcourt 1700km avant de se jeter en mer au sud de la ville de Saint Louis par une embouchure unique. La zone d'étude est localisée entre les latitudes 15°45' et 16°30' nord et les longitudes 15°40' et 16°35'ouest (Figure 1). Cette zone est largement influencée par les remontées d'eaux profondes

ou "upwellings" qui proviennent des eaux centrales du sud de l'Océan Atlantique (Cury et Roy, 1991). Le climat de la région est de type soudano-sahélien, chaud et sec. Les précipitations avoisinent 330 mm et vont de juillet à octobre (Sarr, 2010).

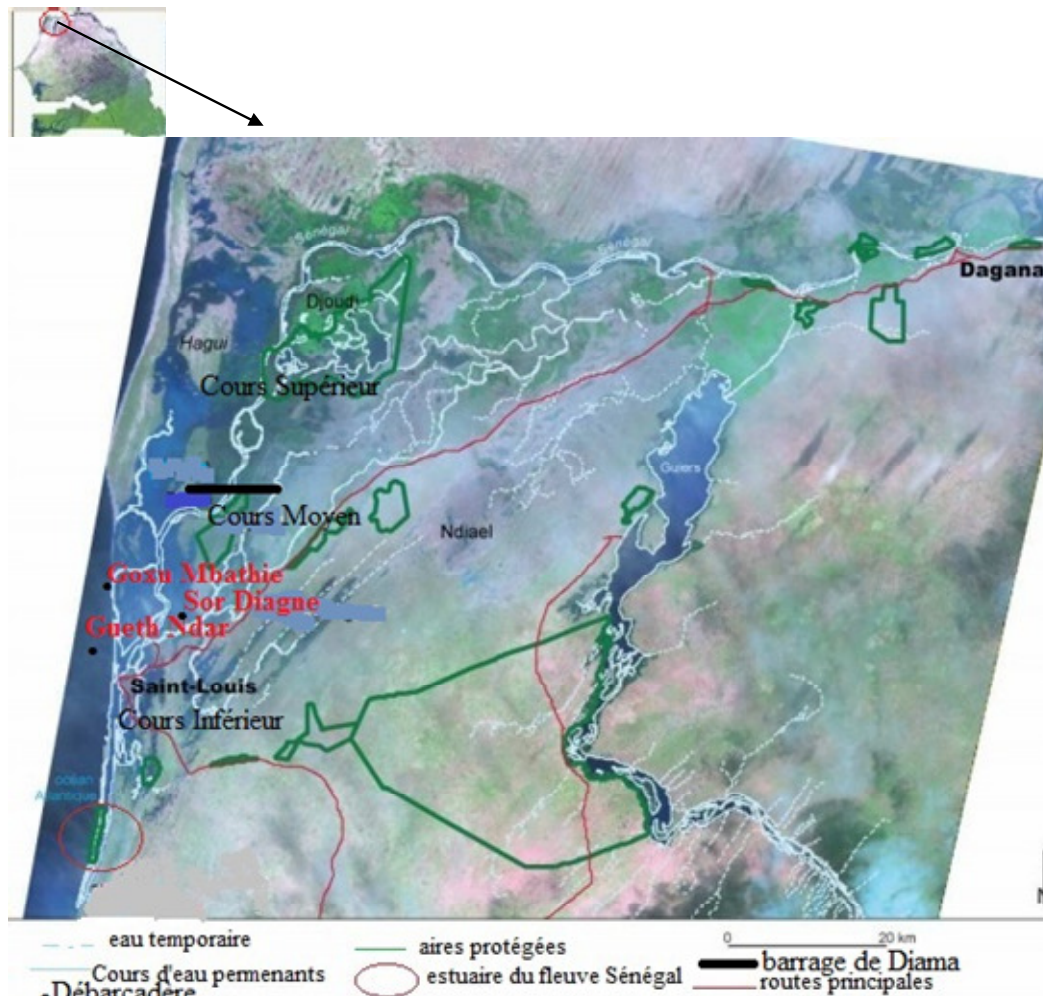


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et les sites d'échantillonnage.

Collectes de données : A fin de déterminer le régime alimentaire de *M. cephalus*, nous avons effectué un échantillonnage hebdomadaire entre mars 2011 et juin 2013 pendant la saison sèche (SC) et la saison des pluies (SdP). La température (T), le potentiel hydrogène (pH), la conductivité électrique (CE), la salinité et le taux de solides dissous (TDS) sont mesurés à l'aide d'une sonde multiparamètres de terrain. L'étude quantitative du régime alimentaire a été réalisée par l'examen des contenus stomacaux de 763 juvéniles et 715 adultes. Au total 1478 estomacs sont collectés et analysés (132 vides et 1346 pleins). La longueur totale (Lt) du poisson a été mesurée à l'aide d'un ichtyomètre gradué au millimètre près. Le poids total (Pt) de chaque individu et les contenus stomacaux ont été pesés à l'aide d'une balance de marque Scout-Pro à 1 gramme près et de portée maximale 2000 g. Au laboratoire après dissection, le contenu stomacal a été extrait, rincé à l'eau, puis

examiné sous la loupe binoculaire dans de l'alcool à 90°C. L'identification des proies a été faite avec l'aide des documents de systématique (Grassé et al., 1961). Les items alimentaires de chaque spécimen ont été déterminés et quantifiés en utilisant les indices alimentaires (Hyslop, 1980): le coefficient de vacuité (Cv), le pourcentage d'occurrence corrigé (Fc), l'indice d'abondance numérique (N), l'indice d'abondance pondérale (P), l'indice d'abondance spécifique (basé sur le poids des proies). L'aliment principal ou Main Food Item (MFI) a été déterminé suivant les méthodes utilisées par Rosecchi et Nouaze (1987) et Amundsen et al. (1996). Il est déterminé par la relation suivante :

$$MFI = \sqrt{\left(\frac{Fi + Ni}{2}\right)} Pi$$

Où Pi, Ni et Fi représentent respectivement l'indice d'abondance pondérale, l'indice d'abondance numérique et la fréquence d'occurrence de la proie i :

Traitement des données : Pour déterminer la distribution du régime alimentaire en fonction des facteurs abiotiques (caractéristiques physico-chimiques, saisons) et des facteurs biotiques (abondances des classes phytoplanctoniques et leur biomasse, taille des mullets jaunes) des analyses multivariées ont été réalisées grâce à XLSAT et Statistica7. Les variables utilisés pour l'analyse

des facteurs biotiques et abiotiques sont le phytoplancton, le zooplancton, la température, la conductivité électrique, le potentiel hydrogène, la totalité de solides dissouts, la salinité et les saisons et comme individus les lieux de prélèvements situés entre l'amont et l'aval du fleuve Sénégal. L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) est effectuée à partir de la matrice «abondance relative des différentes catégories de proies x classes de longueur des poissons analysés».

RESULTATS

Physico-chimie des sites d'études : A l'amont du barrage de Diama, les pH du fleuve oscillent entre 7 et 7,63 pendant la saison sèche et entre 7 et 8,36 pendant la saison des pluies (Tableau 1). Les pH du fleuve en amont du barrage de Diama sont neutres à tendance basiques. A l'aval du barrage de Diama vers la Commune de Saint-Louis, les valeurs du pH varient entre 7,4 et 8,4 (Tableau 1). Les valeurs du pH des eaux de l'estuaire du fleuve Sénégal sont alcalines (Ndiaye et al., 2013). En amont du barrage de Diama des salinités mesurées sont très faibles. Elles varient de 0,45g/l (saison sèche) à 8,5 g/l (saison des pluies). Par contre à l'aval du barrage de

Diama, dans la partie située en avant de l'estuaire du fleuve Sénégal, la salinité est plus élevée souvent supérieure à 30g/l. Au niveau de l'estuaire, les salinités sont très élevées et avoisinent 50g/l. Les températures les plus basses sont enregistrées durant la saison sèche. Les températures minimales sont en moyennes 24,3°C, les températures maximales sont 29°C et les températures moyennes 26,8°C. En Amont du barrage de Diama, les valeurs moyennes de la conductivité et des taux de solides dissouts sont respectivement 106 µS/cm et 20,5 g/l. Au niveau de l'estuaire ces valeurs ont doublé et sont respectivement 249 µS/cm et 45,5 g/l.

Tableau 1 : Valeurs des paramètres physico-chimiques du fleuve Sénégal pendant la Saison Sèche (SS) et la Saison des Pluies (Sdp).

| Variable | | Cours Supérieur | | Cours moyen | | Cours inférieur | |
|---|----------|-----------------|------|-------------|-------|-----------------|------|
| | | SS | SdP | SS | SdP | SS | SdP |
| Potentiel Hydrogène-pH (mol·L ⁻¹) | Minimale | 7 | 7,51 | 7,55 | 7,4 | 7,5 | 7,4 |
| | Moyenne | 7,2 | 7,61 | 7,87 | 7,6 | 7,6 | 7,8 |
| | Maximale | 7,4 | 7,63 | 8,2 | 8,2 | 8,4 | 8,3 |
| Conductivité Electrique-CE (µS/cm) | Minimale | 58,6 | 59,7 | 116,6 | 103,9 | 104 | 140 |
| | Moyenne | 62 | 65,7 | 191 | 121,6 | 171 | 219 |
| | Maximale | 92,3 | 76,6 | 219 | 164,3 | 243 | 235 |
| Totalité des Solides Dissous-TDS (g/L) | Minimale | 71 | 84 | 88 | 87 | 91 | 95 |
| | Moyenne | 95 | 94 | 91 | 95 | 96 | 99 |
| | Maximale | 132 | 141 | 185 | 200 | 207 | 249 |
| Salinité (g/L) | Minimale | 0,45 | 0,34 | 34,2 | 33,4 | 34,2 | 35,2 |
| | Moyenne | 3,32 | 1,5 | 45,4 | 43,1 | 46,2 | 44,4 |
| | Maximale | 8,5 | 4,3 | 48,3 | 48,2 | 48,9 | 45,7 |
| Température °C | Minimale | 17 | 21 | 26 | 28 | 21 | 21 |
| | Moyenne | 18,5 | 23 | 27,5 | 28,5 | 23 | 23 |
| | Maximale | 20 | 25 | 29 | 29 | 25 | 25 |

Disponibilité des ressources : Les Cyanobactéries, les Diatomées et les Chlorophycées sont présentes durant toute l'année dans l'estuaire du fleuve Sénégal et dans la

partie aval du fleuve avant le barrage de Diama. Le zooplancton notamment les Rotifères, Foraminifères, les Nématodes sont moins nombreux dans l'estuaire du

fleuve Sénégal de même que certains phytoplancton (Centricae, Oscillatoriacées) et sont fortement représentés en amont du barrage de Diama.

Régime alimentaire global de *M. cephalus* dans l'estuaire du fleuve Sénégal : Parmi les 1478 estomacs examinés, 132 étaient vides et 1346 contenaient des proies, ce qui conduit à un taux de vacuité de 8,93%. Sur la base de l'indice d'occurrence, l'alimentation des mullets jaunes est dominée par les diatomées pennées et centriques (34,19%). Les diatomées pennées avec une occurrence de 26,48% sont plus diversifiées. Les espèces qui composent ce groupe (Tableau 2) sont *Amphora ovalis* (7,71%), *Navicula abunda*(5,32), *Gyrosigma balticum* (3,65%), *Cymbella silesiaca* (2,01%), *Pinnularia brauniana* (1,98%), *Eunotia sp.* (1,95%), *Rhabdonema adriaticum* (1,75%), *Nitzschia frustulum* (1,1%) et *Surirella fastuosa* (1,01%). Les diatomées centriques (7,71%) comptent 4 espèces notamment *Actinoptychus senarius*, *Melosira sp.*, *Odontella mobiliensis* et *Terpsinoe sp.*(Tableau 2). Les Cyanobactéries ont une occurrence de 25,27% et sont composées 12 espèces réparties dans 03 familles: Chroococcaceae (13,89%), Oscillatoriaceae (11,38%) et de Chlorophytes (0,38%). Les 12 espèces d'algues sont *Merismopedia elegan*, *Microcystis aquatilis*, *Myxosarcina sp.*, *Chroococcus sp.*, *Gomphosphaeria naegiliana*,

Synechococcus sp. pour les Chroococcaceae *Oscillatoria platensis*, *Phormidium sp.*, *Pseudanabaena catenat*, *Scenedesmus bijuga*, *Lyngbya cebennensis*, *Synechocystis aquatilis* pour les Oscillatoriaceae) et (*Senedesmus naegelii* pour les Chlorophyceae). Le zooplancton a une occurrence de 16,06% et est composé de *Daphnia longispina*, *Tropocyclops prasinus*, *Asplanchna girodi*, ensuite viennent les détritits (8,43%) et le sable (8,01%). Le zoobenthos (0,96%) est composé de deux espèces (*Assiminea bifasciata* et *Quinqueloculina sp.*).

En terme d'abondance, l'alimentation des mullets jaunes dans l'estuaire du fleuve Sénégal est dominée par les diatomées notamment *Amphora ovalis* (53,2%). Les cyanobactéries dont les espèces suivantes : *Oscillatoria platensis* (5,34%), *Chroococcus sp.* (3,01%), *Microcystis aquatilis* (2,75%), *Gomphosphaeria naegiliana* (2,03%), *Merismopedia elegan*. Les espèces autres (Tableau 2) viennent en deuxième position. Les Pennées ont représenté à eux seuls 71,33% des diatomées. Les éléments du zooplancton sont à des proportions moindres (4,12%) dans le régime alimentaire de *M. cephalus* notamment *Daphnia longispina* (1,05%), les larves de Coléoptères (1,7%), *Asplanchna girodi* (0,67%) et *Nematoda sp.* (0,35%).

Tableau 2 : Spectre alimentaire de *Mugil cephalus* dans l'estuaire du fleuve Senegal.

| Proies | Codes | N (%) | Fc(%) |
|----------------------------------|---------------|--------------|--------------|
| PHYTOPLANCTON | PHYT | 94,98 | 64,9 |
| Cyanobactéries | Cyan | 10,39 | 25,27 |
| Chroococcacées | <i>Chrooc</i> | 6,87 | 13,89 |
| <i>Chroococcus sp</i> | Chro. | 0,68 | 3,01 |
| <i>Gomphosphaeria naegiliana</i> | Gona | 0,39 | 2,03 |
| <i>Merismopedia elegan</i> | Meri | 2,17 | 2,02 |
| <i>Microcystis aquatilis</i> | Mic | 2,01 | 2,75 |
| <i>Myxosarcina sp.</i> | Myx | 1,15 | 1,47 |
| <i>Synechococcus sp.</i> | Syne | 0,12 | 1,78 |
| Oscillatoriacées | Osc | 3,52 | 11,38 |
| <i>Oscillatoria platensis</i> | Osci | 1,87 | 5,34 |
| <i>Phormidium sp</i> | Pho | 0,17 | 1,12 |
| <i>Pseudanabaena catenat</i> | Pla | 1,11 | 2,05 |
| <i>Scenedesmus bijuga</i> | Pse | 0,05 | 1,39 |
| <i>Lyngbya cebennensis</i> | Lyn | 0,32 | 1,48 |
| <i>Synechocystis aquatilis</i> | Syn | 0,35 | 0,67 |
| Chlorophycées | Chlo | 0,1 | 0,38 |
| <i>Senedesmus naegelii</i> | Sen | 0,1 | 0,38 |
| Diatomées | Diat | 75,5 | 34,19 |
| Centriques | Cen | 4,17 | 7,71 |

| | | | |
|-------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| <i>Actinoptychus senarius</i> | Act | 1,98 | 4,01 |
| <i>Melosira sp.</i> | Mel | 0,08 | 0,28 |
| <i>Odontella mobiliensis</i> | Odo | 0,1 | 0,67 |
| <i>Terpsinoe sp</i> | Ter | 2,01 | 2,75 |
| Pennées | Pen | 71,33 | 26,48 |
| <i>Amphora ovalis</i> | Amp | 53,2 | 7,71 |
| <i>Cymbella silesiaca</i> | Cym | 2,35 | 2,01 |
| <i>Eunotia sp</i> | Eun | 0,56 | 1,95 |
| <i>Gyrosigma balticum</i> | Gyr | 3,25 | 3,65 |
| <i>Navicula abunda</i> | Nav | 4,76 | 5,32 |
| <i>Nitzschia frustulum</i> | Nit | 4,89 | 1,1 |
| <i>Suriella fastuosa</i> | Sur | 1,65 | 1,01 |
| <i>Pinnularia brauniana</i> | Pin | 0,43 | 1,98 |
| <i>Rhabdonema adriaticum</i> | Rha | 0,24 | 1,75 |
| DETRITUS | DET | 0 | 8,43 |
| SABLE | SAB | 0 | 8,01 |
| ZOOPLANCTON | ZOOP | 4,12 | 16,06 |
| <i>Daphnia longispina</i> | Dap | 1,05 | 4,7 |
| <i>Tropocyclops prasinus</i> | Tro | 0,35 | 2,01 |
| <i>Coleoptera larva</i> | For | 1,7 | 2,67 |
| <i>Asplanchna girodi</i> | Asp | 0,67 | 4,67 |
| <i>Nématoda sp.</i> | Ném | 0,35 | 2,01 |
| ZOOBENTHOS | ZOOB | 0,76 | 1,23 |
| <i>Assiminea bifasciata</i> | Ass | 0,47 | 0,96 |
| <i>Quinqueloculina sp.</i> | Quin | 0,29 | 0,27 |

Importance des grands groupes de proies : Quelque soit l'indice alimentaire considéré nous avons le groupe de phytoplancton notamment les Diatomées pennées et

les Cyanobactéries qui constituent les principales proies (Tableau 3). Le zooplancton, les débris et le sable sont des aliments complémentaires ou secondaires.

Tableau 3 : Importance des grands groupes de proies de *Mugil cephalus* ; Fc : pourcentage d'occurrence corrigé, Si: indice d'abondance spécifique, Q: catégories de proies, P: pourcentage pondérale (Hyslop, 1980) et MFI: Main Food Item ou aliment principal (Amundsen et al. 1996).

| Aliments ou proies | | Indices | | | | | |
|--------------------|------------------------|---------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | | F | N | Si | Q | P | MFI |
| Phytoplancton | <i>Chroococcaceae</i> | 4,24 | 18,25 | 19,99 | 77,38 | 5,85 | 14,56 |
| | <i>Oscillatoriacae</i> | 1,04 | 14,73 | 34,07 | 15,31 | 3,42 | 5,19 |
| | <i>Chlorophytes</i> | 2,4 | 11,2 | 13,87 | 26,88 | 8,4 | 7,56 |
| | <i>Centricae</i> | 0,22 | 4,59 | 15,64 | 1,01 | 7,45 | 4,23 |
| | <i>Pennatae</i> | 86,42 | 30,33 | 89,79 | 2621,1 | 69,26 | 63,58 |
| Détritus | | 1,05 | 7,78 | 15,09 | 64,57 | 7,76 | 7,89 |
| Sable | | 2,34 | 7,78 | 12,76 | 49,48 | 9,13 | 8,04 |
| Zooplancton | | 1,03 | 11,07 | 22,07 | 11,40 | 5,28 | 5,65 |

Variations ontogéniques du régime alimentaire : Selon Sarr et al. (2012), la population de mullets jaunes dans l'estuaire du fleuve Sénégal est répartie en six

classes d'âge (0⁺, I⁺, II⁺, III⁺, IV⁺ et V⁺). Les résultats présentés par la figure 3 montrent que les classes d'âge (0⁺, I⁺) se nourrissent principalement de Diatomées

pennées notamment *Amphora ovalis* et de la vase (sable et débris végétaux). Les classes d'âge II⁺ et III⁺ ont un spectre alimentaire moins diversifié que les classes d'âge 0⁺ et I⁺ (Figure 3). Leurs proies principalement sont constituées de Diatomées pennées, de Cyanobactéries, des Détrivores et de Diatomées centriques avec des occurrences respectives de 26,48%, 24,27%, 8% et 7,71%. Les autres proies sont considérées comme des aliments secondaires pour *M. cephalus*. Les classes d'âge IV⁺ et V⁺ ont aussi un spectre alimentaire semblable aux poissons de classe d'âge III⁺. La distribution des

proies pour les gros poissons montre une dominance des Diatomées pennées sur toutes les proies avec une occurrence 23,12%. Les Cyanobactéries notamment les Chroococcales occupent la seconde place avec une occurrence de 17,62%. La 3^{ème} place est occupée par les débris avec une occurrence de 6%. Les autres proies (Figure 3) sont considérées comme secondaires et viennent en dernière position avec des proportions très faibles. Le test du khi-deux (χ^2) d'indépendance, montre un lien significatif entre la classe d'âge des mullets jaunes et les proies ingérées ($\chi^2 = 816$, $p=0,0001$).

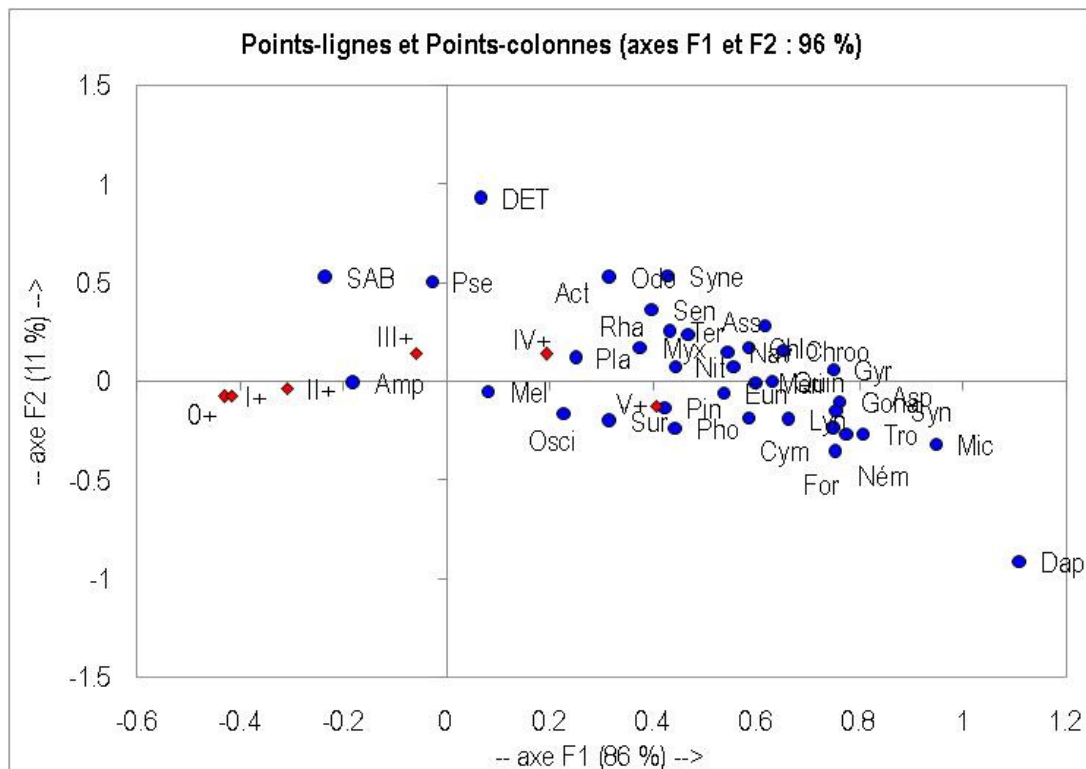


Figure 3 : détermination du régime alimentaire des mullets jaunes dans l'estuaire du fleuve Sénégal par une Analyse Factorielle des Composantes.

DISCUSSIONS

L'analyse des contenus stomacaux de *M. cephalus* dans l'estuaire du fleuve Sénégal a révélé que les mullets jaunes se nourrissent principalement de phytoplancton notamment les Diatomées et les cyanobactéries. Les détritus, le sable et le zooplancton constituent des aliments complémentaires ou secondaires. Les résultats obtenus sont similaires à ceux obtenus par Sánchez (2002) au Mexique dans la Lagune de Tamiahua, par Bekova et al. (2013) le long des côtes bulgares en mer noire, en Inde par Kurma et Ramesh (2013), au Nigéria par Lawson et al. (2010) et par Soyinka (2008), au Maroc

par Benabdellouahad (2006) et dans le Delta du Niger par Isangedighi (2009). En effet selon ces auteurs le régime alimentaire des mullets jaunes est constitué principalement de diatomées, de cyanobactéries, de détritus, de sable et de zooplancton. La croissance rapide des classes d'âge 0⁺, I⁺, II⁺ est favorisée non seulement par l'abondance des ressources alimentaires mais aussi par les températures relativement élevées (Potter et al, 1990). Les résultats obtenus de l'analyse des contenus stomacaux des mullets jaunes permettent de mieux comprendre les performances de croissance de l'espèce

dans le fleuve Sénégal ; vue sa croissance rapide l'espèce s'adapterait très vite à la pisciculture. L'étude détaillée du spectre alimentaire des différentes classes d'âge a montré que l'alimentation des individus quel que soit leur âge est dominé par les diatomées pennées. Lesquels résultats pourraient s'expliquer par l'abondance des diatomées pennées dans les lagunes et les estuaires ou par une préférence alimentaire de *M. cephalus* pour ce type d'algue (Sánchez, 2002 ; Bekova et al., 2013 et Soyinka, 2008). Les détritiques et le sable ont des valeurs numériques et d'occurrence relativement faibles pour toutes les classes d'âge de l'espèce *M. cephalus* dans l'estuaire du fleuve Sénégal. Leurs valeurs numériques sont situées entre 2,6% et 3,67% et leurs occurrences entre 7,78% et 8,57%. Le zooplancton est constitué par les cladocères, les copépodes, les foraminifères, les rotifères et les nématodes qui ont des occurrences et des pourcentages numériques très faibles pour toutes les classes d'âge. La présence de sable dans les contenus stomacaux de cette espèce de poisson s'explique par le fait qu'elle avale la vase et la tamise grâce à un appareil branchial développé pour en extraire les particules organiques (Hacunda, 1981 ; Soyinka, 2008 ; Allison et Sikoki, 2013). L'étude du régime alimentaire de *M. cephalus* en fonction des classes n'a pas montré de variation significative au niveau de l'estuaire du fleuve Sénégal pour les classes d'âge 0+, I+, II+. Il n'y a pas eu de variation significative (pour $df=18$; $p=0,029$ donc pour l'Anova, $p<0,05$) dans les proportions numériques des proies préférentielles de *M. cephalus* d'une saison à l'autre. Cela pourrait traduire une relative stabilité dans la disponibilité des proies dans le milieu échantillonné (Akin

CONCLUSION

La comparaison de l'alimentation de *M. cephalus* entre différentes classes d'âge a montré que la nourriture des classes d'âge 0+, I+, II+ est plus riche et diversifiée que celle des groupes III+, IV+ et V+. Cependant pour les individus de même de classes d'âge, aucune différence n'a été observée lors de la comparaison du régime alimentaire entre des poissons capturés. Il est conclu de cette étude que cette espèce d'origine marine se nourrit

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient vivement M. Laurent GODEFROY et Mme Fabienne DESERT, Service de Coopération et d'Action Culturelle de l'Ambassade France au Sénégal, M. François DIOUF Université Gaston Berger, Unité de Formation et de Recherche, Sciences Agronomiques,

et Winemiller, 2006). Selon les auteurs (Kurma et Ramesh, 2013 ; Bernardon et Mohamed, 2005) dans les estuaires, les variations saisonnières des ressources alimentaires disponibles, et donc celles du régime alimentaire des poissons, peuvent être négligeables. Par contre en mer le régime alimentaire des classes d'âge III+, IV+ et V+ est différent de ceux des juvéniles (0+, I+, II+) trouvés dans l'estuaire du fleuve. Pour la comparaison entre les groupes (0+, I+, II+) et (III+, IV+, V+), le test d'homogénéité de la variance de Levene a montré que la probabilité $p=0,0104$ et confirme que les deux groupes sont différents pour le caractère considéré, le régime alimentaire. Cette différence s'explique par la richesse des estuaires en aliment naturel disponible. Il ressort que le régime alimentaire de *M. cephalus* varie selon la classe d'âge des poissons et le milieu (estuaire ou mer). Ce résultat est en conformité avec les conclusions de Soyinka (2008).

La classification des aliments ingérés par les mullets jaunes par l'utilisation de l'indice d'importance relative (IRI) a montré que les diatomées pennées (63,58%) ont constitué les proies préférentielles de *M. cephalus* dans l'estuaire du fleuve Sénégal. Et selon Sánchez (2002), *M. cephalus* présente un régime généraliste avec un nombre élevé d'individus se spécialisant dans la consommation d'une catégorie de proie (les Diatomées pennées). Selon les auteurs (Bekova et al. 2013 ; Kurma et Ramesh, 2013 ; Lawson et al., 2010 ; Soyinka, 2008 ; Isangedighi, 2009 et Amundsen et al, 1996), le régime alimentaire est différent pour une même population de mullets jaunes de classes d'âge différentes

principalement de diatomées pennées, de cyanobactéries et de diatomées centriques avec des occurrences respectives de 26,48%, 24,27%, 8% et 7,71%. La comparaison des indices alimentaires avec la méthode d'analyse des isotopes stables de carbone et d'azote pourrait apporter des résultats complémentaires pertinents par rapport à l'éthologie alimentaire des mullets jaunes dans l'estuaire du fleuve Sénégal.

Aquaculture et de Technologies Alimentaires et M. Mbarack FALL du Centre Océanographique Dakar-Thiaroye au Sénégal pour leurs contributions dans nos travaux de recherches

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Akin S et Winemiller KO, 2006. Seasonal Variation in Food Web Composition and Structure in a Temperate Tidal Estuary. *Estuarine Research Federation*, 29(4):552-567.
- Albaret JJ et Legendre M, 1985. Biologie et écologie des Mugilidae en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire) l'intérêt potentiel pour l'aquaculture lagunaire. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 18 (4): 281-303.
- Allison ME, Sikoki FD, 2013. Food and feeding habits of *Parailia pellucida* (Boulanger, 1901) (Schilbeidae) in the Freshwater Reaches of the Nun River of the Niger Delta, Nigeria. *International Journal of Advanced Fisheries and Aquatic Science*, 1(1) :1-14, article ID Sci-64.
- Amundsen PA, Gabler HM, Staldvik FJ, 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data-Modification of the Costello (1990) method. *J. Fish Biol.* 48: 607-614.
- Bekova R, Raikova-Petrova G, Gerzhikov D, Petrova E, Vachkova V, Klisarova D, 2013. Food spectrum of grey mullet (*Mugil cephalus*, L.) along the Bulgarian Black Sea coast. *Agricultural Science and Technology*, 5(2) : 173-178.
- Benabdellouahad S, 2006. Structure, dynamique et typologies physico-chimiques et phytoplanctoniques de l'estuaire du Bou Regreg (Côte atlantique marocaine). Thèse de Doctorat Université Mohammed V-Agdal de Rabat (Maroc), 252 p.
- Bernardon M et Mohamed Vall OM, 2005. Le mullet en Mauritanie : Biologie, Ecologie, Pêche et Aménagement. Programme Régional de Conservation de la zone côtière et Marine en Afrique de l'ouest, rapport, 53p.
- Cury P et Roy C, 1991. Pêcheries Ouest - Africaine. Variabilité, instabilité et changement climatique. ORSTOM/ France, 525p.
- Dankwa HR, Blay JJr, Yankson K, 1998. Food and Feeding habits of Greys Mullet (Pisces : Mugilidae) in two estuaries in Ghana, University of Cape Coast, Cape Coast, Ghana, 13p.
- Dème M, 2007. Diagnostic des Pêcheries de Mulets sur la Grande Côte du Sénégal. Rapport d'études du Projet d'appui à la gestion concertée des stocks de Mulets, Courbine et Tassergal au Sénégal et en Mauritanie. CRODT, 25p.
- Grassé PP, Poisson R, Tuzet O, 1961. Précis de Zoologique-Tome 1 Invertébrés, Précis de Sciences Biologiques Masson et Cie Editeurs, Paris 920 pages.
- Hacunda JS, 1981. Trophic relationships among demersal fishes in coastal area of the Gulf of Main. *Fishery Bulletin*, 79: 775-788.
- Hyslop EJ, 1980. Stomach contents analysis, a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17: 411-429.
- Isangedighi IA., Udo PJ, Ekpo IE, (2009). Diet Composition of *Mugil cephalus* (Pisces: Mugilidae) In the Cross River Estuary, Niger Delta, Nigeria. *Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment*. 5(2-4):10-15.
- Kurma RR and Ramesh KB, (2013). Studies on Grey Mullet Collected from Interu Swamp, at Krishna Estuarine region, Andhra Pradesh, India. *Res. J. Marine Sci.* 1(2): 12-16
- Lawson EO, Abayomi A, Jimoh A, 2010. Aspects of the biology of grey mullet, *Mugil cephalus*, in Lagos lagoon, Nigeria *AACL Bioflux*, 3(3) : 181-194.
- Luther G., 1960. The food habits of *Liza macrolepis* (Smith) and *Mugil cephalus* Linnaeus (Mugilidae), *Indian Journal of Fisheries*, 604-626.
- Pasquaud S, 2006. Les relations trophiques : éléments de structuration des peuplements ichthyologiques en milieu estuarien : application à l'estuaire de la Gironde. Thèse de doctorat Université de Bordeaux I, 369p.
- Ndiaye AD, Salem KMM, Kankou OM, 2013. Contribution à l'étude de la qualité physico-chimique de l'eau de la rive droite du fleuve Sénégal. *Larhyss Journal*, 12 : 71-83
- Potter IC, Beckley LE, Whitfield AK, Lenanton RCJ., 1990. Comparisons between the role played by estuaries in the life cycles of fishes in temperate Western Australia and Southern Africa. *Environmental biology of fishes* 28 143-178.
- Ramírez-Luna V, Navia AF, Rubio EA, 2008. Food habits and feeding ecology of an estuarine fish assemblage of northern Pacific Coast of Ecuador. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 3(3): 361-372.
- Rao RK, Babu KR, 2013. Studies on Grey Mullet Collected from Interu Swamp, at Krishna Estuarine region, Andhra Pradesh, India. *Research Journal of Marine Sciences*, 1(2):12-16.

- Rosecchi E et Nouaze Y, 1987. Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. Rev. Trav. Inst. Pêches. Mart. 49 (3 et 4): 111-123.
- Sánchez PR., 2002. Stomach content analysis of *Mugil cephalus* and *Mugil curema* (Mugiliformes: Mugilidae) with emphasis on diatoms in the Tamiahua lagoon, México. Rev. Biol. Trop. 50(1): 245-252.
- Sarr SM, 2010. Dynamique d'exploitation du *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758, Mugilidés) dans l'estuaire du Fleuve Sénégal en pêche artisanale. Mémoire de master recherche, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo, Burkina Faso, 68p.
- Sarr SM, Kabré JAT, Diadiou H, 2012. Age et croissance de *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758, Mugilidae) dans l'estuaire du fleuve Sénégal. Int. J. Biol. Chem. Sci. 2012, 6(5): 2149-2157
- Soyinka OO, 2008. The feeding ecology of *Mugil cephalus* from a high brackish tropical lagoon in South-west, Nigeria. Afr. J. of Biotechn.7 (22): 4192 – 4198.
- Tandel SS, Athalye RP, Gokhale KS, 1993. On the seasonal changes in food habit of *Mugil cephalus* of the Thana Creek. Bandodkar College of Science, Thane, 270-276.
- Vidy G et Franc J, 1992. Saisons de présence à la Côte des alevins de muges (Mugilidae) en Tunisie. Hilton Head, South Carolina, U.S.A, Cybium, 16(1): 53-71.
- Wells RDS, 1984. The food of the grey mullet, (*Mugil cephalus* L.) in Lake Waahi and the waikato at Huntly. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 18 :13-19.
- Whitfield AK, Panfili J, Durand JD, 2012. A global review of the cosmopolitan flathead mullet, *Mugil cephalus* Linnaeus 1758 (Teleostei: Mugilidae), with emphasis on the biology, genetics, ecology and fisheries aspects of this apparent species complex. Rev Fish Biol. Fisheries 22:641–681.