

BURKINA FASO
Unité-Progrès-Justice

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE ET SUPERIEURE

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL



CENTRE DE RECHERCHES
OCEANOLOGIQUES D'ABIDJAN
(COTE D'IVOIRE)



MEMOIRE

En vue de l'obtention du

DIPLÔME DE MASTER RECHERCHE EN ANALYSE DES POPULATIONS DES ESPACES
FAUNIQVES ET HALIEUTIQUES (MFH2)

Spécialité : Analyse des populations des espaces halieutiques

THEME

Biologie de reproduction et Dynamique d'exploitation du Pelon
***Brachydeuterus auritus* (Valenciennes, 1831) à Grand-Bassam (Côte d'Ivoire)**

Présenté Par

ZAN-BI Tizié Thierry

Soutenu le 07 Mars 2014 devant le jury composé de :

Président : M. Wendengoudi GUENDA, Professeur Titulaire à l'UO (Ouagadougou)

Directeur de mémoire : M. Tinkoudou. Jean-André KABRE, Maître de Conférence à l'UPB (Bobo-Dioulasso)

Co-Directeur de mémoire : M Soumaïla SYLLA, Chargé de recherche au CRO d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

Membre : M. Sado TRAORE, Maître de Conférence à l'UPB (Bobo-Dioulasso)

N°.....-2014/MFH2

Mars 2014

DEDICACE

Je dédie ce travail à DIEU qui nous a donné la possibilité
d'arriver au bout de notre étude.

AVANT-PROPOS

Cette étude proposée par le Centre de Recherches Océanologiques (CRO) s'inscrit dans le cadre du mémoire de fin d'étude pour l'obtention du Master Recherche en Analyse des populations des espèces halieutiques. Elle a été réalisée sous la conduite de Dr. SYLLA Soumaïla, chargé de recherche au Centre de Recherches Océanologiques (CRO) d'Abidjan avec la participation de tout le personnel et étudiants du Département Ressources Aquatiques Vivantes et du personnel de la Direction Départementale des Ressources Animales et Halieutiques de Grand Bassam. Elle a pour thème : «Biologie de reproduction et Dynamique d'exploitation du Pelon *Brachydeuterus auritus* (Valenciennes, 1831) à Grand-Bassam (Côte d'Ivoire)».

Les objectifs portent d'abord sur la connaissance de l'exploitation des ressources halieutiques du département de Grand- Bassam (Côte d'Ivoire), ensuite sur l'identification de la structure de la population des petits pélagiques de grand-Bassam et enfin sur l'analyse de la dynamique et l'exploitation des petits pélagiques dans ce département. Les manipulations de terrain ont été effectuées sur les sites et celles de laboratoire au Centre de Recherches Océanologiques d'Abidjan. Le traitement des données et la rédaction de ce mémoire ont été réalisés au Département Ressources Aquatiques Vivantes

Le présent document est le résultat d'enquêtes, d'observations directes et d'échanges avec les acteurs intervenants dans l'activité de la pêche pendant une période de 4 mois. Le temps relativement court, les moyens modestes dont nous avons disposé ont été un facteur limitant dans la connaissance sur l'exploitation des ressources halieutiques du département de Grand- Bassam. Face à toutes ces contraintes, la démarche adoptée s'est voulue la plus explicative possible et nous estimons que nos résultats ne constituent qu'une approche de la réalité.

Nous espérons que des études encore poussées répondront aux attentes du Centre de Recherches Océanologiques et de la Direction d'Aquaculture et des Pêches et fournira des éléments nécessaires pour une meilleure connaissance de l'exploitation des ressources halieutiques du département de Grand- Bassam.

REMERCIEMENTS

A l'issue de ce travail, nous voulons témoigner ici notre totale gratitude à plusieurs personnes et institutions. Ce sont :

- L'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) qui m'a octroyé une allocation pour le financement de ce Master.
- L'Institut du Développement Rural (IDR) de l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB) notamment le Directeur, le corps professoral et les enseignants chercheurs qui nous ont délivré les cours.
- Le Directeur du Centre de Recherches Océanologiques (CRO) d'Abidjan en Côte d'Ivoire qui a autorisé mon stage dans sa structure.

Mes remerciements particuliers vont à l'endroit de mes encadreurs qui m'ont témoigné de leur attention et leur disponibilité. Il s'agit de :

- Pr. KABRE André T., Enseignant- Chercheur à l'IDR, Encadreur du mémoire ;
- Dr. SYLLA Soumaïla, Chargé de Recherche au CRO, Co-encadreur du mémoire ;
- Dr. TAPE Joanny, Chargé de Recherche, Chef du Département Ressources Aquatiques Vivantes du CRO pour sa participation effective à l'échantillonnage et au traitement statistique des données.

Je remercie vivement Colonel SHEP Helguilé, Directeur de la Direction de l'Aquaculture et des Pêches de Côte d'Ivoire (DAP) ;

Je remercie mon père M. ZAN BI Daniel et ma mère KOUAME Amoui pour leurs nombreuses abnégations et leur soutien indéfectible;

Une mention spéciale est réservée à Mme KAGBEHI Germaine, Directrice Départementale des Ressources Animales et Halieutiques de Grand-Bassam en Côte d'Ivoire, mon chef de service sans oublier ses collaborateurs ainsi que les stagiaires qui nous ont beaucoup aidé dans notre tâche.

Je remercie aussi tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à ce travail.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	i
AVANT-PROPOS.....	ii
REMERCIEMENTS.....	iii
TABLE DES MATIERES.....	iv
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	vi
LISTE DES FIGURES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : GENERALITES.....	3
I-1- PRESENTATION DU DEPARTEMENT DE GRAND-BASSAM	4
I-1-1 Milieu physique.....	4
I-1-2- Milieu naturel.....	4
I-1-2-1- Ecosystèmes aquatiques.....	6
I-1-2-1-1- Ecosystème fluvial.....	6
I-1-2-1-2- Ecosystème lagunaire.....	6
I-1-2-1-3- Ecosystème marin.....	7
I-1-3- Activités économiques.....	8
I-1-4- Atouts et contraintes.....	9
I-2- DONNEES GENERALES SUR L'ESPECE <i>Brachydeuterus auritus</i>	11
I-2-1- Position systématique.....	11
I-2-2- Répartition géographique.....	11
I-2-3- Importance économique.....	12
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.....	14
II-1- MATERIEL ET OUTILS DE COLLECTES DE DONNEES.....	15
II-1-1-Matériel biologique.....	15
II-1-2 Matériel technique.....	15
II-1-2-1- Pirogues.....	15
II-1-2-2 Engin de pêche.....	15
II-2- METHODES.....	16

II-2-1- Choix des secteurs d'étude.....	16
II-2-2- Echantillonnage et mesure des paramètres de reproduction.....	18
II-2-3- Détermination des paramètres de population.....	18
II-2-4-Expression des résultats biologiques.....	19
II-2-4-1-Relation longueur – poids	19
II-2-4-2-Sex-ratio.....	19
II-2-4-3- Taille de première maturité sexuelle.....	19
II-2-4-4- Rapport gonadosomatique (RGS) et Facteur de condition.....	20
II-2-5- Expression des résultats de la dynamique des populations.....	20
II-2-5-1- Croissance	20
II-2-5-2- Mortalités et niveau d'exploitation.....	21
II-2-5-3- Recrutement.....	21
II-2-6- Traitement statistiques.....	22
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	23
III-1- RESULTATS.....	24
III-1- 1- Résultats de la biologie de la reproduction	24
III-1- 1-1- Relation longueur – poids.....	24
III-1- 1-2- Sex-ratio.....	26
III-1- 1-3- Taille de première maturité sexuelle.....	27
III-1- 1- 4- Rapport gonadosomatique (RGS) et Facteur de condition (K).....	27
III-1- 2- Résultats des paramètres de population.....	29
III-1-2-1- Fréquence de taille des spécimens capturés.....	29
III-1-2-2- Croissance	31
III-1-2-2-1-Estimation des paramètres de croissance par la méthode de la procedure K-scan du programme Eleffan de FISAT.....	31
III-1-2-3- Mortalité et niveau d'exploitation.....	35
III-1-2-4- Recrutement.....	35
III-2- DISCUSSION.....	37
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	41
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	43
ANNEXES.....	49

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

AUF : Agence Universitaire Francophone
COPACE : Comité des Pêches pour le Pacifique Centre-Est
CRO : Centre de Recherches Océanologiques
DAP : Direction de l'Aquaculture et des Pêches, ex DPH
DDRAH : Direction Départementale des Ressources Animales et Halieutiques
DPH : Direction des Productions Halieutiques
E : taux d'exploitation
F : Mortalité par pêche
FAO : Organisation des nations unies pour l'agriculture et l'alimentation
IDR : Institut du Développement Rural
K : paramètre de courbure de VBGF
LF : Longueur à la fourche
 L_t : Longueur à l'âge t
M : Mortalité naturelle
MIRAH : Ministère des Ressources Animales et Halieutiques
RGS : Rapport gonadosomatique
SR : Sex-ratio
t : âge
UE : Union Européenne
UNESCO : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
UPB: Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso
Z : Mortalité totale

LISTES DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la commune de Grand-Bassam en Côte d’Ivoire.....	5
Figure 2 : Représentation des cours d’eaux de la commune de Grand-Bassam en Côte d’Ivoire.....	10
Figure 3 : <i>Brachydeuterus auritus auritus</i> dans les captures de pêche artisanale maritime	13
Figure 4 : Répartition géographique du semi-pélagiques <i>Brachydeuterus auritus</i>	13
Figure 5 : Carte des sites de pêche étudiées dans le département de Grand-Bassam.....	17
Figure 6 : Embarcation utilisée par les pêcheurs avec une senne de plage.....	17
Figure 7 : Relation longueur – poids de <i>Brachydeuterus auritus</i> à Mondoukou et Azuretti (Grand- Bassam) durant la période d’échantillonnage (juillet à octobre 2013).....	25
Figure 8 : Taille de première maturité sexuelle (LF_{50}) en fonction du pourcentage des mâles et des femelles de <i>Brachydeuterus auritus</i> dans les débarquements de Mondoukou Azuretti de juillet à octobre 2013.....	28
Figure 9 : Distribution des fréquences de taille de <i>Brachydeuterus auritus</i> collecté à Mondoukou (Grand- Bassam) durant la période d’échantillonnage (juillet à octobre 2013). août (A) ; septembre (B) et octobre (C).....	30
Figure 10 : Courbes de croissance de <i>Brachydeuterus auritus</i> (logiciel FISAT).....	32
Figure 11 : Estimation des valeurs de la longueur asymptotique L_{∞} et le coefficient de croissance K de <i>B. auritus</i> par la méthode de K-scan de Elefan I.....	33
Figure 12 : Courbe théorique de la croissance linéaire de <i>B. auritus</i> (logiciel FISAT).....	34
Figure 13 : Courbe de capture de <i>B. auritus</i> basée sur la longueur pour l’estimation des mortalités et taux d’exploitation.....	36
Figure 14 : Histogramme de recrutement <i>Brachydeuterus auritus</i> (logiciel FISAT).....	36

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Longueur à la fourche (cm), effectif de mâles et de femelles et sex-ratios de <i>Brachydeuterus auritus</i> dans les débarquements de Mondoukou et Azuretti d'août à octobre 2013.....	26
Tableau II : Paramètres de croissance de <i>Brachydeuterus auritus</i> pour 5 pays africains et en comparaison avec ceux obtenus dans cette étude	31
Tableau III : Paramètres (démographiques) de population de <i>Brachydeuterus auritus</i> obtenus dans cette étude	35

INTRODUCTION

En Afrique, les poissons fournissent des protéines à bas prix, accessibles aux groupes les plus défavorisés de la population. En Côte d'Ivoire, le poisson est essentiellement destiné à la consommation humaine. Les produits de la pêche demeurent la source de protéines animales la plus accessible à la majorité de la population ivoirienne avec une consommation par habitant d'environ 13 Kg/an (FAO, 2008). Cette demande reste forte et soutenue au regard du taux de croissance de la population. Elle a été estimée à 3,3 % entre 1988 et 1998. Le secteur des ressources animales et halieutiques occupe actuellement une place importante dans l'économie ivoirienne en termes de création d'emploi et de sécurité alimentaire. La production ivoirienne de produits halieutiques est estimée à 43 532 tonnes (DPH, 2005). Pour satisfaire sa demande intérieure d'environ 238 467 tonnes en 2000, la Côte d'Ivoire a recours à l'importation de poissons et produits dérivés importants (DPH, 2005).

Le volume de poisson destiné à la consommation humaine est estimé annuellement à 320 000 tonnes alors que la production nationale n'est que de 49 737 tonnes. Pour pallier au déficit, le pays doit importer environ 80 % de ses besoins en poisson, soit 278.463 tonnes de poisson congelé en provenance de l'UE, de l'Asie, de l'Amérique et de l'Afrique. Les exportations destinées au marché de l'UE (France, Espagne et Italie), sont estimées à 33 402 tonnes dont 29 369 tonnes de conserves de thon (DSV/MIRAH, 2010).

Parmi les ressources halieutiques, les poissons dénommés 'petits pélagiques et semi-pélagiques' ont une grande importance en Côte d'Ivoire. En effet, ils constituent entre 80 et 90 % des espèces débarquées (FAO, 2008). Selon Gaoussou (2011), ils jouent ainsi un rôle de 'filet de sécurité alimentaire'. Il s'agit d'une ressource stratégique selon la FAO (2008).

D'après les professionnels de la pêche, un risque de surexploitation de ces ressources n'est pas à écarter. C'est ainsi qu'un cadre de réflexions sur la nécessité de gérer ces stocks des ressources halieutiques en général et en particulier les poissons 'petits pélagiques, semi-pélagiques et démersaux' a été mis en place dans le cadre régional pour assurer la durabilité de leur exploitation. Il s'agit du Comité des Pêches pour l'Atlantique Centre-Est (COPACE) dont le rôle est l'encouragement et l'amélioration des systèmes de collecte de données pour les évaluations et les recherches en vue d'une gestion durable de ces ressources.

Outre l'intérêt socio-économique que suscite l'étude de ces poissons à savoir la lutte contre la pauvreté et la malnutrition, ces espèces présentent un intérêt scientifique. En effet, la

biologie de reproduction et notamment le cycle de reproduction du poisson semi-pélagique, *Brachydeuterus auritus* du littoral ivoirien restent encore très peu connus, seul des travaux préliminaires sur la croissance et la biologie de reproduction de cette espèce (Barro, 1968 et 1979) sont disponibles. D'où l'importance de cette étude qui a pour thème : «Biologie de reproduction et Dynamique d'exploitation du Pelon *Brachydeuterus auritus* (Valenciennes, 1831) à Grand-Bassam (Côte d'Ivoire)»

Le présent travail a pour objectif d'appréhender l'aspect de la biologie de la reproduction et de la dynamique d'exploitation du semi-pélagique *Brachydeuterus auritus* de l'aire marine de Grand-Bassam.

La connaissance des paramètres de population et les paramètres biologiques permettra une exploitation rationnelle et une gestion durable et responsable de ces ressources halieutiques. Pour atteindre ces objectifs, notre étude s'articulera autour de plusieurs parties.

D'abord, nous aurons les généralités, ensuite la présentation de la zone d'étude et la méthodologie utilisée, puis les résultats et discussions suivront. Et enfin la conclusion et les perspectives.

CHAPITRE I : GENERALITES

I-1- PRESENTATION DU DEPARTEMENT DE GRAND-BASSAM

I-1-1- Milieu physique

Le Département de Grand-Bassam fait partie de la région du Sud Comoé, il est localisé au Sud Est de la Côte d'Ivoire entre 5°12' et 5°16' de latitude Nord et 3°39' et 3°44' de latitude ouest (Figure 1) et a été érigé en département en 1998. Situé à vingt-cinq kilomètres d'Abidjan il est limité au Sud par le Golfe de Guinée, à l'Est par les Départements d'Aboisso et d'Adiaké, à l'Ouest par la commune de Port-Bouét et au Nord par les Sous-préfectures d'Alépé et de Bingerville. Il couvre une superficie de 928,17 km² avec une population d'environ cent trente-sept mille sept cent soixante un (137.761) habitants (Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 1998).

I-1-2- Milieu naturel

Le relief du Département de Grand-Bassam est relativement plat, avec des altitudes qui varient de 0 à 150 mètres.

Les facteurs climatiques et écologiques sont déterminants en matière de production agricole, pastorale et piscicole. Ils conditionnent le cycle végétatif de même que la reproduction du bétail et certaines activités humaines. Le département de Grand-Bassam est caractérisé par un climat de type attéen à quatre saisons climatiques. Il existe deux saisons de pluie, une grande saison de Mars à mi-Juillet et une petite saison de mi-Septembre à Novembre. Ensuite deux saisons sèches, une grande saison de Décembre à Mars et une petite saison de Juillet à mi-Septembre.

Au plan hydrographique, Grand-Bassam possède de nombreux cours d'eaux que sont le fleuve Comoé, les lagunes Ebrié et Ouladine, un bras de la lagune Ebrié, et l'Océan Atlantique.

La pluviométrie oscille entre 800 et 1 500 mm par an avec des températures qui varient de 22°C à 34°C



Figure 1 : Localisation de la commune de Grand-Bassam en Côte d'ivoire

I-1-2-1- Ecosystèmes aquatiques

I-1-2-1-1- Ecosystème fluvial

La Comoé sa source dans les plateaux gréseux du Burkina-Faso, dans la région de Banfora. Avec un cours de 1 160 km, elle est le plus long fleuve de la Côte d'Ivoire. Son bassin versant couvre une superficie d'environ 78 000 km². Cours d'eau de savanes avant tout, le Comoé est peu abondant et très irrégulier. Le débit moyen mensuel observé en mars (minimum d'étiage) atteint 1,3 m³/s, soit plus de 350 fois moins que le débit moyen du mois de septembre (467 m³/s), ce qui témoigne de son irrégularité saisonnière très importante. Le débit mensuel minimal serait de 0,2 m³/s (200 litres), tandis que le débit mensuel maximal s'élèverait à 1 020 m³/s (Iltis, 1982).

La turbidité liée au débit solide est maximum en début de crue et elle dépasse rarement un mètre. La transparence des eaux est généralement comprise entre 0,01 m (septembre) et 1,10 m (mars). Les températures donnent une moyenne de l'ordre de 28°C. Dans le fleuve Comoé, cours d'eau qui se jette dans les systèmes lagunaires, on note le minimum en juillet-août (24-25°C) et le maximum en avril (27°C-29°C). Les pH varient de 7,0 à 7,5 et peuvent atteindre 8 durant les périodes d'étiage.

I-1-2-1-2- Ecosystème lagunaire

La lagune Ebrié, localisée dans la partie centrale et étirée d'Est en Ouest sur 130 km avec une largeur de 7 km, couvre une superficie de 525 km² avec les lagunes Aghien et Potou. La profondeur moyenne des eaux est de 4 m et on observe des fosses de plus de 20 m dans la zone portuaire et la baie d'Abou-Abou. Elle reçoit, dans sa partie orientale, le fleuve Comoé (Figure 2), la rivière Mé et, dans sa partie centrale, les rivières côtières d'Agnéby et du Boubo. Les principaux traits des paramètres physico-chimiques selon les travaux réalisés par différents chercheurs (Pagès et al., 1980 ; Dufour, 198 ; Durand et Chantraine, 1982) se résument comme suit :

La température des eaux est relativement plus chaude que celle de l'air, de l'ordre de 2 à 3°C. Elle est maximale à l'étiage (31°C en avril) et (27°C en août) et minimale durant les saisons de pluie (25 à 27°C). La variabilité spatiale des températures est faible, ne dépassant pas 3°C, sauf dans les zones sous influence directe de la mer avec des eaux relativement plus fraîches.

La salinité des eaux est maximale durant les saisons chaudes et sèches (salinité des eaux de surface supérieure à 5‰ et celle des eaux profondes supérieure à 10‰), et minimale durant les saisons de pluie et de crue (inférieure à 3‰ pour les eaux de surface). Elle est cependant toujours élevée, quelle que soit la saison, dans les régions de communication avec la mer (eaux superficielles et profondes, supérieures à 10‰). Le taux d'oxygénation est proche de la saturation et cela, quelle que soit la profondeur. La transparence des eaux des lagunes Ebrié et de Grand-Lahou est maximale pendant l'étiage et peut atteindre 3 à 4 mètres de profondeur dans certains secteurs lagunaires et minimale durant les crues (inférieure à 2 mètres). La biomasse phytoplanctonique est très élevée dans l'ensemble des lagunes et la chlorophylle dépasse généralement 35 mg/m³ dans les régions dessalées où la production primaire brute oscille autour de 300 mg de Carbone/m³/h.

Le pH des eaux, sous influence marine est relativement alcalin, et celui des eaux directement en contact avec les eaux douces est plutôt acide. Globalement le pH est élevé en mars (environ 8) et minimal en juillet et octobre (inférieur à 7). Les concentrations de phosphate minéral dissous sont comprises entre 0,3 et 1,4 µatg/l et présentent une variation spatio-temporelle. Les teneurs en nitrate dissous sont maximales durant les saisons de pluies (environ 10 µatg/l) et minimales en saisons sèches (inférieure à 2 µatg/l).

I-1-2-1-3- Ecosystème marin

Le plateau continental de Côte d'Ivoire est extrêmement étroit, sa largeur varie entre 9 à 18 miles avec une moyenne de 13 miles, et sa chute se situe entre 120 et 130 mètres. Au niveau du transect de Grand-Bassam, le précontinent s'étend sur 12 miles, il devient étroit à Jacquerville (10 miles) et Grand-Lahou (9 miles) et s'élargit à Fresco (14,5 miles) et Sassandra (16 miles). Selon Le Loeuff et Intès (1968), la pente est dans l'ensemble régulière et comprise entre 0,5 et 0,9%.

Les facteurs environnementaux agissant sur la mer au niveau du littoral provoquent l'apparition alternée de différents types d'eaux et permettent de définir quatre saisons marines (Morlière, 1970). La petite saison froide (décembre-janvier), caractérisée par un upwelling côtier qui intéresse tout le territoire avec des eaux marines de température égale à 24-25°C et salées (> 35‰). La grande saison chaude (février-mai) présentant des eaux océaniques dont la température varie entre 27°C et 28°C et la salinité très peu différente de 35‰. La grande saison froide (juillet-octobre), caractérisée par un upwelling très marqué avec des eaux

relativement fraîches ($< 23^{\circ}\text{C}$) et salées (35‰). La petite saison chaude (novembre-décembre), période durant laquelle les eaux chaudes et dessalées d'origine Libéro-guinéenne viennent recouvrir celles de l'upwelling (Le Loeuff & Intès, 1993).

Les faibles salinités notées de mai à juillet sont liées aux précipitations locales. Par ailleurs, de novembre à décembre, la couche d'eau chaude est très épaisse et peut atteindre 40 m. Ces eaux superficielles seraient essentiellement d'origine Libéro-guinéenne. La direction générale des courants de surface est en effet d'Ouest en Est le long du littoral ivoirien. Pendant ces deux périodes, qu'on peut appeler saisons chaudes, la thermocline est très marquée. Entre ces deux saisons, un puissant upwelling fait remonter l'eau subtropicale près de la surface et fait disparaître la thermocline. Ces eaux froides sont déjà relativement pauvres en oxygène. On observe de plus, en septembre-octobre, un appauvrissement considérable de cette teneur en oxygène entre 10 et 30 mètres. Ce phénomène cyclique est la cause indirecte de la dégradation de la matière organique présente en abondance dans les eaux à la suite d'une floraison phytoplanctonique importante liée à cette remontée d'eaux riches en sels nutritifs (Binet, 1983). Enfin, des phénomènes d'upwelling locaux se produisent de janvier à mai, avec des forces et des périodes d'apparition variables (Le Loeuff & Intès, 1993).

I-1-3- Activités économiques

Le département de Grand-Bassam enregistre de nombreux complexes hôteliers et une seule Scierie. Le commerce et le transport sont dynamiques. En plus de ses activités économiques, l'on enregistre également à Grand-Bassam la pêche, l'agriculture, l'élevage, le tourisme et l'artisanat. La pêche est l'une des activités la plus florissante et la plus pratiquée dans le département à cause de l'hydrographie abondante et la position du département en bordure de l'océan atlantique qui favorise cette activité, et aussi la proximité de la capitale économique (Abidjan) qui représente un marché potentiel pour les pêcheurs et les mareyeuses. L'agriculture est marquée par la présence de nombreuses plantations de coco et de nombreux bas-fonds où se pratique la culture maraichère et la riziculture. On y trouve également quelques fermes de bovins, ovins, porcs et volaille. Ces élevages sont peu pratiqués, et de manière traditionnelle. Le secteur touristique est une nouvelle industrie dans laquelle les autorités ont décidé d'investir. Il est l'activité principale à partir de laquelle la première capitale de la Côte d'Ivoire doit prendre son envol, surtout avec son érection en patrimoine mondial de l'UNESCO. Grand-Bassam offre le charme nostalgique d'une

ancienne ville coloniale avec de belles plages notamment à Mondoukou, Azuretti, Gbamélé et au quartier France avec de nombreux réceptifs hôteliers. Le département de Grand-Bassam regorge de beaucoup d'artisans. Un village à cet effet a été construit à l'entrée de la commune où plusieurs boutiques y sont implantées. La commune de Grand-Bassam est présentée comme étant le principal centre artisanal en Afrique Subsaharienne par le nombre impressionnant des artisans qu'elle renferme, environ 500 et par la diversité ethnique.

I-1-4- Atouts et contraintes

La proximité du département de Grand-Bassam au district d'Abidjan et son réseau routier de bonne qualité facilite l'acheminement des divers produits d'origine animale vers la capitale économique et l'intérieur du pays. La crise militaro-politique du 19 Septembre 2002 a eu un impact négatif sur tous les secteurs d'activités. En effet, le départ massif des touristes a porté un coup dur à ce secteur économique et occasionné la fermeture de plusieurs structures hôtelières. Aussi, avons-nous constaté la hausse des prix des produits halieutiques, du fait de l'insuffisance des productions due au départ des pêcheurs Ghanéens et Maliens.

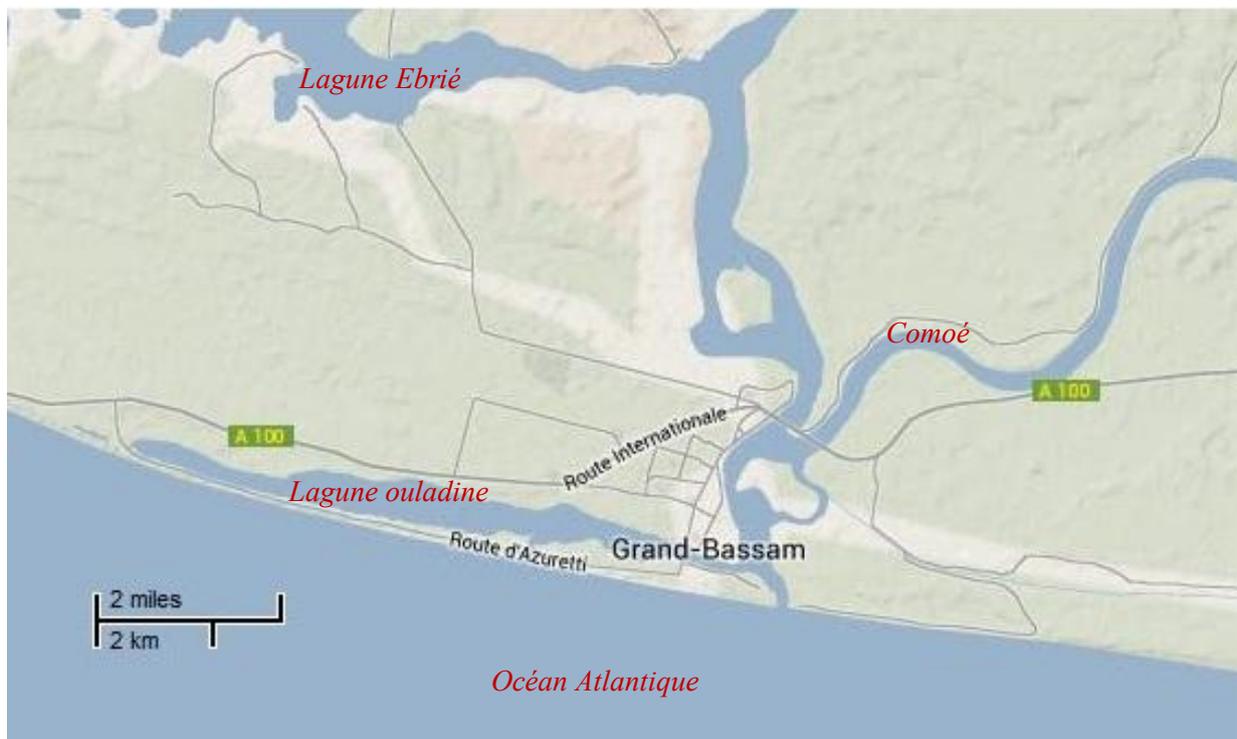


Figure 2 : Représentation des cours d’eaux de la commune de Grand-Bassam en Côte d’Ivoire (source modifiée de Google map, octobre 2013)

I-2- DONNEES GENERALES SUR L'ESPECE *Brachydeuterus auritus* (Haemulidae)

I-2-1- Position systématique

Le Pelon, *Brachydeuterus auritus* (Valenciennes, 1831) est appelé, selon les pays, 'Friture à écaille' ou 'Bigeye'. Il appartient à la famille des Haemulidae, à l'ordre des Perciformes et à la classe des Actinopterygii. Cette famille comprend 19 genres de poissons (Figure 3).

L'espèce *Brachydeuterus auritus* est caractérisée selon la description des fiches de la FAO par un corps oblong et comprimé. Sa hauteur est égale à 2,6 à 3 fois la longueur standard. Ses yeux sont grands et occupent 2,5 à 3,5 la longueur de sa tête; sa bouche est grande et protractile; son museau est plus court que le diamètre de l'œil. Sa nageoire dorsale a 12 épines de force modérée et 11 à 13 rayons mous; sa troisième, et parfois sa quatrième épine, est plus longue que les autres. Sa nageoire anale a 3 épines et 9 à 10 rayons mous. Sa nageoire caudale est profondément échancrée. Les écailles de sa ligne latérale sont de 48 à 52; 4 ou 5 rangées d'écailles sont en dessous de la ligne latérale. Son dos est de couleur olive, ses côtés et son ventre sont argentés à blanc. Il existe une tâche sombre sur le bord supérieur de son opercule et sur la base de sa nageoire dorsale se trouvent parfois de petites tâches foncées.

I-2-2- Répartition géographique

Brachydeuterus auritus est une espèce dont la biologie a été très peu étudiée. Les travaux les plus importants ont été menés en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Nigeria et au Congo. Certains de ces travaux ont abordé la distribution de l'espèce (Williams, 1968). Elle est une espèce semi-pélagique et eurybenthique et a une distribution tropicale et subtropicale, elle est rencontrée le long de la côte de l'Afrique de l'ouest, de la Mauritanie à l'Angola, dans les eaux côtières entre 10 et 100 m de profondeur (Samb, 2003) mais plus communément entre 15 et 40 m de profondeur.

Selon des études effectuées par Salzen, (1957) et Chrzan (1961), *B. auritus* est abondante au Ghana sur les fonds de 55 à 90 m (Figure 4). D'après Longhurst (1964), cette espèce évolue en bancs et se trouve de part et d'autre de la thermocline. Selon le même auteur, les jeunes ne se rencontrent que dans la frange côtière et les adultes ont une répartition plus large et s'approchent de la côte, probablement, au moment de la ponte.

I-2-3- Importance économique

Brachydeuterus auritus avec 17,6% selon Caveriviere (1976) et 18,3% (FAO, 2008) dans les captures, est la principale espèce pêchée dans les fonds situés entre 15 et 100 m sur la radiale de Grand Bassam. Cette espèce est à la fois pêchée par les chalutiers et les sardiniers et un lien assez lâche avec le fond et peut se trouver régulièrement entre celui-ci et la surface en formant en général des bancs plus ou moins denses. Les captures ivoiriennes de *B. auritus* se maintiennent depuis les années 1980 entre 30 000 et 40 000 tonnes/an et constituent une ressource halieutique majeure, appréciée dans l'industrie du fumage et par les consommateurs (FAO, 2008).



Figure 3 : *Brachydeuterus auritus* dans les captures de pêche artisanale maritime. (source Zan Bi T. 2013)

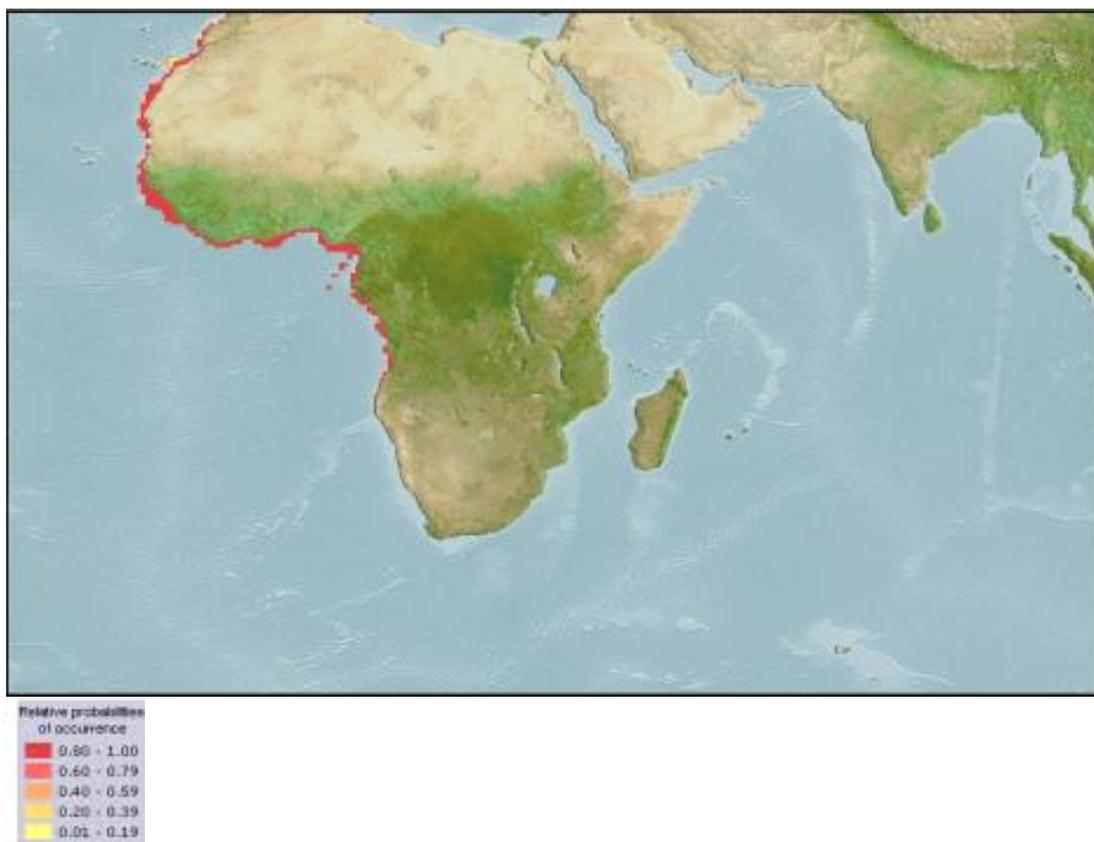


Figure 4 : Répartition géographique du semi-pélagiques *Brachydeuterus auritus*.
Source (<http://www.aquamaps.org>)

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES



II-1- MATERIEL ET OUTILS DE COLLECTE DE DONNEES

Divers appareils ont servi à la collecte de données. Il s'agit :

- d'un ichtyomètre pour la mensuration des poissons ;
- de deux balances de type Sartorius modèle LP 6200S et BP 221S de précision 0,01 et 0,0001g respective pour peser les poissons et les gonades.
- d'un appareil photo numérique pour les prises des images ;
- de 3 fiches de collecte pour recueillir des informations sur la production, les fréquences de taille et la biologie de reproduction (cf. annexes) ;
- d'une trousse à dissection pour la dissection des poissons.

II-1-1- Matériel biologique

Le matériel biologique utilisé dans cette étude est constitué de semi-pélagique *Brachydeuterus auritus* (Haemulidae). Les poissons ont été pêchés au cours de la période de juillet à octobre 2013 sur les sites de Mondoukou et Azurreti (Figure 5). Ils proviennent des débarquements des pirogues de pêche artisanale.

II-1-2-Matériel technique

II-1-2-1- Pirogues

Les embarcations utilisées par les pêcheurs sont soit des pirogues non motorisées soit des pirogues motorisées de 40 cv. Ces pirogues ont des longueurs allant de 12 à 16 m (Figure 6).

II-1-2-2- Engins de pêche

Les sennes de plage ou sennes de rivage sont des engins de pêche de forme rectangulaire munis de deux ailes aux extrémités et comportant une ou plusieurs poches au centre, elles sont montées sur deux ralingues. Les sennes utilisées ont des dimensions variables de 500 m à 1500 m. La senne de plage est pratiquée depuis le rivage, dans des zones où l'on remarque de grandes plages, et où le littoral est assez plat. Un filet est mouillé face à la plage et celui-ci est rabattu avec le poisson sur la grève.

Les filets maillants encerclant, comme leur nom l'indique, capturent principalement les poissons qui se maillent, les pêcheurs cherchant par différents moyens à effrayer les poissons qui, dans leur fuite, se prennent dans les mailles ; le filet est alors relevé. La longueur de ce filet est comprise entre 300 et 400 m, la chute entre 15 et 30 m.

Les sennes tournantes sont des engins de pêche qui se présentent comme des filets encerclant avec coulisse. Celle-ci passe à travers une série d'anneaux métalliques accrochés à la ralingue inférieure du filet par des pattes d'anneaux d'environ 1,5 m et permet de refermer le filet par le bas (le boursage) une fois le banc de poissons totalement encerclé. De longueur similaire à celle des filets précédents, ces sennes ont une chute souvent supérieure à 30 m.

II-2- MÉTHODES

II-2-1-Choix des secteurs d'étude

L'étude a été menée au niveau de la zone maritime dans le département de Grand-Bassam au Sud-Est de la Côte d'Ivoire. Les zones d'étude ont été sélectionnées sur la base des possibilités d'accès, de l'intensité de l'activité et des engins de pêches. Cette sélection a été effectuée avec l'aide des agents du service des pêches de la Direction Départementale des Ressources Animales et Halieutiques de Grand-Bassam.

Azuretti et Mondoukou, villages situés respectivement à 4 km et à 7 km du centre-ville de Grand-Bassam ont été choisis dans ce département pour cette étude.



Echelle : 1/243902

Figure 5 : Carte des sites de pêche étudiés dans le département de Grand-Bassam
(Source modifiée de Google Earth, octobre 2013)



Echelle 1/100

Figure 6 : Embarcation utilisée par les pêcheurs avec une senne de rivage
(Zan Bi T. 2013)

II-2-2- Echantillonnage et mesure des paramètres de reproduction

Les échantillonnages de poissons ayant servi à l'étude de la dynamique des populations et de la biologie de reproduction ont été effectués au cours de deux campagnes de trois jours par mois de juillet à octobre 2013, soit 4 mois. En effet, dans le mois, trois jours sont consacrés à l'activité de pêche et trois autres jours à la biologie de la reproduction. Les différents individus capturés sur les sites de Mondoukou et Azuretti ont été immédiatement transférés sous glace sèche au laboratoire. Sur chaque poisson, la longueur à la fourche (LF) a été mesurée au mm près, les masses totale et éviscérée ont été déterminées à l'aide d'une balance de type Sartorius (modèle LP 6200S) de précision 0,01 g et de portée 6200 g. Les poissons sont disséqués, les masses des gonades ont été déterminées à l'aide d'une balance de précision de type Sartorius (modèle BP 221S) de précision 0,0001 g et de portée de 220 g. Le sexe a été déterminé par examen macroscopique des gonades. La détermination des stades de maturités sexuelles a été faite selon l'échelle proposée par Fontana (1969).

II-2-3- Détermination des paramètres de population

L'échantillon de poissons ayant servi à la détermination des paramètres de la population est de 1 243 poissons. Les paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy appliqués sur les espèces de petits pélagiques et utilisés dans cette étude à savoir L_{∞} , K et t_0 ont été déterminés par le logiciel FISAT II version 1.2.1 ou outils d'évaluation des stocks de la FAO-ICLARM élaboré par Gayanilo *et al.* (1995). Les données mensuelles des fréquences de taille des individus capturés sur les deux sites ont été organisées en classes de taille de 1 centimètre d'intervalle.

La mortalité totale (Z) a été également déterminée par le même logiciel. Cela n'est possible que si les paramètres de croissance à savoir le coefficient de croissance et la longueur à la fourche asymptotique sont préalablement déterminés par le même logiciel. Dans la présente étude, la mortalité naturelle a été estimée à l'aide de la méthode empirique de Pauly (1985). Le taux d'exploitation (E) a été obtenu en faisant le rapport de la mortalité par pêche (F) par la mortalité totale (Z) selon la formule suivante $E = F/Z$. Formule établie par Beverton & Holt (1956).

II-2-4-Expression des résultats biologiques

II-2-4-1-Relation longueur – poids

La corrélation longueur à la fourche-masse établit selon la formule de (Ricker, 1975 ; Quinn & Deriso, 1999) a été utilisée :

$$P = a L^b$$

P = masse corporelle totale des poissons (g) ; L = longueur à la fourche des poissons (cm) ; a = constante et b = coefficient d'allométrie ou coefficient de croissance relative entre la masse et la longueur.

La valeur de b donne des informations sur le type de croissance des poissons. Si b = 3, la croissance est isométrique. Si b ≠ 3, la croissance est allométrique. On distingue une allométrie négative ou minorante si b < 3 et allométrie positive ou majorante lorsque b > 3.

II-2-4-2-Sex-ratio

Selon Kartas & Quignard (1984) le sex-ratio est la proportion relative des individus des deux sexes dans la population à un moment donné. La formule de la sex-ratio (SR) est la suivante :

$$SR = \frac{M}{F} \times 100$$

avec : M = nombre de mâles ; F = nombre de femelles

II-2-4-3- Taille de première maturité sexuelle

La taille de première maturité sexuelle (LF₅₀) a été définie comme la taille à laquelle 50 % des individus de la population aussi bien les mâles que les femelles sont matures. Selon les travaux de Ghorbel *et al.* (1996), les poissons présentant des gonades au stade supérieur ou égal à 3 ont été considérés comme matures. La fonction de forme sigmoïde obtenue permet de suivre le degré de maturité sexuelle selon la taille et d'estimer avec précision la longueur LF₅₀ à partir de l'équation suivante de Ghorbel *et al.* (1996):

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(a + b LF)}} \text{ avec } P = \text{proportion d'individus matures ; } LF = \text{longueur à la}$$

fourche moyenne (mm) ;

a et b = constantes. De cette équation, peuvent être déduites les tailles à LF_{50} en calculant le rapport suivant :

$$LF_{50} = -\frac{a}{b}$$

II-2-4-4-Rapport gonadosomatique (RGS) et Facteur de condition

La taille des gonades est un critère souvent utilisé dans les échelles macroscopiques du développement des organes reproducteurs. Cependant, le rapport gonadosomatique (RGS) mettant en relation la masse des gonades et celle du corps est le plus souvent utilisé. Outre le stade de développement des gonades, la variation annuelle du RGS donne des informations sur la stratégie et la période de ponte d'une espèce (West, 1990). La formule utilisée pour établir le RGS individuel est la suivante :

$$RGS = \frac{P_g}{P_{év}} \times 100$$

avec P_g = masse des gonades (g) et $P_{év}$ = masse éviscérée du poisson (g).

La détermination du facteur de condition est faite à partir d'une relation masse-longueur. Les poissons les plus gros, dans un intervalle de taille considéré, sont supposés être en meilleure condition. C'est un indicateur de la "fitness" de la population d'après Bolger & Connolly (1989). Dans ce travail, le facteur de condition (K) a été calculé selon la formule suivante :

$$K = \frac{P_t}{LF^3} \times 10^3$$

avec P_t = masse totale du poisson (g); LF = longueur à la fourche du poisson (cm).

II-2-5- Expression des résultats de la dynamique des populations

II-2-5-1- Croissance

La loi de croissance de Von Bertalanffy (1938), s'établit comme ci-dessous :

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

L_t = longueur à la fourche moyenne à l'âge t.

L_{∞} = longueur à la fourche asymptotique. Elle varie en fonction de l'intervalle d'âge utilisé dans l'ajustement de la courbe ; elle ne peut donc être assimilée à la longueur moyenne L_{\max} réellement atteinte par l'espèce.

K = Coefficient de croissance ou taux instantané de croissance. Il fixe la façon dont la vitesse de croissance diminue quand la taille augmente dans l'intervalle d'âge considéré.

t = âge du poisson au temps t

t_0 = âge hypothétique auquel la longueur à la fourche est zéro ou âge fictif correspondant à la taille = 0.

Les paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy appliqués sur l'espèce *B. auritus* et utilisés dans cette étude à savoir L_{∞} , K et t_0 ont été déterminés par le logiciel FISAT II version 1.2.1 (Gayanilo *et al.*, 1995). Les données mensuelles des fréquences de taille des 1 243 individus de *B. auritus* capturés à Mondoukou et Azureti ont été organisées en classes de taille de 1 centimètre d'intervalles.

II-2-5-2- Mortalités et niveau d'exploitation

Les différentes mortalités (Totale et pêche) ont été déterminées à l'aide du logiciel FiSAT (Gayanilo *et al.*, 1995). Cela n'est possible que si les paramètres de croissance à savoir le coefficient de croissance et la longueur à la fourche asymptotique sont préalablement définis.

Dans la présente étude, la mortalité naturelle a été estimée à l'aide de la méthode empirique de Pauly (1980b). Cette relation est :

$$\text{Log}_{10} M = -0,0066 - 0,279 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0,6543 \text{Log}_{10} K + 0,4634 \text{Log}_{10} T$$

avec M = la mortalité naturelle ; L_{∞} = la longueur asymptotique; K = le coefficient de croissance et T = la température moyenne annuelle de l'eau exprimée en degré Celsius (°C).

Le taux de mortalité par pêche (F) a été déterminé à partir de l'équation suivante :

$$F = Z - M.$$

Le taux d'exploitation (E) a été obtenu en faisant le rapport de la mortalité par pêche (F) par la mortalité totale (Z) selon la formule suivante $E = F/Z$. Formule établie par Beverton & Holt (1956).

II-2-5-3- Recrutement

Le recrutement a été défini par Pauly (1985) comme étant l'arrivée des jeunes stades de poissons à partir d'une certaine taille sur les lieux où vivent les adultes. Ce concept

s'appuie sur le fait que les stades œufs, larves et juvéniles ne se déroulent pas dans les mêmes milieux que les adultes. Ce processus est décrit par une courbe en forme de S, illustrant que la probabilité pour un poisson d'être recruté augmente avec la taille. Concrètement, selon Laurec & Le Guen (1981), la taille de recrutement est la plus faible taille observée dans la capture.

II-2-6- Traitement statistiques

Plusieurs tests statistiques ont été utilisés pour traiter l'ensemble des données de ce travail. Ce sont le tableur Excel, le test de Chi deux et l'analyse de variance (ANOVA). Les tests statistiques ont été effectués avec les logiciels *Statsoft-Statistica, Inc. 7.1* et *FISAT II* (FAO and *ICLARM Stocks Assessment Tools*

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

III-1- RESULTATS

III-1-1- Résultats de la biologie de la reproduction

III-1-1-1- Relation longueur – poids

La longueur à la fourche et la masse de 255 individus sans distinction de sexe ont été utilisées pour déterminer la relation longueur- poids. Les *Brachydeuterus* issus de la pêche artisanale maritime de Gand-Bassam présentent une distribution de longueurs à la fourche allant de 10,10 à 18,10 cm avec une moyenne calculée de 13,65 cm. Le poids varie de 16,40 à 135,2 g, le poids moyen est estimé à 45,4 g. Les résultats sont présentés sous forme de courbe (Figure 7). A partir de celle-ci, on peut déduire que l'équation de longueur-masse calculée est la suivante :

$$P_t = 5,15 \times 10^{-2} \times L_F^{2,51} \quad (r = 0,78); \quad (p < 0,05)$$

Dans ces équations, P_t le poids total est exprimé en gramme et L_F la longueur à la fourche en centimètre

La valeur du coefficient d'allométrie de la relation longueur-masse (b) calculée est 2,51. Cette valeur est inférieure à 3.

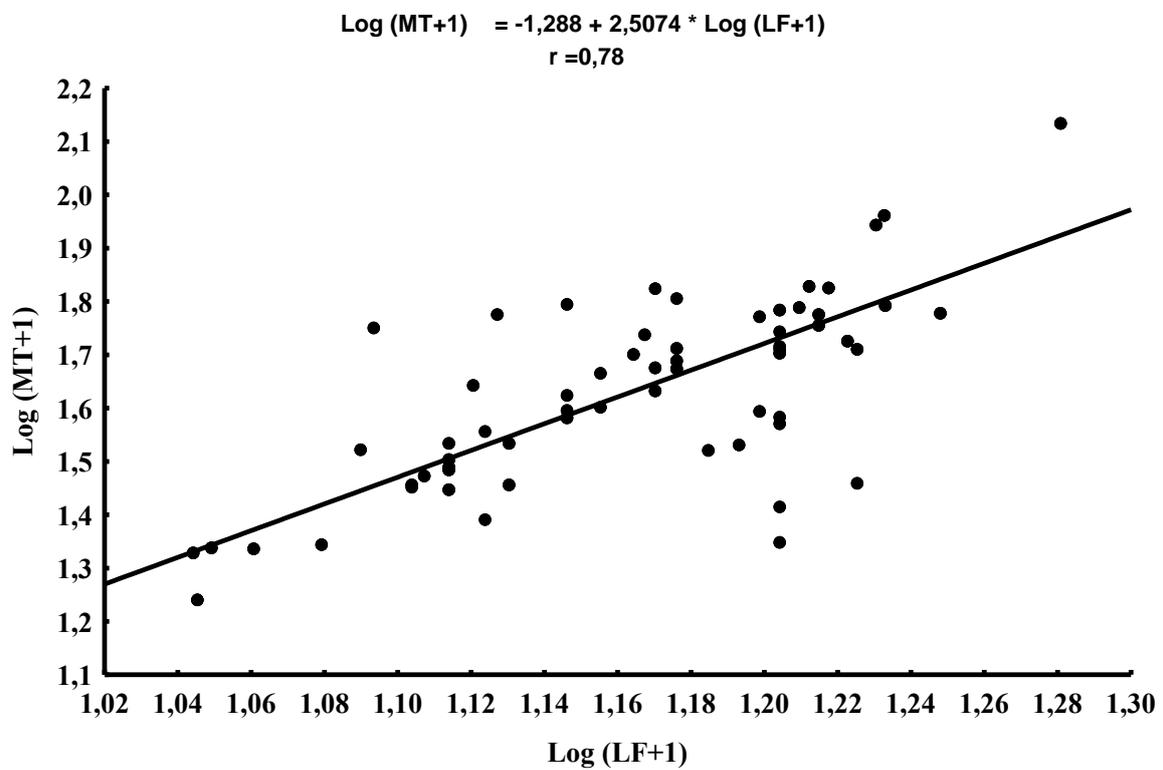


Figure 7 : Relation longueur – poids de *Brachydeuterus auritus* à Mondoukou et Azuretti (Grand- Bassam) durant la période d'échantillonnage (juillet à octobre 2013).

III-1-1-2- Sex- ratio

La détermination du sex-ratio s'est effectuée sur un total de 156 spécimens de *Brachydeuterus auritus* dont 84 mâles, 72 femelles. Aucune différence significative n'a été constatée entre les sex-ratios (Tableau I). Dans cette population d'adultes, le sex-ratio (Mâles : Femelles) est de 1 : 0,86. Cette proportion est observée au niveau des mois août ($\chi^2 = 0,86$, $p > 0,05$), de septembre ($\chi^2 = 2,40$, $p > 0,05$) et d'octobre ($\chi^2 = 0,66$, $p > 0,05$). Cependant, une variation est constatée en fonction des mois. En effet, le nombre de mâle est supérieur à celui des femelles pour les mois d'août et septembre. En revanche au mois d'octobre, la tendance s'inverse.

Tableau I : Longueur à la fourche (cm), effectif de mâles et de femelles et sex-ratios de *Brachydeuterus auritus* dans les débarquements de Mondoukou et Azuretti d'août à octobre 2013.

Mois	M	F	Sexe ratio	$\chi^2_{(0,05;1)}$
	LF(min-max)	LF(min-max)	M : F	
août	13,0-16,1(24)	14,0- 16,7 (18)	1 : 0,75	0,86
septembre	11,3-15,8 (36)	11,0-15,0 (24)	1 : 0,67	2,40
octobre	10,1-16,0 (24)	10,2-18,1 (30)	1 : 1,25	0,66
TOTAL	10,1-16,1(84)	10,1-18,1(72)	1 : 0,86	0,92

(n) = Effectif ; M = mâles ; F = femelles ; LF(min-max) = longueur Fourche minimale et maximale

III-1-1-3- Taille de première maturité sexuelle

Les tailles de première maturité sexuelle sont de 12,25 et 11,96 cm (LF) respectivement pour les mâles et les femelles (Figure 8). On en déduit que les femelles et les mâles atteignent la maturité sexuelle à 12,11 cm. la différence n'est pas statistiquement significative même si les femelles semblent atteindre précocement la maturité sexuelle. Tous les poissons mâles de longueur à la fourche supérieure à 12,50 cm sont matures contre 12,00 cm pour les femelles (Figure 8).

III-1-1-4- Rapports gonadosomatiques (RGS) et Facteur de condition

L'analyse des rapports gonadosomatiques et du Facteur de condition ont pour objectif la détermination de la période de reproduction. Cet objectif n'a pu être atteint car il faut au moins deux années de suivi des rapports gonadosomatiques, des facteurs de conditions et stades de maturités sexuelles. A ce jour, nous n'avons que les résultats de 5 mois d'échantillonnage.

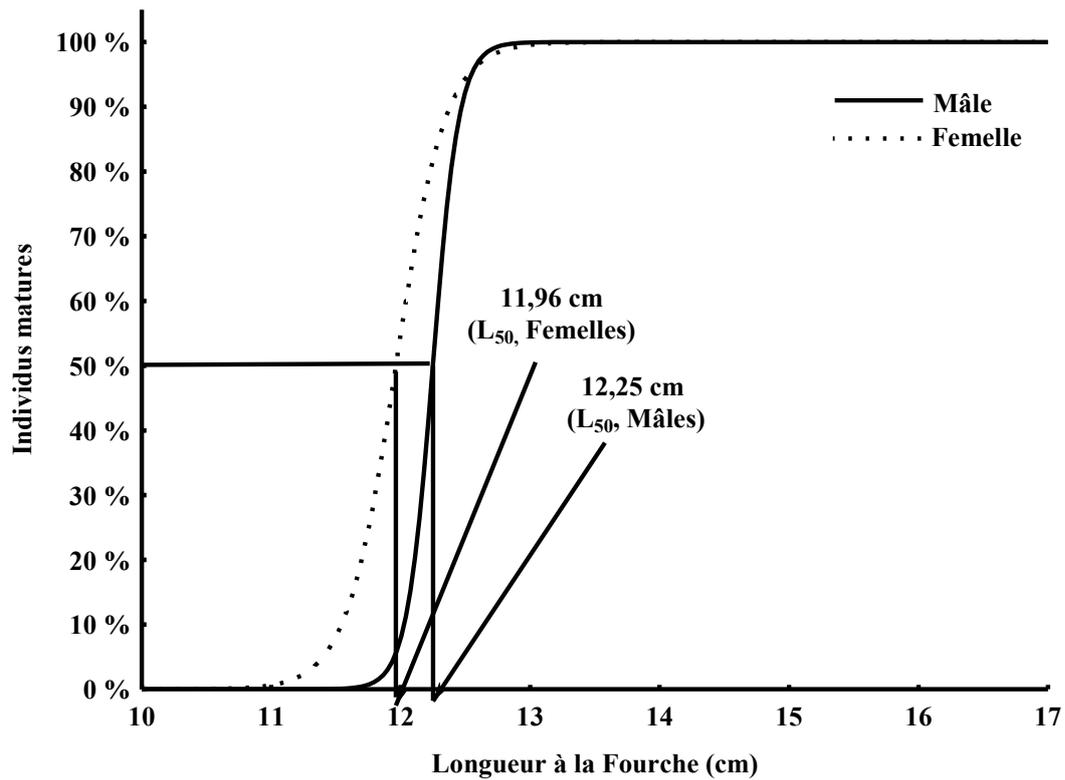


Figure 8 : Taille de première maturité sexuelle (LF₅₀) en fonction du pourcentage des mâles et des femelles de *Brachydeuterus auritus* dans les débarquements de Mondoukou et Azuretti de juillet à octobre 2013.

III-1-2-Résultats des paramètres de population

III-1-2-1- Fréquence de taille des spécimens capturés

Les poissons dans notre étude ont une taille comprise entre 10,10 et 18,10 cm avec une longueur maximale de 18,18 cm. Les gammes de taille de *Brachydeuterus auritus* augmentent d'août à octobre 2013. Elles sont de 12,5 à 17,5 cm, 11,5 à 17,5 et 10,5 à 18,5 respectivement pour les mois d'août, septembre et octobre (Figure 9). Les distributions des fréquences de taille de *B. auritus* réalisées par la méthode de Bhattacharaya (1967) sont représentées dans la Figure 9. Pour le mois d'août, la distribution des fréquences de taille (Figure 9A) révèle un seul mode qui est 15,50 cm, avec une moyenne des centres de classe de 15,47 cm. Cependant les mois de septembre et d'octobre, deux modes sont constatées. Il s'agit de 12,5 et 15,5 cm et 10,5 cm et 16,5 cm respectivement pour les mois de septembre et d'octobre (Figure 9B et 9C).

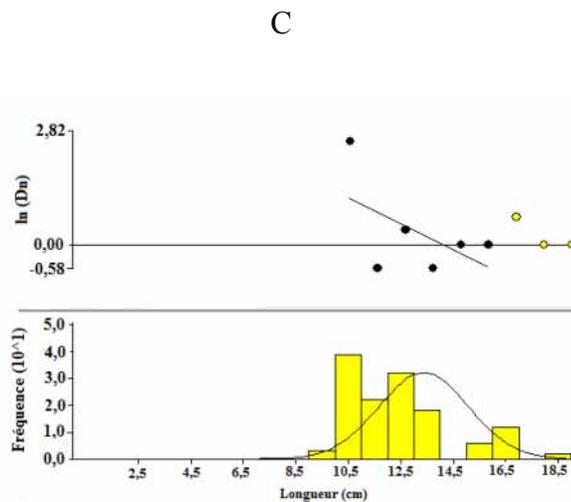
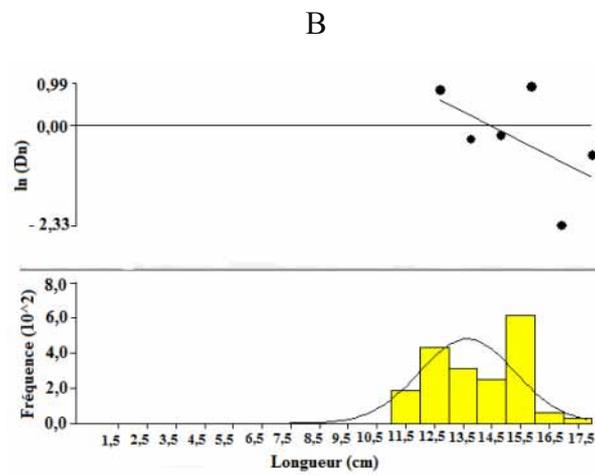
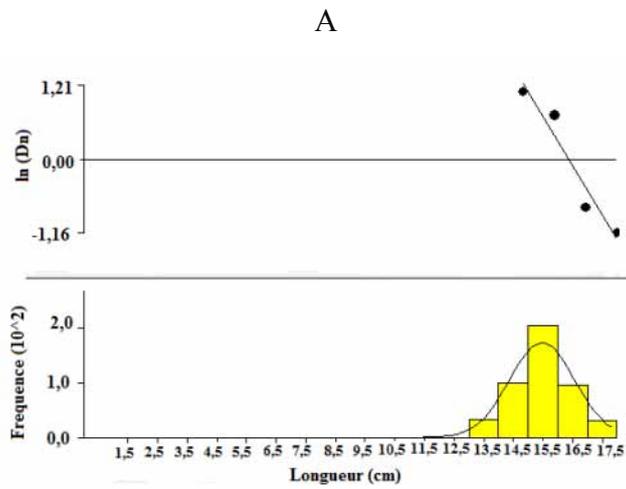


Figure 9 : Distribution des fréquences de taille de *Brachydeuterus auritus* collecté à Mondoukou et Azuretti (Grand- Bassam) durant la période d'échantillonnage (juillet à octobre 2013). août (A) ; septembre (B) et octobre (C).

III-1-2-2- Croissance

III-1-2-2-1-Estimation des paramètres de croissance par la méthode de la procédure K-scan du programme Eleffan de FISAT

La longueur asymptotique dans notre étude est 21,0 cm (LF) (Tableau II). Cette longueur, après transformation en longueur totale par l'utilisation de la relation de la longueur totale et la longueur à la fourche décrite par Fontana et Bouchereau (1976) qui est ($LT=1,08 \times LF+0.35$) on obtient la longueur asymptotique de 23,03 cm (LT).

$$L_t = 21 \times [1 - e^{-0.58 \times t}]$$

L'analyse de la croissance effectuée sans distinction de sexes indique que le Pelon *B. auritus* a une durée de vie d'environ 4 ans (Figure 10). L'espèce présente une croissance rapide durant les deux premières années de sa vie. La longueur moyenne à 1,0 an est de 9,5 cm et devient 15 cm à 19 mois. A partir de la troisième année, la croissance en longueur devient de plus en plus lente.

Dans le tableau II, les paramètres de la croissance de de *B. auritus* sont comparés à celles des autres populations d'autres pays africains.

Tableau II : Paramètres de croissance de *Brachydeuterus auritus* pour 5 pays africains et en comparaison avec ceux obtenus dans cette étude.

Pays	Auteurs	L_{∞} (cm)	K
Congo	Fontana et Bouchereau (1976)	23,5	0,732
Côte d'Ivoire	Barro (1979)	25,3	0,400
Ghana	Bannerman (2002)	23,1	0,730
Nigeria	Raitt et Sagua (1972)	20,6	0,400
Sénégal	Samb (2003)	22,3	0,590
Côte d'Ivoire	Zan-bi (présente étude)	21,0	0,580

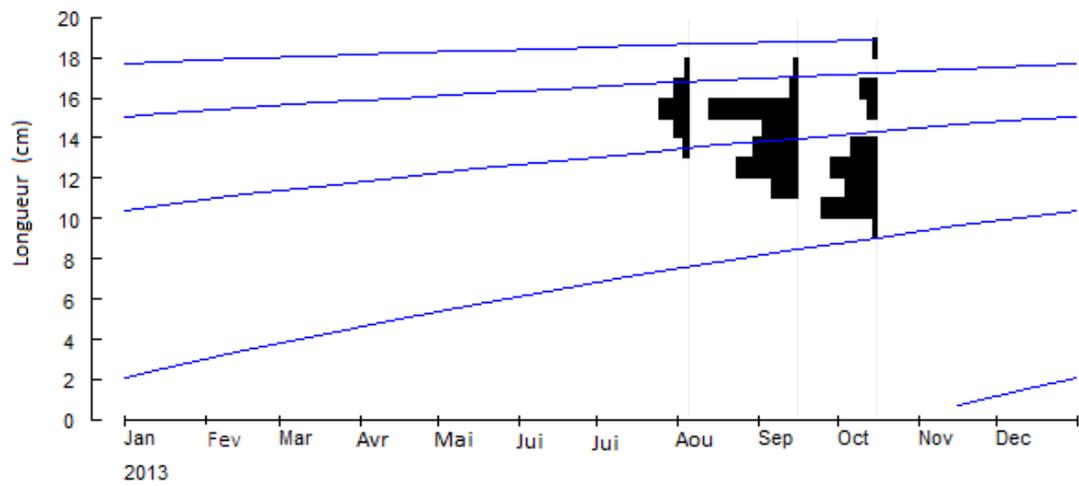


Figure 10 : Courbes de croissance et frequence de taille de *Brachydeuterus auritus* (logiciel FISAT).

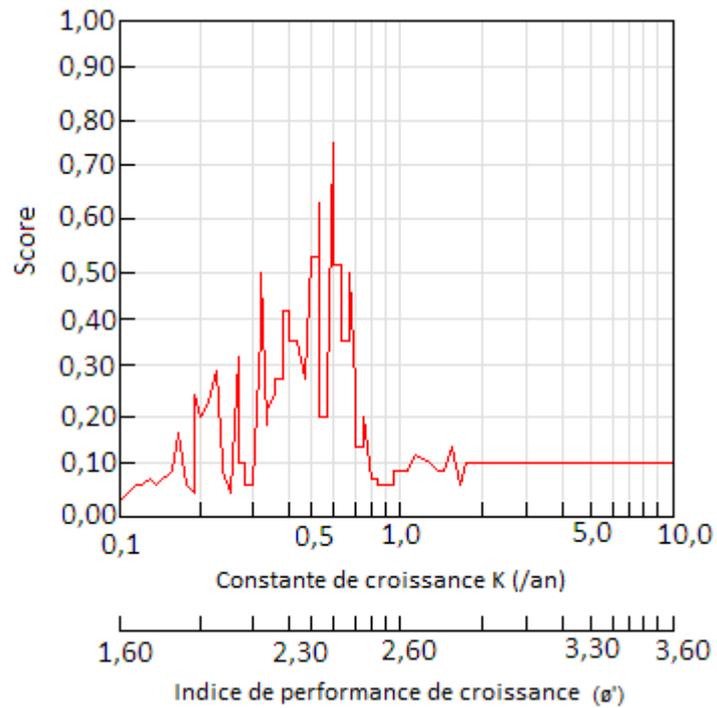


Figure 11 : Estimation des valeurs de la longueur asymptotique L_{∞} et le coefficient de croissance K de *B. auritus* par la méthode de K-scan de Elefan I (logiciel FISAT).

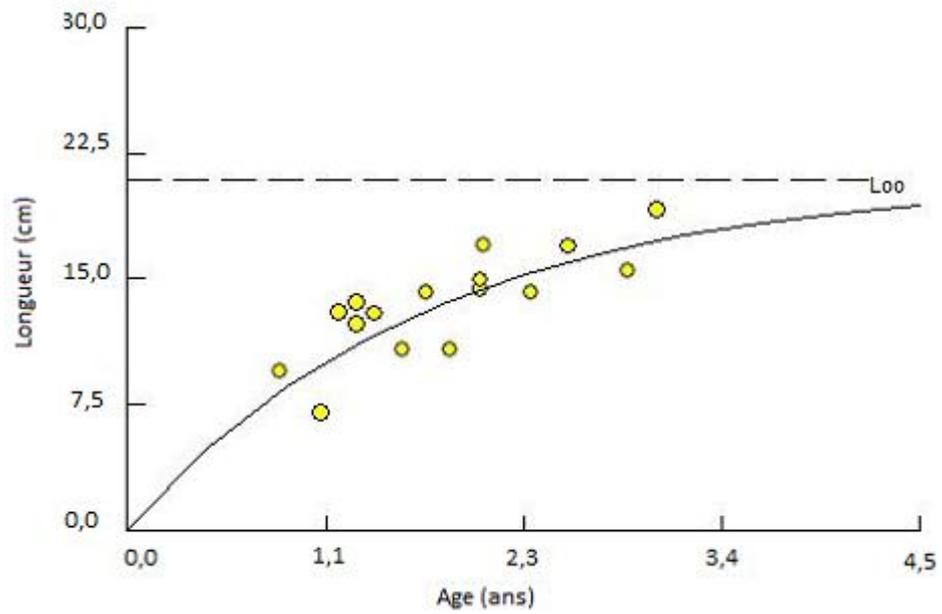


Figure 12: Courbe théorique de la croissance linéaire de *B. auritus* (logiciel FISAT).

III-1-2-3- Mortalités et niveau d'exploitation

La courbe de capture basée sur les longueurs (Figure 13) donne une valeur de la mortalité totale $Z = 3,14 \text{ an}^{-1}$. L'équation empirique de Pauly (1980) la mortalité naturelle, $M = 1,38$ à une température moyenne de 28°C et la mortalité par pêche obtenue est $F = 1,76$. Le taux d'exploitation $E = 0,56$

Tableau III : Paramètres (démographiques) de population de *Brachydeuterus auritus* obtenus dans cette étude.

Paramètres	
L_{∞}	21 cm
K	$0,58 \text{ an}^{-1}$
t_0	0
Z	$3,14 \text{ an}^{-1}$
M	$1,38 \text{ an}^{-1}$
F	$1,76 \text{ an}^{-1}$
E	0,56

III-1-2-4- Recrutement

La Figure 14 illustre les histogrammes de recrutements obtenus par FiSAT. L'espèce *Brachydeuterus* étudiée semble avoir deux groupes de recrutement. Le premier, moins important que le second, avec un niveau maximum de 7% de recrues atteint au deuxième groupe. Pour le second, la maximum est atteint au cinquième sous-groupe avec un taux de 24% de recrues, largement supérieur au à celui du premier groupe.

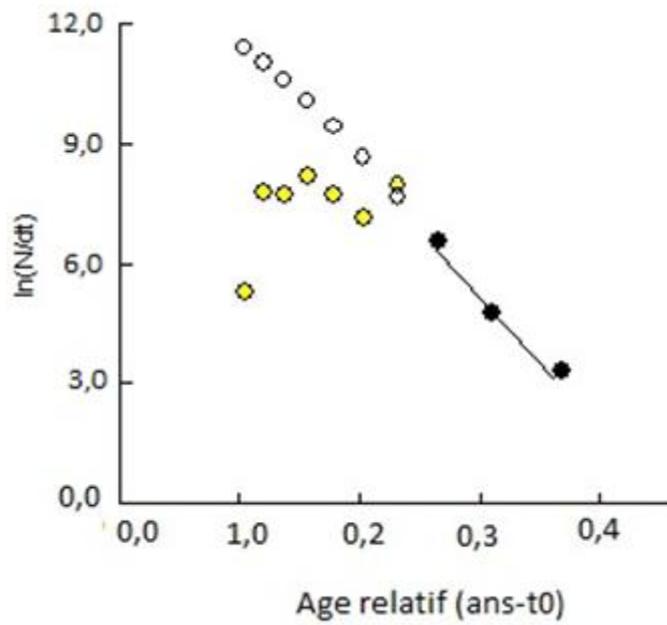


Figure 13 : Courbe de capture de *B. auritus* basée sur la longueur pour l'estimation des mortalités et taux d'exploitation

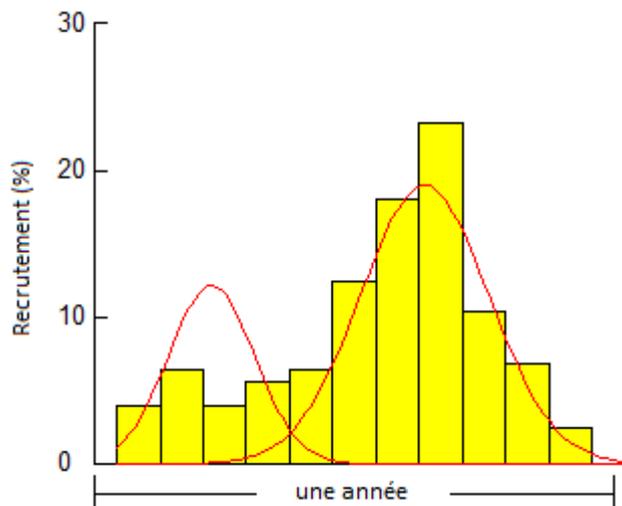


Figure 14 : Histogramme de recrutement *Brachydeuterus auritus* (logiciel FISAT)

III-4- DISCUSSION

La relation taille-poids permet de convertir la taille d'un poisson en poids théorique ou l'inverse. Cette équation facilite l'estimation du poids à partir de la longueur du poisson qui est un paramètre plus aisé à mesurer (Le Cren, 1951). Dans cette étude, la valeur du coefficient d'allométrie de la relation longueur-poids indique une allométrie minorante. Ainsi, la croissance en poids de *Brachydeuterus auritus* de cette étude serait moins rapide que celle en longueur. Nos résultats diffèrent de ceux de Samb (2003) qui a trouvé une croissance isométrique avec une valeur du coefficient d'allométrie égale à 2,979. Cette différence du coefficient d'allométrie pourrait s'expliquer par la provenance des échantillons. En effet, les échantillons de cette étude proviennent de la pêche artisanale alors que ceux de Samb (2003) sont issus des pêches artisanale et industrielle. Les poissons de la pêche artisanale seraient près des côtes uniquement car les pirogues avec des moteurs de 40 CV ne sont pas assez puissantes pour aller au large. Ce qui n'est pas le cas pour les chalutiers qui ont l'inconvénient aussi de ne pêcher qu'au large. Dans ce cas, les résultats de Samb (2003) semblent être mieux représentatifs car prenant en compte les poissons vivants aussi bien sur les côtes qu'au large.

Pour cette étude, sur le plan statistique, il n'y a pas de prédominance d'un sexe sur l'autre. Nos résultats sont différents de ceux de Fontana et Bouchereau (1976) et (Ikusemiju *et al.* (1979). Ces auteurs ont travaillé respectivement sur *B. auritus* au Congo et au Nigéria avec pour les premiers auteurs une prédominance des femelles sur les mâles et pour les travaux effectués au Nigéria, une prédominance des mâles a été observée. Mais dans ce travail, une variation du nombre de mâles et de femelles en fonction des mois est constatée. Les mois d'août et de septembre semblent être les périodes de reproduction de *B. auritus* et celui d'octobre, la période de repos sexuelle de cette espèce. En effet, les mois d'août et de septembre correspondent à la période d'upwelling. Au cours de cette période, il ya une disponibilité de planctons due à la remontée des eaux froides en surface. L'interaction de ce phénomène avec la photosynthèse provoque la production de phytoplancton et de zooplancton, organismes qui sont des proies potentielles pour les larves, les juvéniles et les adultes des poissons en général. Selon Paugy (1980) et Santos *et al.* (2007), les mâles de téléostéens prédominent en période de reproduction alors qu'en période de repos sexuel, ce sont les femelles qui sont majoritaires. Cette discrimination s'expliquerait par plusieurs facteurs à savoir le déplacement de *B. auritus* à la recherche de la nourriture, sa croissance différentielle et son taux de mortalité qui influencent

également la sex-ratio comme cela fût démontré chez certaines espèces de poissons (Mellinger, 2002).

La taille de première maturité sexuelle fait partie des paramètres biologiques les plus importants dans la gestion des ressources halieutiques. Elle est adoptée comme taille minimale des captures (Dadebo *et al.* 2003). Dans cette étude, les femelles atteignent la maturité sexuelle précocement. Nos résultats concernant les femelles sont similaires à ceux de Fontana et Bouchereau (1976).

Les variations mensuelles des rapports gonadosomatiques et du facteur de condition ne nous ont pas permis de caractériser la reproduction de *B. auritus*. En effet, il aurait fallu au moins une année d'échantillonnage. Ce qui n'est pas le cas pour le moment.

Les résultats des sex-ratios, de la taille de première maturité et des variations mensuelles des rapports gonadosomatiques et du facteur de condition ne sont que des résultats préliminaires. Ils ne concernent qu'un faible échantillon de *B. auritus* et l'étude s'est déroulée pendant 4 mois. Il faut donc en tenir compte. Les travaux continuent toujours avec la prise en compte des autres paramètres biologiques tels que la fécondité, les diamètres ovocytaires et l'étude histologique. Après un cycle d'une année d'échantillonnage, nous serons en mesure de tirer une bonne analyse des résultats.

Les poissons échantillonnés ont des tailles inférieures à celles observées dans les études effectuées par Barro (1968) et Wolfgang (1990). Ces auteurs ont trouvé des tailles comprises entre 4 et 20 cm. Cette différence serait liée au lieu d'échantillonnage et à l'engin de pêche. En effet, ces derniers ont utilisé des spécimens provenant de la pêche expérimentale alors que les poissons de cette étude sont de la pêche artisanale avec utilisation de la senne de plage. La distribution des fréquences de taille de *B. auritus* avec l'existence de plusieurs modes et une large gamme peut s'expliquer par les conditions environnementales. En effet, la période d'échantillonnage a coïncidé avec l'upwelling. Elle se déroule de juillet à octobre (Verstraete, 1970). Au cours de l'upwelling, il y a un changement de l'environnement de *B. auritus*. Pendant ce phénomène, il y a en plus des conditions de nutrition favorables, une réduction du taux d'oxygène de la surface de l'eau. En effet, selon Verstraete (1970), lors de l'upwelling, l'eau froide du fond pauvre en oxygène, remonte à la surface. Ce qui a pour conséquence son appauvrissement. *B. auritus* qui est une espèce benthique donc aimant les conditions d'anoxie, se retrouverait dans toute la colonne d'eau. C'est ainsi qu'au début du phénomène, seulement un

mode est observé et plus l'upwelling s'accroît, le nombre de modes augmente avec des prises comprenant toutes les catégories de taille (juvéniles à adultes).

La durée de vie relativement faible de *Brachydeuterus auritus* serait due à son patrimoine génétique ou sa condition physiologique ou encore à l'activité anthropique. En effet, cette espèce est pêchée par les chalutiers, les sardiniers et les senneurs. Cela est possible parce qu'elle est une espèce semi-pélagique.

La longueur asymptotique calculée de *B. auritus* indiquerait que cette espèce est de petite taille. Nos résultats sont conformes à ceux de Raitt et Sagua (1972), Fontana et Bouchereau (1976), Barro, (1979), Samb, (2003), Bannerman (2002). Pour ces auteurs qui ont travaillé respectivement au Nigéria, au Congo, en Côte d'Ivoire, au Ghana et au Sénégal dans l'océan Atlantique, elle varie de 20,6 à 25,3 cm. La longueur asymptotique dans notre étude après transformation de la longueur à la fourche en longueur totale est en conformité avec celles trouvées au Congo (Fontana et Bouchereau, 1976) et au Ghana (Bannerman, 2002) qui étaient de 23,5 et 23,1 cm. Cependant la valeur trouvée dans notre étude est inférieure à celle observée par Barro (1968) en Côte d'Ivoire. La longueur asymptotique de *B. auritus* n'est pas statique. Elle serait sous dépendance des conditions environnementales et anthropiques. Ces observations permettent de dire que la taille maximale et la longueur asymptotique des espèces étudiées ont baissé durant ces dernières décennies et que l'on s'oriente de plus en plus vers des classes de taille de plus en plus petites. Ce qui peut être dû aux mauvaises pratiques de pêche. On note aussi que la grande période de pêche se situe entre juillet et octobre, période où les petits pélagiques sont en abondance et recherchés par les pêcheurs, beaucoup de pelons de petits taille et immatures qui remontent en surface sont retrouvés dans les prises, tandis que les plus gros sont localisés plus en profondeur. Cela fut démontré par Cavérvivière *et al.*, (1988) qui ont affirmés qu'il existe une distribution des modes en fonction de la bathymétrie et que les jeunes individus ne se rencontraient qu'entre 10 et 60 m de profondeur et qu'au-delà il n'y avait que des adultes.

La variation du coefficient de croissance peut s'expliquer par la diversité de méthodes utilisées pour l'évaluation des paramètres de croissance et la qualité de l'échantillonnage. Notre résultat est proche de celui trouvé par Samb (2003) au Sénégal qui était de $0,59 \text{ an}^{-1}$ et inférieure à ceux obtenus par Fontana et Bouchereau (1976) et Bannerman (2002). Selon Odo & Inyang (2001), le ralentissement de la croissance avec l'âge est lié aussi bien aux caractéristiques génétiques de la population qu'à la physiologie des individus qui composent cette population.

Compte tenu de la pression exercée sur les espèces demersales, surtout sur les juvéniles en Afrique de l'ouest de nos jours, il semble que le coefficient de croissance est augmenté durant ces deux décennies. Ce coefficient élevé dans notre étude suggère que ces espèces atteignent leur taille maximale en 2013 plus rapidement que dans les années 60 (Barro, 1968).

Selon Francis & Sikoki (2007), le niveau maximum d'exploitation d'une ressource est atteint lorsque le taux d'exploitation est supérieur ou égal à 0,5 ou lorsque la mortalité par pêche (F) est égale à la mortalité naturelle (M). Dans ce travail, le taux d'exploitation ($E = 0,56$) est relativement supérieur à cette valeur. Ceci confirme le fait que l'exploitation de *B. auritus* est maximale dans la zone de Grand Bassam pendant la période de l'upwelling. On peut donc affirmer que la population de *B. auritus* de Grand Bassam n'est pas en équilibre. Une gestion rationnelle du stock de cette espèce donc est nécessaire. L'une des solutions est la gestion des périodes de pêche de *B. auritus* par l'interdiction de la pêche pendant les périodes de reproduction de cette espèce.

Concernant le recrutement des cohortes de *B. auritus* au cours de l'année, deux pics ont été identifiés, l'un très important en juillet et août et l'autre plus faible en février. Les périodes de recrutement semblent être similaires à celles de la majorité des poissons tropicaux mentionnés par Pauly (1982).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Au terme de cette étude, il a été démontré que la croissance en poids de *Brachydeuterus auritus* est moins rapide que celle en longueur.

Concernant la reproduction, les résultats obtenus au cours de l'upwelling, indiquent que les populations de *B. auritus* de Grand-Bassam sont relativement équilibrées. Les différences constatées dans les effectifs des mâles et des femelles ne sont pas significatives. Aucun des sexes ne prédomine sur l'autre.

Par ailleurs, les femelles et les mâles de *B. auritus* atteignent la maturité sexuelle respectivement à 11,96 cm et 12,25 cm (LF). La différence n'est pas statistiquement significative même si les femelles semblent atteindre précocement la maturité sexuelle. Les deux sexes de cette espèce atteignent la maturité sexuelle à 12,11 cm. La période de reproduction n'a pu être déterminée pour des raisons de durée de l'étude.

Les paramètres de croissance indiquent d'une part, une croissance relativement lente et d'autre part, deux recrutements de cohortes. La mortalité par pêche ($1,76 \text{ an}^{-1}$) est plus élevée que mortalité naturelle ($1,38 \text{ an}^{-1}$). Cette forte mortalité par pêche indique que l'exploitation de cette espèce est maximale. A partir de ces résultats, il ressort que *B. auritus* semble être une espèce menacée car surexploitée. La mise en place d'un plan de gestion de *B. auritus* serait donc salutaire pour sa sauvegarde.

Ce travail ouvre des perspectives sur un vaste programme d'étude sur les Haemulidae car tous les travaux effectués jusqu'à ce jour en Côte d'Ivoire sont des études préliminaires et datent des années 1980. L'approfondissement de l'étude de la biologie de reproduction de *B. auritus* en prenant en compte, les spécimens côtiers et du large doit être effectué. Aussi, la biologie de reproduction devrait être complétée par l'étude de la fécondité, des diamètres ovocytaires, de l'histologie et surtout le régime alimentaire. Il serait donc intéressant d'élargir cette future étude aux principales espèces d'Haemulidae d'intérêt économiques pour Côte d'Ivoire.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bannerman P.O., Cowx I. G., 2002.** Stock assessment of big eye grunt (*Brachydeuterus auritus* Val. 1831) fishery in Ghanaian coastal waters. *Fish. Res.* 59 (2002) 197-207.
- Barro M., 1968.** Première estimation sur la croissance des *Brachydeuterus auritus* (Val. 1834) en Côte d'Ivoire. *Doc. Sci. Provis. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan*, 31, 18 p.
- Barro M., 1979.** Reproduction de *Brachydeuterus auritus* (Val. 1831) Poissons, Pomadasidae en Côte d'Ivoire. *Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*, 68: 57-62.
- Bertalanffy L., V., 1938.** A quantitative theory of organic growth. (Inquiries on growth laws II). *Hum. Biol.* 10: 181-213.
- Beverton R., J., H. et Holt, S., J., 1956.** A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. *Rapp. P.-V. Réun. CIEM*, 140:67-83.
- Bhattacharya C., G., 1967.** A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, (23): 115-135.
- Binet D., 1983.** Phytoplankton et production primaire des régions côtières à upwelling saisonnier dans le Golfe de Guinée. *Océanogr. trop.*, 18 (2) : 331-355.
- Bolger T., Connolly P. L., 1989.** The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition, *Journal of Fish Biology*, 34 : 171-182.
- Caverivière A., 1976.** Mensurations effectuées devant la Côte d'Ivoire lors des radiales de chalutage de Grand Bassam, Jacqueville, Grand-Lahou, Fresco et Sassandra (1966–1967). *Centre Rech. Océanogr. Abidjan, Arch. Scient.*, vol. 1, n° 3 : 124p.
- Caverivière A., Thiam M., Sylla A. 1988.** Rapport de la cinquième campagne de chalutage stratifié sur le plateau continental sénégalais (10-200m) sur le N/O Luis Sauger . *Archive C.R.O.D.T.*, (1968).
- Chrzan F., 1961.** Characteristics of the stock composition of fish in West African shallow waters as observed in 1961. *ICES C.M 1961/Atlantic Comm. Pap.* 10 p.
- Dadebo E., Ahlgren G., Ahlgren I., 2003.** Aspect of reproductive biology of *Labeo horie* Heckel (pisces: cyprinidae) in lac Chama Ethiopia. *Afr. J. Ecol.* 41: 31-39.

- Dufour P., 1981.** Notre lagune en péril. L'écosystème lagunaire Ebrié bouleversé par les interventions humaines. *Arch. Sci. Centr. Rech. Océanogr.* Abidjan, 7(3): 13-24.
- Durand J.R., Chantraine J. M., 1982.** L'environnement climatique des lagunes ivoiriennes. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 15 (2) : 85-113.
- Fontana A., 1969.** Etude de la maturité sexuelle des sardinelles : *Sardinella eba* (val) et *sardinella aurita* C. et V. de la région de Pointe-Noire. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, vol. VII, no 2, 1969. 102-113.
- Fontana A. & Bouchereau T.J., 1976.** Croissance de *Brachydeuterus auritus* au Congo. *Doc. Sci. O.R.S.T.O.M. (Pointe Noire) N.S.*, 47:8 p.
- Francis A. & Sikoki F. D., 2007.** Growth Coefficient of Fish Species Within the Andoni River, Niger Delta, Nigeria and Their Aquaculture implications. *Journal of Fisheries International*, 2 (1) : 22-26.
- Gayanilo Jr., F.C., P. Sparre & Pauly D., 1996.** FAO-ICLARM Fish Stock Assessment Tools (FiSAT) Software Package. User's Manual. Rome, FAO, 126 p.
- Gorbel M., Jarbouï O., Bradai M. N., Bouain A., 1996.** Détermination de la taille de première maturité sexuelle par une fonction logistique chez *Limanda limanda*, *Pagelluserythrinus* et *Scorpaena porcus*, *Bull. INSTM*, n. spec. 3: 24-27.
- Ikusemiju K., Olaniyan I.O. & Garba E., 1979.** Food habits and sex ratios of the Big eye *Brachydeuterus auritus* (Val.) off Lagos coast, Nigeria (Pisces, Pomadasyidae). *Bullétiñ IFAN, sér. A* (41):863-874.
- Iltis A., 1982.** Peuplements algaux des rivières de Côte d'Ivoire. Stations de prélèvement, méthodologie, remarques sur la composition qualitative et les biovolumes. *Re. Hydrobiol.trop.* 15 (3) : 231-239.
- Kartas F., Quignard J. P., 1984.** La fécondité des poissons téléostéens. *Editions Masson*, Paris. 121p
- Laurec A., Le Guen J. C. 1981.** Dynamique des populations marines exploitées. Tome I Concepts et modèles CNEXO, *Rapp. Scient. Tech.* 45 : 118p.
- Le Cren E. D., 1951.** The length-weight relation and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch *perca fluviatilis*. *J. Anim. Ecol.* London, 20 : 201-219.

- Le Loeuff P., Intès A., 1968.** La faune benthique du plateau continental de Côte d'Ivoire, récoltes au chalut, abondance, répartition, variations saisonnières (mars 1966, février 1967). *Doc. Sci. Prov. Cent. Rech. Océanogr.* Abidjan, 25, 78 pages.
- Le Loeuff P., Intès A., 1993.** La faune benthique du plateau continental de Côte d'Ivoire. *In* : LE LOEUFF (P.), MARCHAL (É.), AMON KOTHIAS (J. B.) éds, Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire, tome1-Le milieu marin, *ORSTOM*, Paris: 195-236.
- Longhurst A.R., 1964.** A study of the Nigeria trawl fishery. *Bulletin IFAN*, sér. A(26):686-700.
- Marchal E., 1993.** Biologie et écologie des poissons pélagiques côtiers du littoral ivoirien. *In*: Environnement et ressources aquatiques de Côte d'ivoire. Tome I : Le Milieu marin, pp.277-286. *Éditions O.R.S.T.O.M.*
- Mellinger J., 2002.** Sexualité et Reproduction des poissons. *CNRS EDITIONS*, Paris, 346 p.
- Morlière A., 1970.** Les saisons marines devant Abidjan, *Doc. Sci. CRO Abidjan*,1, 1-15.
- Odo G.E. & Inyang N. M., 2001.** Growth, Feed Utilization and Survival of African Catfish, *Clarias gariepinus* (Burhill, 1822). Fingerlings Reared in Tanks at Different Salinity Levels. *J. Aqua. Sc.* 16 : 127-131.
- Pagès, (J.), Lemasson, (L.), et (Ph.) Dufour, 1980.** La pollution bactérienne de la lagune et de la mer autour d'Abidjan. *Doc. Sci. CRO*, Abidjan, 9 : 43-50.
- Paugy D., 1980a.** Écologie et biologie des *Alestes nurse* (Pisces Characidae) des rivières de Côte d'Ivoire. *Cahier O.R.S.T.O.M, série Hydrobiologie*, 13 (3-4): 143-149.
- Pauly D., 1980b.** On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Con. C.I.E.M* 39(2):175-192.
- Pauly D., 1982.** Studying single-species dynamics in a tropical multispecies context. D. Pauly And G. I. Murphy (Eds.), *Theory and Management of Tropical Fisheries. ICLARM Conference Process*, 9 : 33-70.
- Pauly D., 1985.** Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. *FAO Doc. Tech. Pêches*, (234) : 56p.
- Quinn II T. J., Deriso R. B., 1999.** Quantitative fish dynamics. Oxford University Press, New-York, p 542

- Raitt D. S. F., Sagua V. O. 1972.** Preliminary investigations on the biology of *Brachydeuterus auritus* (Val. 1831) in Nigeria waters. *In: Proceeding of symposium on the oceanography on fisheries resources of the tropical Atlantic. Results of ICITA and GTS.*
- Ricker W. E., 1975.** Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *Bull. fish. Res. Bd. Can.* 191:328
- Salzen E. A., 1957.** A trawling survey off the Gold Coast. *J. Con. C.I.E.M* , 23(1):72 -82.
- Sagua V. O., 1966.** The food and feeding of the bigeye *Brachydeuterus auritus* (Val. 1831) in relation to condition factor off Lagos. *Rep.Fed .Fish .Serv. Nigeria. Ann. Rep.*, 1966: 33-37
- Samb B., 2003.** Biology of *Brachydeuterus auritus*. Fish Biodiversity : local studies as basis for global inferences. *ACP-EU Fisheries Research Report* N° 14. ISS N 1025-3971
- Santos J. N. S., Araùjo F. G., Silva M. A. & Vasconcellos R. M., 2007.** Sex ratio and sexual dimorphism of the anchovy *Anchoa januaria* (Actinopterygii, Engraulidae) in a tropical bay in south-eastern Brazil. *Journal of Fish Biology*, 71 : 877–888.
- Schneider W., 1992.** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Guide de terrain des ressources maritimes commerciale du golfe de Guinée. 268p. *J. Fish. Biol.* 71 : 877–888
- Verstraete J. M. 1970.** L'oxygène au large de Grand- Bassam. *Document Scientifique CRO* Vol I, n° 3 pp 19-35
- West G., 1990.** Methode of assessing ovarian developpement in fishes: *a review Aus. J. Mar. FishW.Res.*, 41: 199-222
- Williams F., 1968.** Repport on the Guinean trawling survey. *Publ. org. Afr. Unity Sci. Tech. Res. Com.*, 99(1) : 827p
- Wolfgang, S., 1990.** Field guide to the commercial marine resources of the Golf of Guinée. FAO species identification sheets for fisheries purpose RAFR/FI/90/2 Rome

WEBOGRAPHIE

Aquaportail http: < //www.aquaportail.com/fiche-poisson-2796-sardinella-aurita.html.
>consultation le 15/05/2013

http://www.fishbase.org >consultation le 10/11/13

http://www.aquamaps.org >consultation le 10/11/13

Gaoussou G., 2011. La pêche artisanale de petits pélagiques, un filet de sécurité alimentaire pour l'Afrique. COAPAC. < http://www.cape-cffa.org/IMG/pdf/dakar_presentation_gaoussou-2.pdf >.

AUTRES DOCUMENTS CONSULTES

DPH, 2005. Annuaire des statistiques de l'aquaculture et des pêches, Ministère de la Production animale et des ressources halieutiques de Côte d'Ivoire. 33p.

DSV/MIRAH, 2010. Rapport annuel d'activité de la Direction des Services Vétérinaires, Ministère de la Production animale et des ressources halieutiques. 69p.

FAO, 2008. Profil de la pêche en Côte d'Ivoire 2007. 43p.

FAO, 2009. Prospections halieutiques par échantillonnage. *FAO document technique sur les pêches. No. 425. Rome, FAO.* 142p.

ANNEXES

Annexe 2 : Fiche de mensuration

FICHE MENSURATION

Date :	
Pirogue :	
Propriétaire :	
Espèce :	
Poids échantillon :	

LT/LF		Effectif	LT/LF		Effectif
0			0		
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
0			0		
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
0			0		

Annexe 4 : Analyse virtuelle des populations basée sur les longueurs (FISAT II)

Mi-Longueur (cm)	Capture (en nombre)	Population (N)	mortalité par pêche (F)	Biomasse à l'état d'équilibre (en tonnes)
9,5	300	1196143	0,0019	2,42
10,5	3900	972192	0,0273	2,73
11,5	2100	771461	0,172	2,94
12,5	46400	581936	0,471	2,92
13,5	36500	399599	0,4882	2,70
14,5	34900	259916	0,654	2,30
15,5	82600	151375	3,325	1,27
16,5	16800	34493	2,4033	0,42
17,5	6000	8046	4,9016	0,08
18,5	200	356	1,76	0,01