

Report

Etude biométrique et variabilité des ressources démersales côtières de la zone maritime commune entre le Sénégal et la Guinée-Bissau

Massal FALL^{1,*}, Baye Amadou FALL², Ndiaga THIAM¹ et Abdoulaye SARRE¹

¹ Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT), BP 2241, Dakar, Sénégal

² Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture (IUPA), BP 2241, Dakar, Sénégal

*Correspondance: Tél.: (+221) 77 648 39 36. Télécopie: (+221) 33 832 82 62. Courriel: massal.fall@gmail.com

Reçu le 04/07/2012; accepté le 25/07/2013; publié en ligne le 25/08/2013
Oceanraise © MS 41040712

Résumé

Les résultats analysés dans ce travail proviennent d'une série de 3 campagnes de chalutages démersaux côtiers (36 stations/campagne) réalisées en 2009 et 2010 au large de la Zone Maritime Commune. Celle-ci est un espace compris entre les azimuts 268° et 220° tracés à partir du Cap Roxo situé à la frontière entre le Sénégal et la Guinée Bissau en Afrique de l'Ouest. La profondeur de pêche était comprise entre 10.5 et 154.5 m. Les captures ont révélé 185 taxons répartis entre poissons (88 % de la biomasse), mollusques (6 %), crustacés (4 %) et échinodermes (2 %). Il existe une différence significative entre les moyennes des captures en poids des strates 10 – 50 m et 100 – 200 m. Les prises par unité d'effort globales décroissent au fil des campagnes et de la côte au large. La plupart des poissons sont côtiers sauf la raie *Raja miraletus* retrouvée dans toutes les strates. Les crustacés se résument pour la plus grande majorité aux crabes *Portunids* et aux crevettes, les bivalves au jambonneau *Atrina chautardi* et les gastéropodes aux volutes *Cymbium sp.* Le poulpe *Octopus vulgaris* et les élédones *Eledone sp* sont plus abondants entre 100 – 200 m tandis que les seiches sont plus côtières (10 – 50 m) et les calmars plus présents dans les 50 – 100 m. L'existence de nombreux individus de tailles inférieures à 10 cm (*Brachydeuterus auritus*, *Pseudotolithus sp*, *Trachurus trecae*, *Arius heudeloti*, *Galeoides decadactylus*, etc.) suggère que la Zone Maritime Commune est une frayère. La taille des crevettes *Parapenaeus longirostris*, *Penaeus notialis* et *P. kerathurus* présente trois modes à 20 mm, 24 mm et 62 mm pour la longueur céphalothoracique. Les petites tailles sont largement dominantes pour *P. notialis*. Les paramètres de la relation taille – poids de 10 espèces étudiées traduisent une certaine isométrie avec des coefficients de détermination variant de 96 % à 99 %. La sex ratio global (1.37) est favorable aux femelles surtout pour *P. longirostris* (5.30), *Arius latiscutatus* (5.00), *Epinephelus aeneus* (3.50) et *Drepane africana* (2.29). Elle est équilibrée pour *Cynoglossus senegalensis* (1.01) et en faveur des mâles *Pseudotolithus senegalensis* (0.90), *Penaeus notialis* (0.83), *Arius heudeloti* (0.74), *Galeoides decadactylus* (0.67) et *Pseudotolithus typus* (0.31). Toutes espèces confondues, on observe une dominance globale des immatures (62 %) excepté pour *Drepane africana* (absence d'immatures) et *Galeoides decadactylus* (12 %).

Mots-clé : Zone maritime commune ; Sénégal, Guinée-Bissau ; stocks démersaux côtiers ; campagnes scientifiques ; bioécologie.

Abstract

Our results come from a series of 3 coastal demersal trawling surveys (36 stations/survey) realized off the Common Maritime Area (CMA) in 2009 and 2010. The CMA is an area comprised within 268° and 220° azimuths calculated from Cap Roxo which is located between the Senegalese and the Bissau Guinean border in West Africa. Fishing depth ranges from 10.5 to 154.5 m. Catches include 185 taxa among which fish (88% of the global biomass), mollusks (6%), crustaceans (4%) and echinoderms (2%) in terms of weight. There is a significant difference between catches of strata 10-50 m and 100-200 m, not among surveys taken 2 by 2. The catch per unit of effort (385 kg/line) decreases from AGC-1 to AGC-3 and from the coastal to deep depths. Most of the fish display a coastal distribution

except the ray *Raja miraletus* which is found everywhere. Crustaceans are almost resumed by crabs *Portunidae* and shrimps, bivalves by the shank *Atrina chautardi* and gastropods by *Cymbium sp.* About cephalopods, *Octopus vulgaris* and *Eledone sp.* are most abundant between 100-200 m while cuttlefish is more coastal (10-50 m) and squids are more present in the middle stratum (50-100 m). The existence of several sizes less than 10 cm (*Brachydeuterus auritus*, *Pseudotolithus sp.*, *Trachurus trecae*, *Arius heudeloti*, *Galeoides decadactylus*, etc.) tends to indicate that the CMA could be a spawning ground. The modal size of the shrimps *Parapenaeus longirostris*, *Penaeus notialis* and *P. kerathurus* are respectively 20, 24 and 62 mm of the cephalothoracic length. The small sizes are widely dominant in the case of the coastal shrimp *P. notialis*. There is a certain isometry ($b = 3$) if one considers the length – weight relationships of the 10 studied species whose coefficients of determination range from 96 % to 99 %. The overall sex ratio (1.37) is in favor of females, especially for *P. longirostris* (5.30), *Arius latiscutatus* (5.00), *Epinephelus aeneus* (3.50) and *Drepane africana* (2.29). It is, at the contrary favorable to males for *Pseudotolithus senegalensis* (0.90), *Penaeus notialis* (0.83), *Arius heudeloti* (0.74), *Galeoides decadactylus* (0.67) and *Pseudotolithus typus* (0.31) while being balanced for *Cynoglossus senegalensis* (1.01). There is a global dominance of immature stages (62 %) except for *Drepane africana* (absence of immature) and *Galeoides decadactylus* (12 %).

Keywords: Common maritime area; Senegal, Bissau – Guinea; coastal demersal stocks; scientific surveys; bio ecology.

Title: Biometric study and variability of coastal demersal resources of the common maritime area between Senegal and Guinea-Bissau.

1. Introduction

Le Sénégal et la Guinée-Bissau partagent une Zone Maritime Commune (ZMC) comprise entre les azimuts 268° et 220° tracés à partir du Cap Roxo qui leur sert de frontière maritime. La ZMC regorge de ressources minières, énergétiques et halieutiques dont la gestion et l'exploitation ont été confiées à l'Agence de Gestion et de Coopération (AGC), organisme paritaire créé en octobre 1993. C'est une importante frayère pour les ressources halieutiques équitablement partagées entre les deux pays. Elle est confrontée à des pratiques de pêche illicites, non déclarées et non réglementées (concept IUU, en anglais). Le Sénégal et la Guinée-Bissau, en accord avec l'AGC, ont convenu d'acquérir les connaissances indispensables pour l'exploitation judicieuse et la gestion rationnelle de ces ressources. La Coopération Espagnole, en tant que bailleur de fonds, a permis la réalisation de ce travail qui a mobilisé les équipes scientifiques du Centre de Recherches Océanographiques de Dakar – Thiaroye (CRODT, Sénégal), du Centro do Investigações de Pesqueira Artesanais (CIPA, Guinée-Bissau) et de l'Institut Espagnol d'Océanographie (IEO). Les trois campagnes de chalutages démersaux côtiers ont été menées en 2009 et 2010 dans la ZMC à des fins d'inventaire des ressources halieutiques, d'étude de leur abondance et de leur distribution spatio-temporelle (Sarré & Thiam, 2009 ; Sarré & Fall, 2010a ; Sarré & Fall, 2010b). Le présent article est une synthèse des résultats obtenus sur la variation spatio-temporelle des captures, la biométrie, la sex ratio et la maturité sexuelle des ressources démersales côtières dans le cadre de ces campagnes scientifiques qui relèvent des méthodes d'évaluation directe.

2. Matériels et Méthodes

Les stocks ciblés sont les démersaux côtiers qui regroupent, principalement, divers poissons, crustacés et mollusques évoluant entre 0 et 200 m de profondeur au contact du fond ou dans son voisinage. L'évaluation directe de ces stocks s'est faite à travers la conduite de 3 campagnes scientifiques codées AGC – 1 (26 juillet – 10 août 2009), AGC – 2 (16 – 31 août 2010) et AGC – 3 (07 – 21 octobre 2010). Ces campagnes d'évaluation ont été réalisées à bord du N/O Itaf Dème du CRODT, chalutier de pêche-arrière, long de 37,4 m. L'engin de pêche est un chalut à poissons de fonds standard long de 31.8 m, doté d'un bourrelet de 33.9 m, d'une corde de dos de 24.5 m et d'une poche avec des mailles étirées de 45 mm doublée d'une poche de 25 mm pour la capture des juvéniles. La ZMC a été divisée en 218 carrés ou stations de 2 milles nautiques de côté, soit 4 milles² de surface. Au taux d'échantillonnage de 17 %, 36 stations ont été tirées au hasard et sans remise puis visitées systématiquement pour chacune des 3 campagnes. L'échantillonnage des stations tient compte des 3 strates de profondeur suivantes : 10 – 50 m (strate A, 20 stations), 50 – 100 m (strate B, 10 stations) et 100 – 200 m (strate C, 6 stations) (Fig. 1). Les stations ont été chalutées du lever au coucher du soleil pendant une ½ heure. Des stations de remplacement de la même strate ont été prévues en cas de présence de roche, mouillage d'engins de pêche artisanaux, sonde instable, etc.).

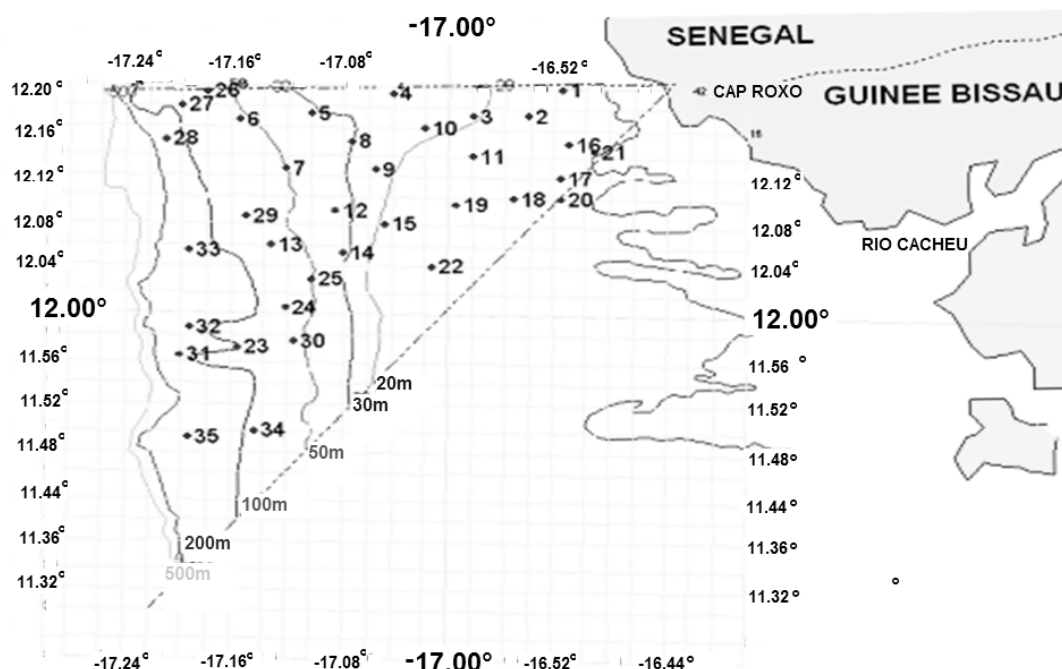


Figure 1. Répartition des 36 stations de pêche démersales.

Les données recueillies sont relatives à la biologie et à l'environnement. Les données biologiques incluent les noms scientifiques des taxons, leurs poids en kg, les effectifs, les fréquences de tailles et/ou de poids, la répartition par sexe etc. Les captures ont fait l'objet d'un tri total chaque fois que possible, sinon d'un tri partiel suivi d'un échantillonnage en cas de capture trop importante. Un coefficient multiplicateur CM (nombre de pelletées totales/nombre de pelletées de l'échantillon) a été appliqué à l'échantillon pour apprécier le poids total des espèces qui le composent. Le nombre de pelletées totales (PT) est la somme du nombre de pelletées de l'échantillon (PE) et du nombre de pelletées rejetées (PR) ; soit $CM = PT/PE$ et $PT = PE + PR$. Les données complémentaires comprennent les profondeurs (en m) de début et de fin de trait, la vitesse de chalutage et les positions géographiques.

Les profondeurs moyennes ont été déterminées en prenant la moitié de la somme des profondeurs initiales et finales. Les fréquences de tailles ont fait l'objet de représentations graphiques groupées avec détermination de quelques statistiques élémentaires (minimum, maximum, mode et effectif). Les paramètres de taille sont la longueur totale (LT, en cm) pour les poissons et la longueur céphalothoracique totale (LCT, en mm) pour les crevettes. La relation taille – poids est de la forme $W = a \cdot L^b$, avec W = poids en g, a = constante, L = longueur en cm et b = coefficient d'allométrie. Elle a été étudiée pour les 10 espèces suivantes choisies en fonction de leur valeur commerciale : *Arius heudeloti*, *Arius latiscutatus*, *Cynoglossus senegalensis*, *Dentex angolensis*, *Drepane africana*, *Epinephelus aeneus*, *Galeoides decadactylus*, *Pomadasys jubelini*, *Pseudotolithus senegalensis* et *Pseudotolithus typus*. L'analyse de variance de type 1 (ANOVA – 1) a été mise en œuvre pour tester l'effet des facteurs « campagne » (AGC-1, AGC-2 et AGC-3) et « profondeur » (10 – 50 m, 50 – 100 m et 100 – 200 m) sur la capture globale. Comme elle est assez robuste par rapport à la non normalité, seule l'homoscédasticité des variables, moins résistance vis-à-vis de ce critère, a été testée. Si ce test a un résultat concluant, alors ceux de la comparaison globale (test de Student) et 2 à 2 (test de Tukey) des moyennes peuvent être réalisés. Les hypothèses sont H_0 (les moyennes ou les variances sont égales) et H_1 (une moyenne ou une variance, au moins, est différente des autres). Il a été prévu, au risque d'erreur $p < 5\%$ (variances hétérogènes ou moyennes différentes) de recourir à un test non paramétrique, celui de Kruskal – Wallis. Les logiciels utilisés sont Excel®, XLSTAT® et IBM SPSS Statistics 20®. En termes de reproduction, la sex-ratio (SR = nombre de femelles/nombre de mâles) et la maturité sexuelle (Fontana, 1969 ; Annexe I) ont été étudiées sachant que les poissons immatures ne dépassent pas le stade sexuel 2, et que ceux qui sont matures atteignent les stades 3 à 5. Ces 2 paramètres concernent les mêmes espèces de poissons citées précédemment.

3. Résultats

La profondeur de pêche varie, globalement, de 10.5 m à 154.5 m pour une moyenne de 48 m et un coefficient de variation équivalent à 77 % environ (Table 1).

Table 1. Paramètres statistiques élémentaires des profondeurs de pêche en mètres.

Campagnes	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart type	Coefficient de variation
AGC_1	10.50	122.00	49.16	35.98	73.2%
AGC_2	10.50	116.00	45.98	35.13	76.4%
AGC_3	11.00	154.50	48.74	39.40	80.8%
Bilan	10.50	154.50	48.09	36.82	76.6%

Les captures globales sont estimées à 41.6 t dont 42 % pour AGC – 1, 32 % pour AGC – 2 et 26 % pour AGC – 3 (Fig. 2). On y dénombre 185 taxons (espèce, genre, famille ou groupe) constitués en biomasse de 88 % de poissons (84 % d'ostéichthyens + 4 % de chondrichthyens), 6 % de mollusques (3 % de bivalves, 2 % de gastéropodes et 1 % de céphalopodes), 4 % de crustacés et 2 % d'échinodermes (Table 2).

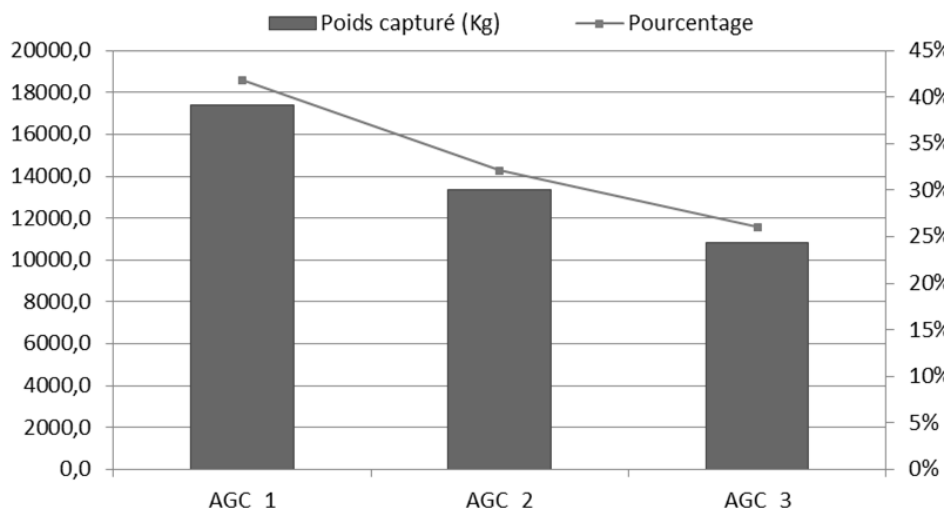


Figure 2. Importance pondérale des captures (kg) en fonction des campagnes.

Table 2. Répartition de la capture globale en kg par groupe zoologique.

Groupes	Campagne AGC_1	Campagne AGC_2	Campagne AGC_3	Poids total (kg)	Pourcentage (%)
Ostéichthyens	12 794,2	12 465,8	9 808,8	35 068,8	84
Chondrichthyens	984,9	259,0	343,5	1 587,4	4
Crustacés	929,8	462,1	140,7	1 532,6	4
Bivalves	1 308,4	-	27,9	1 336,3	3
Gastéropodes	387,4	45,4	444,5	877,3	2
Échinodermes	748,5	53,7	16,0	818,2	2
Céphalopodes	257,7	59,3	57,0	374,0	1
Total général (kg)	17 411,0	13 345,2	10 838,4	41 594,6	100

Au niveau de l'ANOVA – 1 pour les captures globales (Table 3), les variances des campagnes AGC – 1, AGC – 2 et AGC – 3 (avec $p = 0.410 > 0.05$) et celles des tranches bathymétriques 10 – 50 m, 50 -100 m et 100 – 200 m (avec $p = 0.161 > 0.05$) sont homogènes (différence non significative/DNS). Ces cas d'homoscédasticité justifient le recours au test t de Student qui révèle que les moyennes des campagnes sont comparables ($p = 0.344 > 0.05$, DNS) tandis que les moyennes des tranches bathymétriques sont différentes ($p = 0.018 < 0.05$, DS). Le test paramétrique de Tukey qui compare 2 à 2 les modalités des facteurs « campagne » ou « profondeur » montre qu'il y a (i) une DNS entre les moyennes des campagnes (p variant de 0.311 à 0.762, valeurs > 0.05) (ii) une différence significative entre les moyennes des strates de profondeurs 10 – 50 m et 100 – 200 m ($p = 0.027 < 0.05$) (iii) et des DNS entre les autres moyennes inter strates (p variant de 0.152 à 0.710 ; valeurs > 0.05). Pour mémoire, les valeurs moyennes du poids total capturé (41 594.6 Kg) sont de 17 411.0 kg pour AGC – 1, 13 345.2 kg pour AGC – 2 et 10 838.4 kg pour AGC – 3, 30 198.8 kg pour 10 – 50 m, 7 598.9 kg pour 50 – 100 m et 3 796.8 kg pour 100 – 200 m.

Table 3. Synthèse des résultats de l'ANOVA. p = probabilité d'erreur, DS= Différence Significative, DNS=Différence Non Significative.

Facteurs	Tests Statistiques mis en œuvre		
	Test de LEVENE	Test de Student	Test de TUCKEY
Campagnes (AGC – 1, AGC – 2 et AGC – 3)	Variances homogènes (DNS) (p = 0,410 > 0,05)	Moyennes comparables (DNS) (p = 0,344 > 0,05)	• AGC – 1 vs AGC – 3 : DNS (p = 0,311 > 0,05) • AGC – 1 vs AGC – 2 : DNS (p = 0,726 > 0,05) • AGC – 2 vs AGC – 3 : DNS (p = 0,762 > 0,05)
Strates bathymétriques 10 – 50 m (A), 50 – 100 m (B) et 100 – 200 m (C)	Variances homogènes (DNS) (p = 0,161 > 0,05)	Moyennes différentes (DS) (p = 0,018 < 0,05)	1. Strate A vs Strate B : DNS (p = 0,152 > 0,05) 2. Strate B vs Strate C : DNS (p = 0,710 > 0,05) 3. Strate A vs Strate C : DS (p = 0,027 < 0,05)

La richesse spécifique moyenne est de 22 taxons/station. Les 10 plus importantes espèces ou groupes d'espèces en termes d'abondance (68 % des prises totales) comprennent 2 mollusques (*Atrina chautardi* et *Cymbium sp*) et divers ostéichtyens dont les chefs de file sont les mâchoirons *Arius sp* (Table 4).

Table 4. Abondance dans les prises des 10 premières espèces capturées (kg).

Taxons	Campagne AGC_1	Campagne AGC_2	Campagne AGC_3	Total (kg)
<i>Arius sp.</i>	3178,54	2646,78	2112,54	7937,86
<i>Ilisha africana</i>	979,83	1217,9	1994,68	4192,41
<i>Galeoides decadactylus</i>	680,88	1639,45	852,41	3172,74
<i>Pentheroscion mbizi</i>	1339	347,2	1211,58	2897,78
<i>Trichiurus lepturus</i>	446,66	1186,25	748,32	2381,23
<i>Brachydeuterus auritus</i>	387,94	1407,69	448,96	2244,59
<i>Pseudolithus senegalensis</i>	768,24	942,79	311,58	2022,61
<i>Pteroscion peli</i>	399,65	912,23	72,11	1383,99
<i>Atrina chautardi</i>	1299,84	*	*	1299,84
<i>Cymbium sp</i>	384,1	45,4	405,3	834,8

La Capture Par Unité d'Effort (CPUE) globale est de 385 kg/trait, valeur décroissante au fil des campagnes (161 kg/trait pour AGC – 1 ; 124 kg/trait pour AGC – 2 ; 100 kg/trait pour AGC – 3) et de la côte au large (347 kg/trait pour la strate 10 – 50 m, 259 kg/trait pour la strate 50 – 100 m et 233 kg/trait pour la strate 100 – 200 m). Les CPUE d'AGC-1 sont les plus fortes de toutes sauf dans la strate 50 – 100 m où elles sont supplantées par celle de la campagne AGC – 2 dont l'indice d'abondance est très faible dans les 100 – 200 m (Fig. 3).

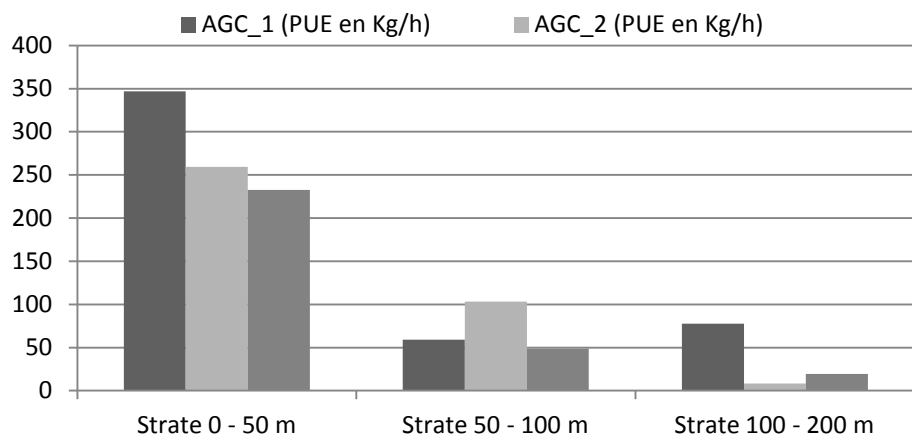


Figure 3. Variation des PUE par campagne en fonction des strates bathymétriques.

La plupart des poissons osseux (*Ariidés*, *Sciaenidés*, *Polynémidés*, *Haemulidés*, etc.) sont relativement côtiers (profondeurs inférieures à 100 m). Les poissons cartilagineux regroupent 22 taxons dont 5 requins et 17 raies (Table 5). Dans ce même groupe, l'émissole lisse *Mustelus mustelus* et les requins dormeurs *Scyliorhinus sp* sont les seules espèces retrouvées au delà des 50 m de profondeur. Les autres espèces sont quasiment inféodées à la première tranche de profondeur, même si certaines évoluent à tous les niveaux de profondeur (*Raja miraletus*) ou au-delà des 100 m.

Table 5. Distribution spatiale des captures de Chondrichthyens. Strates A = 10-50 m, B = 50-100 m et C = 100-200 m.

Nom scientifique	Groupe	Strate A	Strate B	Strate C	Poids (kg)	Pourcentage
<i>Dasyatis margarita</i>	Raie	690,0	-	-	690,0	43,46%
<i>Mustelus mustelus</i>	Requin	-	179,9	218,0	397,9	25,07%
<i>Gymnura altavela</i>	Raie	144,0	-	-	144,0	9,07%
<i>Raja miraletus</i>	Raie	33,6	92,8	12,1	138,5	8,72%
<i>Rhizoprionodon acutus</i>	Raie	70,5	5,2	-	75,7	4,77%
<i>Zanobatus sp</i>	Raie	48,7	-	-	48,7	3,07%
<i>Mobula sp</i>	Raie	17,3	-	-	17,3	1,09%
<i>Raja alba</i>	Raie	-	-	12,2	12,2	0,77%
<i>Rhinobatos cemiculus</i>	Raie	11,0	-	-	11,0	0,69%
<i>Sphyrna lewini</i>	Requin	9,8	-	-	9,8	0,62%
<i>Sphyrna couardi</i>	Requin	7,2	-	-	7,2	0,45%
<i>Torpedo torpedo</i>	Raie	5,3	0,7	-	6,0	0,38%
<i>Rhinoptera marginata</i>	Raie	5,0	-	-	5,0	0,31%
<i>Raja straeleni</i>	Raie	-	-	4,4	4,4	0,28%
<i>Scyliorhinus sp</i>	Requin	-	-	4,4	4,4	0,28%
<i>Raja doutrei</i>	Raie	3,6	-	-	3,6	0,23%
<i>Torpedo marmorata</i>	Raie	3,3	-	-	3,3	0,21%
<i>Dasyatis centroura</i>	Raie	2,8	-	-	2,8	0,18%
<i>Carcharhinus brevipinna</i>	Requin	2,4	-	-	2,4	0,15%
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	Raie	1,4	-	-	1,4	0,09%
<i>Rhinoptera bonasus</i>	Raie	1,2	-	-	1,2	0,08%
<i>Torpedo nobiliana</i>	Raie	0,6	-	-	0,6	0,04%
Poids Total (kg)		1057,7	278,6	251,1	1587,4	100,00%

Les crustacés sont principalement représentés par les crabes et les crevettes dont les principaux taxons sont de même côtiers (près de 92% dans la strate A). Les bivalves se résument pratiquement au jambonneau *Atrina chautardi* (99 % des captures) concentré dans la bande des 10 – 50 m de profondeur. Parmi les céphalopodes (Table 6), les octopodes sont présents à tous les niveaux de profondeur. Le poulpe *Octopus vulgaris* (59 % des céphalopodes) et les élédones *Eledone sp* (10 %) sont plus abondants entre 100 et 200 m de profondeur. Les seiches sont plus côtières (10 – 50 m) et les calmars davantage distribués dans la strate des 50 – 100 m. Les

Gastéropodes, représentés par des volutes ou yeet *Cymbium sp* (99 % des gastéropodes), sont capturés à des profondeurs inférieures à 50 m.

Table 6. Distribution spatiale des captures de céphalopodes. Strate A = 10-50 m, strate B = 50-100 m et strate C = 100-200 m.

Noms scientifiques	Strate A	Strate B	Strate C	Poids (kg)	Pourcentage
<i>Octopus vulgaris</i>	18,5	75,2	128,6	222,3	59,46%
<i>Sepia officinalis hierredda</i>	51,3	8,3	18,6	78,2	20,92%
<i>Eledone sp</i>	14,3	7,6	17,3	39,2	10,48%
<i>Illex coindettii</i>	-	1,8	29,5	31,3	8,38%
<i>Sepia elegans</i>	0,9	-	-	0,9	0,25%
<i>Todaropsis eblanae</i>	-	-	0,6	0,6	0,16%
<i>Divers calmars</i>	0,1	0,3	0,2	0,5	0,14%
<i>Alloteuthis sp</i>	-	0,4	-	0,4	0,10%
<i>Loligo vulgaris</i>	-	-	0,3	0,3	0,09%
<i>Sepiella ornata</i>	0,1	-	-	0,1	0,02%
Poids Total (kg)	85,2	93,6	195,2	374,0	100,00%

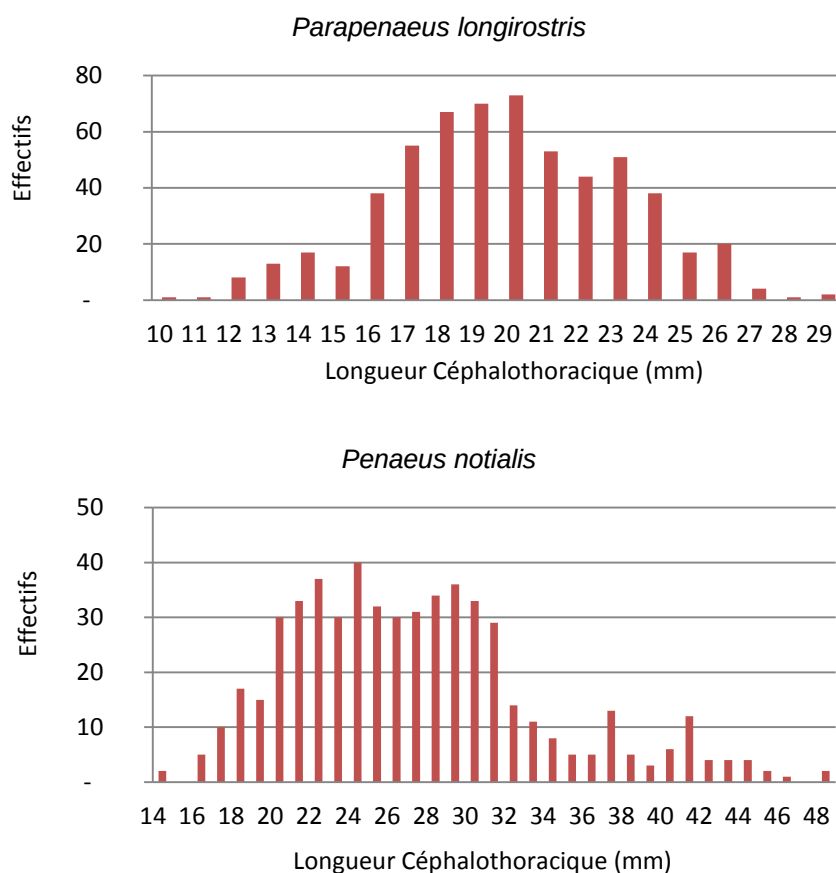
La distribution des fréquences de tailles (Table 7) montre que les plus grandes longueurs s'observent chez le requin émissole *Mustelus mustelus* (78 à 118 cm, mode = 100 cm). Les tailles inférieures à 10 cm sont représentées avec *Brachydeuterus auritus* (2 cm), *Pseudolithus senegalensis* et *Trachurus trecae* (5 cm), *Gobius angolensis*, *Pentheroscion mbizi* et *Scorpaena scrofa* (6 cm), *Arius heudeloti*, *Galeoides decadactylus* et *Pseudolithus typus* (7 cm), *Diplodus bellottii* et *Pagellus bellottii* (8 cm), *Ariomma bondi*, *Merluccius sp* et *Pseudupeneus prayensis* (9 cm). Les plus larges gammes de tailles se rencontrent chez *Pseudolithus senegalensis* (5 à 70 cm), *Sphyraena guachancho* (10 à 61 cm), *Arius heudeloti* (7 à 65 cm), *Alectis alexandrinus* (10 à 49 cm), *Galeoides decadactylus* (7 à 46 cm).

Table 7. Tailles minimales, maximales, modales et effectifs des taxons mesurés. LT = longueur totale en cm (pour les poissons) et LCT = longueur céphalothoracique en mm (pour les crustacés).

Espèces	Paramètres	Tailles (cm)			Effectif
		Minimales	Maximales	Modales (Effectif)	
<i>Alectis alexandrinus</i>	LT	10	49	16 et 21 (6)	59
<i>Ariomma bondi</i>	LT	9	19	12 (12)	62
<i>Arius heudeloti</i>	LT	7	56	11 (52)	908
<i>Arius latiscutatus</i>	LT	12	31	23 (3)	10
<i>Brachydeuterus auritus</i>	LT	2	25	12 (116)	1 573
<i>Brotula barbata</i>	LT	16	52	20 (14)	90
<i>Chelidonichthys gabonensis</i>	LT	17	24	20 et 21 (17)	48
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	LT	18	29	21 (50)	157
<i>Cynoglossus monodi</i>	LT	12	39	31 (18)	131
<i>Cynoglossus senegalensis</i>	LT	11	49	22 (27)	382
<i>Dentex angolensis</i>	LT	12	25	13 (35)	96
<i>Diplodus bellottii</i>	LT	8	28	8 et 10 (2)	9
<i>Drepane africana</i>	LT	14	42	20 (5)	30
<i>Elops lacerta</i>	LT	28	41	38 (5)	13
<i>Ephippion guttifer</i>	LT	22	46	29 (2)	47
<i>Epinephelus aeneus</i>	LT	15	46	30 (10)	58
<i>Epinephelus alexandrinus</i>	LT	12	27	27 (2)	3
<i>Galeoides decadactylus</i>	LT	7	46	20 (102)	1 634
<i>Gobius angolensis</i>	LT	6	14	11 et 12 (12)	48
<i>Lethrinus atlanticus</i>	LT	30	39	30 (4)	12
<i>Merluccius sp</i>	LT	9	18	14 (12)	42
<i>Mustelus mustelus</i>	LT	78	118	100 (4)	22
<i>Pagellus bellottii</i>	LT	8	12	11 (5)	13
<i>Parapenaeus longirostris</i>	LCT	10 mm	29 mm	20 mm (73)	585
<i>Penaeus notialis</i>	LCT	14 mm	48 mm	24 mm (40)	543
<i>Penaeus kerathurus</i>	LCT	59mm	98mm	62 mm (5)	32
<i>Pentheroscion mbizi</i>	LT	6	31	16 (92)	591
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>	LT	30	55	-	7

<i>Plectorhynchus macrolepis</i>	LT	22	57	36 et 45 (3)	22
<i>Pomadasys jubelini</i>	LT	12	37	24 (11)	113
<i>Priacanthus arenatus</i>	LT	21	34	26 (14)	68
<i>Pseudolithus elongatus</i>	LT	10	34	18 (27)	186
<i>Pseudolithus senegalensis</i>	LT	5	70	15 (99)	1 226
<i>Pseudolithus typus</i>	LT	7	33	9 ; 23 et 25 (8)	67
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	LT	9	25	21 (27)	118
<i>Scomber japonicus</i>	LT	12	22	16 et 17 (13)	75
<i>Scorpaena scrofa</i>	LT	6	36	14 et 15 (15)	97
<i>Scorpaena stephanica</i>	LT	16	29	16 et 19 (3)	17
<i>Solea vulgaris</i>	LT	21	26	24 (6)	15
<i>Sphyraena guachancho</i>	LT	10	61	10 (20)	55
<i>Stromateus fiatola</i>	LT	27	43	28 et 30 (4)	23
<i>Trachurus trecae</i>	LT	5	37	10 (215)	863
<i>Umbrina canariensis</i>	LT	18	30	18 (9)	39
<i>Zeus faber mauritanicus</i>	LT	10	38	15 (35)	133
Total mesuré toutes espèces confondues					10 322

La distribution des LCT des crevettes gamba *Parapenaeus longirostris*, blanche côtière *Penaeus notialis* et tachetée *Penaeus kerathurus* présente des modes respectifs de 20 mm, 24 mm et 62 mm. Les petites tailles sont largement dominantes dans le cas de *Penaeus notialis* (Figure 4).



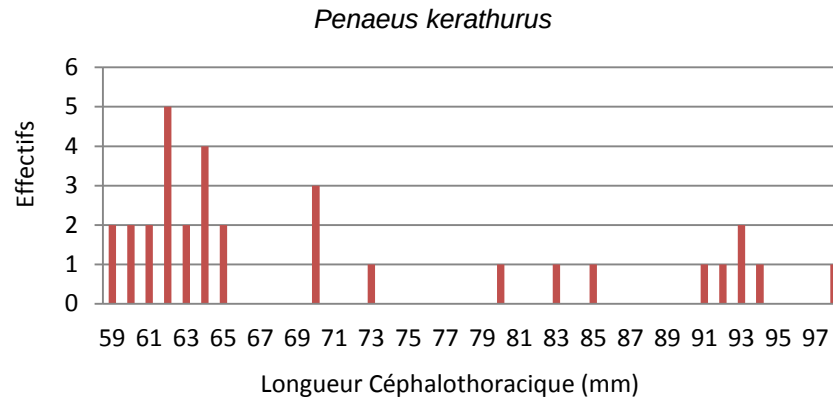


Figure 4. Fréquences de tailles globales des crevettes mesurées au cours de notre étude pour les trois espèces.

Les paramètres de la relation taille-poids des 10 espèces étudiées sont illustrés dans la Table 8 et dans la l'Annexe II. Les valeurs du coefficient d'allométrie b , qui varient entre 2.90 (*P. jubelini*) et 3.24 (*A. latiscutatus*), traduisent une certaine isométrie ($b \approx 3$) : le poids des poissons tend à être proportionnel au cube de leur longueur. Sur la base de la valeur des coefficients de détermination (R^2), 96 % (*C. senegalensis*) à 99 % (*G. decadactylus*) des variations du poids de ces poissons s'expliquent par celles de leur taille.

Table 8. Paramètres de la relation taille – poids obtenus.

Espèces	Relation taille – poids	Coefficient de détermination
<i>Arius heudeloti</i>	$P = 0,0126 * L^{2,9129}$	$R^2 = 0,9734$
<i>Arius latiscutatus</i>	$P = 0,0037 * L^{3,2444}$	$R^2 = 0,9714$
<i>Cynoglossus senegalensis</i>	$P = 0,0041 * L^{3,0392}$	$R^2 = 0,9598$
<i>Dentex angolensis</i>	$P = 0,0160 * L^{2,9853}$	$R^2 = 0,9717$
<i>Drepane africana</i>	$P = 0,0340 * L^{2,9445}$	$R^2 = 0,9884$
<i>Epinephelus aeneus</i>	$P = 0,0113 * L^{3,0318}$	$R^2 = 0,9792$
<i>Galeoides decadactylus</i>	$P = 0,0087 * L^{3,0419}$	$R^2 = 0,9938$
<i>Pomadasys jubelini</i>	$P = 0,0200 * L^{2,9045}$	$R^2 = 0,9784$
<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	$P = 0,0048 * L^{3,1345}$	$R^2 = 0,9637$
<i>Pseudotolithus typus</i>	$P = 0,0082 * L^{2,9492}$	$R^2 = 0,9805$

Toutes espèces confondues, la synthèse des 3 campagnes donne une sex ratio égale à 1.37. Ce résultat, qui traduit la domination des femelles, est très net dans le cas de *Parapenaeus longirostris* (5.30), *Arius latiscutatus* (5.00), *Epinephelus aeneus* (3.50, espèce changeant de sexe avec l'âge ; hermaphrodisme protandrique) et *Drepane africana* (2.29), moins pour d'autres comme *Pomadasys jubelini* (1.57), *Dentex angolensis* (1.52) et *Penaeus kerathurus* (1.13). Par contre, il existe un certain équilibre entre les 2 sexes pour *Cynoglossus senegalensis* (1.01), tandis que la sex ratio est plutôt en faveur des mâles pour *Pseudotolithus senegalensis* (0.90), *Penaeus notialis* (0.83), *Arius heudeloti* (0.74), *Galeoides decadactylus* (0.67) et *Pseudotolithus typus* (0.31). En termes de maturité sexuelle, il y a une dominance globale des immatures (62 %) toutes espèces confondues excepté pour *Drepane africana* (pas d'immatures) et *Galeoides decadactylus* (12 %).

4. Discussions

Les données analysées proviennent de la saison chaude (AGC – 1, du 26 juillet au 10 août 2009 et AGC – 2, du 16 au 31 août 2010) et de la période de refroidissement dite transition saison chaude – saison froide (AGC – 3, du 07 au 21 octobre 2010). Les résultats permettent des comparaisons entre les années 2009 et 2010 ainsi qu'entre la saison chaude (juillet à août) et la période de refroidissement (octobre). Il serait intéressant que des campagnes AGC soient également programmées en saison froide et en période de réchauffement afin d'accroître les informations tirées de l'étude bioécologique et effectuer des comparaisons intersaisons. Plusieurs auteurs (Sidibé, 2003 ; Jouffre *et al*, 2004 ; Domalain *et al*, 2004 ; Lobry *et al*, 2003 ; Laurans, 2005 ; Longhurst, 1969) ont étudié les assemblages spécifiques des communautés démersales en Afrique de l'Ouest. Ils étaient composés de la Communauté à Sciénidés, la Communauté de la thermocline, la Communauté à Lutjanidés, la Communauté à Sparidés côtiers, la Communauté à Sparidés profonds, la Communauté de la partie profonde du plateau et la Communauté de la pente continentale. Les ressources démersales côtières de la ZMC sont dominées par des représentants de la communauté à Sciénidés dont les principaux traits peuvent être résumés comme suit (Fall, 2009) :

- localisations préférentielles : eaux côtières, proximité des zones de mangroves (lieux de croissance et de cachette pour les juvéniles), zones à fortes crues, estuariennes avec surtout un important réseau hydrographique, extension jusqu'à la base de la thermocline, le Golfe de Guinée -lieu de prédilection où l'on enregistre des conditions très favorables- soit plus de 50 % des captures démersales avec deux composantes, l'une côtière et l'autre estuarienne ;
- composition spécifique : poissons (Sciaénidés surtout, ou otolithes dans les prises industrielles, Polynémidés, Ariidés, Cynoglossidés, Pomadasyidés, Drépanidés, Clupéidés, Carangidés, Tétraodontidés, Mugilidés, etc.), mollusques (volutes, seiches, calmars), échinodermes (oursins, étoiles de mer) et autres anthozoaires (méduses, gorgones) ;
- autres paramètres : espèces à affinité guinéenne (eaux chaudes toute l'année : > 26°C), salinité < 35 ‰, fonds de 0 – 40 m en général et en majorité vaseux ou sablo-vaseux, grande tolérance vis-à-vis de la salinité (espèces euryhalines) et d'autres facteurs endogènes.

Pour l'essentiel, ces traits caractérisent assez bien la ZMC qui est partie intégrante, sinon très voisine du Golfe de Guinée avec (i) des fonds à dominante sablo vaseuse ; (ii) un plateau continental très large, comparativement aux zones nord et centre du Sénégal ; (iii) un réseau hydrographique important (cf. cours d'eau casamançais et bissau – guinéens), etc.

Selon plusieurs auteurs (Conand, 1970 ; Domain, 1979 ; Fontana, 1981), la reproduction de la plupart des

espèces démersales aurait lieu en saison chaude. La prédominance des petits individus et des individus sexuellement immatures (62 % de juvéniles) tend à conforter cette hypothèse dans la ZMC alors que les données de saison froide ne sont pas disponibles. En règle générale, la sex-ratio est favorable aux femelles. Cette dominance peut s'expliquer par une disponibilité ou une capturabilité plus grande des femelles, une mortalité élevée des mâles, l'inversion sexuelle ou, plus simplement, une croissance différentielle (Caverivière, 1982).

5. Remerciements

Les auteurs se félicitent de l'opportunité qui leur a été offerte, via l'Agence de Gestion et de Coopération (AGC) et l'Agence Espagnole de Coopération Internationale pour le Développement (AECID), de travailler en concert avec leurs collègues bissau-guinéen et espagnols. Ils associent aussi à leurs remerciements les chefs de centres du Centro do Investigaçoes de Pesqueira Artesanais (CIPA, Guinée-Bissau), de l'Institut Espagnol d'Océanographie (IEO) et du Centre de Recherches Océanographiques de Dakar – Thiaroye (CRODT) ainsi que l'équipage du N/O Itaf Dème pour sa précieuse collaboration.

6. Références

- CAVERIVIERE, A., 1982. Exploitation des espèces capturées par les chalutiers sur le plateau continental ivoirien. Modèles analytiques et conséquences en matière d'aménagement. Centre Recherche Océanographique. Abidjan, Doc. Scientifique, XIII(1), 1-51.
- CONAND, F., 1970. Distribution et abondance des larves de quelques familles et espèces de poissons des côtes sénégalaises en 1968. Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, DSP N° 26, 46 p.
- DOMAIN, F., 1979. Notes sur la reproduction de quelques espèces démersales du plateau sénégalais. Document Scientifique CRODT, 68, 111-126.
- DOMALAIN G., JOUFFRE D., THIAM D., TRAORE S., & WANG C. L., 2004. Evolution de la diversité spécifique et des dominances dans les campagnes de chalutage démersal du Sénégal et de la Guinée. In : Chavance P. et al. (eds.), Pêcheries maritimes, écosystèmes et sociétés en Afrique de l'Ouest : un demi siècle de changement. Coll. Rap. Actes du Symposium international DAKAR Juin 2002. Office des publications officielles des communautés Européennes, ACP-UE 15, pp. 299-310.
- FALL, M., 2009. Pêcherie démersale côtière au Sénégal – Essai de modélisation de la dynamique de l'exploitation des stocks. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier 2, Montpellier, 233p.
- FONTANA, A., 1969. Etude de la maturité sexuelle des sardinelles, *Sardinella eba* (Val.) et *Sardinella aurita* (Val.) de la région de Pointe-Noire. Cah. ORSTOM (Océanogr.), pp. 101-114.
- FONTANA, A., 1981. Les stocks démersaux côtiers in Fontana, A., ed. Milieu marin et ressources halieutiques en République Populaire du Congo. Trav. Doc. ORSTOM 138, pp. 153-211.
- JOUFFRE, D., DOMALAIN, G., CAVERIVIERE, A., & THIAM, D., 2004. Analysis of demersal fish assemblages on the Senegalese continental shelf considering fishing impact over the decade 1986 – 1995. In: Proceedings of the Colour of Ocean Data Symposium (Ed. E. Vanden Berghe, M. Brown, M. Costello, C. Heip, S. Levitus, and P. Pissier). Bruxelles, pp. 105-113.
- LAURANS, M., 2005. Ressources et exploitations démersales en Afrique de l'Ouest : évaluation des stocks, dynamique des populations et approche écosystémique. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Rennes, spécialité Halieutique, ENSAR, Rennes, pp 125-161.
- LOBRY, J., GASCUEL, D., & DOMAIN, F., 2003. La biodiversité spécifique des ressources démersales du plateau continental guinéen : utilisation d'indices classiques pour Warwick J. 27, pp. 379-423 et 623-656.
- LONGHURST A.R., 1969. Species assemblages in the tropical demersal fisheries. UNESCO. Actes du symposium sur l'océanographie et les ressources halieutiques de l'Atlantique Tropical, Rapport de synthèse et Comm., Abidjan 1966 : pp. 147-170.
- SARRÉ A. & FALL M., 2010a. Rapport de campagne évaluation des stocks démersaux et pélagiques côtiers dans la zone commune sénégal – bissau guinéenne (AGC-2), 53p.
- SARRE, A., & THIAM, N., 2009. Rapport de campagne évaluation des stocks démersaux et pélagiques côtiers dans la zone commune sénégal – bissau guinéenne en saison chaude (AGC-1), 46p.

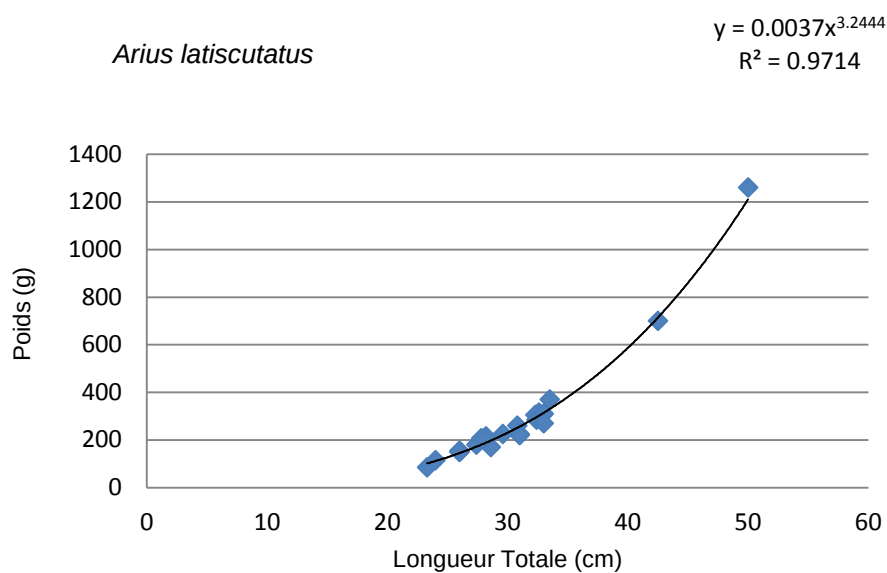
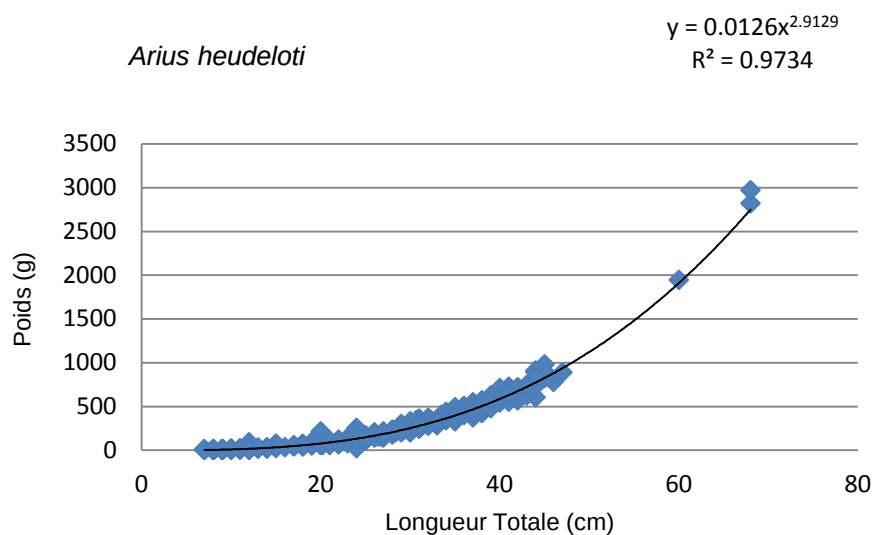
- SARRÉ, A., & FALL, M., 2010b. Rapport de campagne évaluation des stocks démersaux et pélagiques côtiers dans la zone commune sénégal – bissau guinéenne (AGC-3), 61p.
- SIDIBE, A., 2003. Les ressources halieutiques démersales côtières de la Guinée : exploitation, biologie et dynamique des principales espèces de la communauté à Sciénidés. Thèse de Doctorat Halieutique, Ensa-Rennes, 320p.

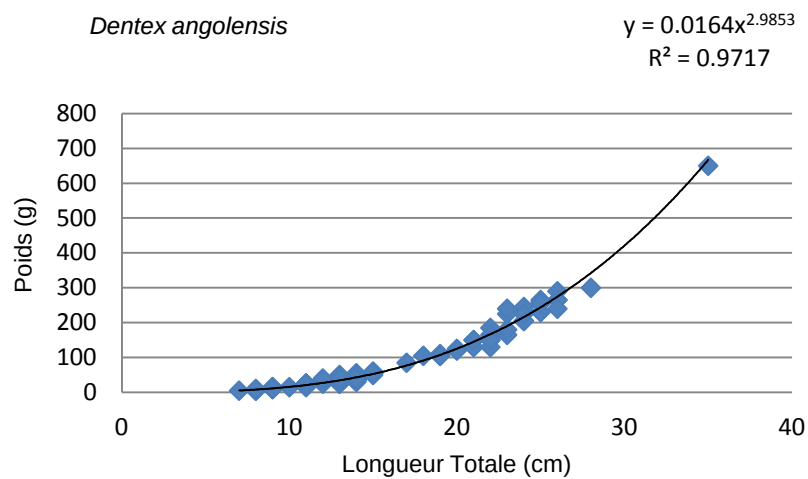
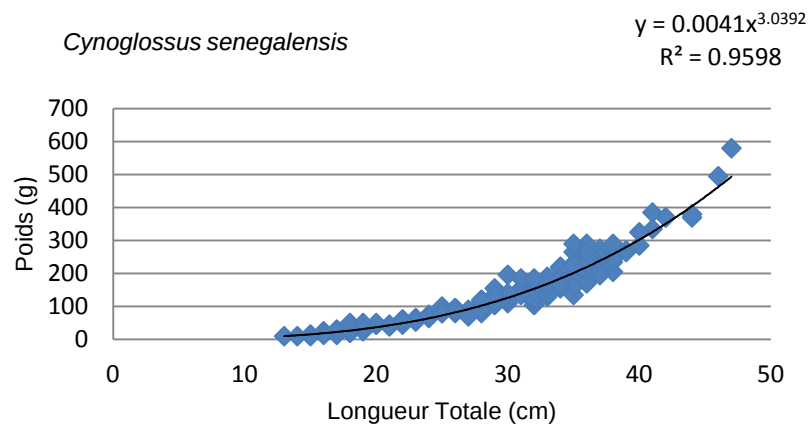
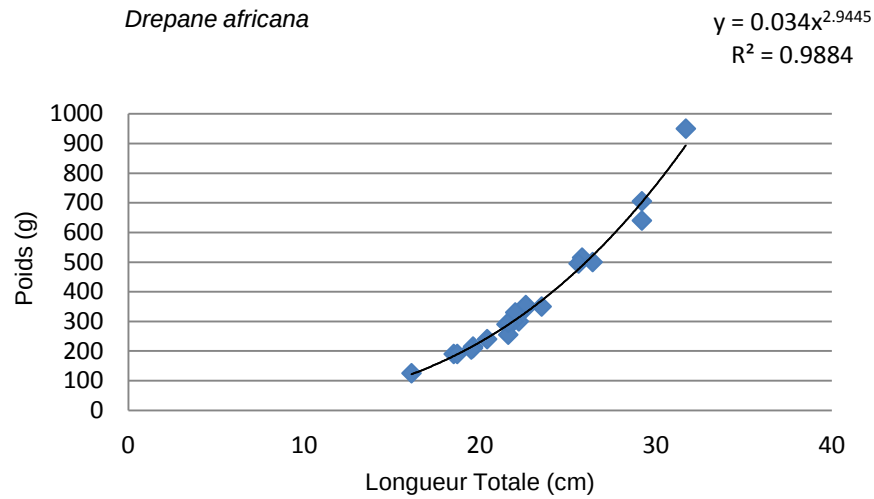
Annexes

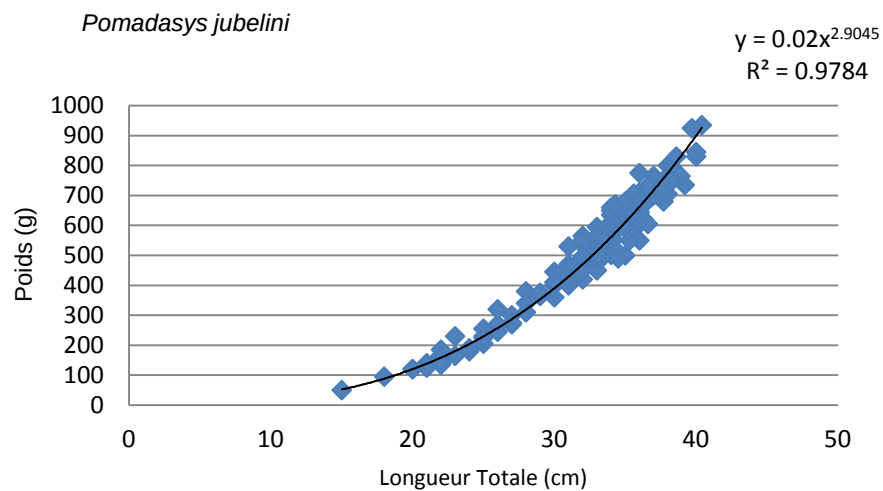
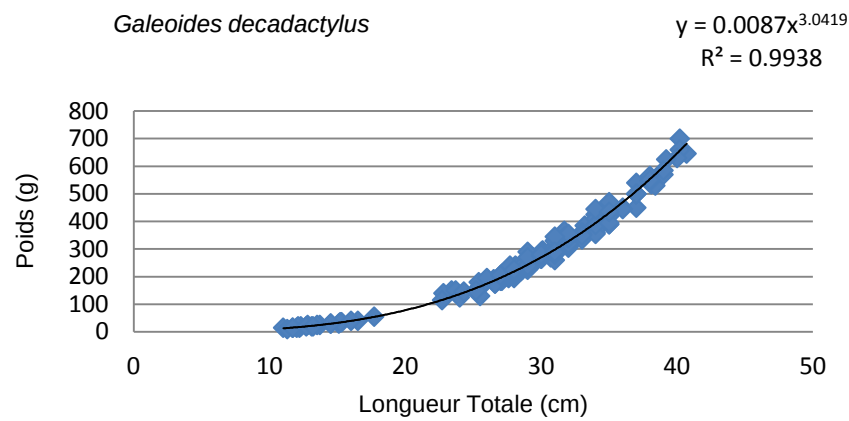
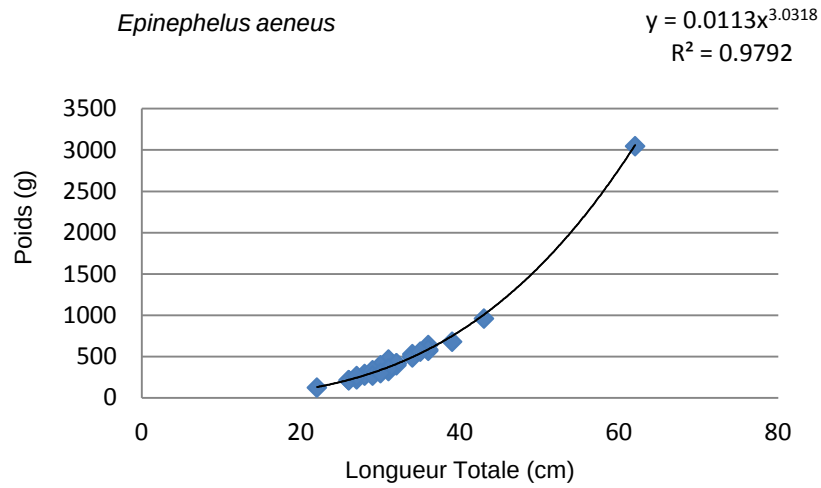
Annexe I : Échelle de maturité d'après Fontana pour les espèces tropicales africaines (1969).

Stade	Femelle	Mâle
I	<u>Immature</u> <u>Aspect macroscopique</u> : gonades petites et fermes – rose clair ou transparentes – ovocytes invisibles <u>Structure microscopique</u> : Présence d'ovocytes du stock général. Rapport nucléo cytoplasmique = 0,50. <u>Diamètre modal le plus avancé</u> : 100 µ	<u>Immature</u> <u>Aspect macroscopique</u> : gonades blanches ou légèrement translucides, très fines et en lame de couteau.
II	<u>Repos sexuel</u> Caractères identiques à ceux du stade I.	<u>Repos sexuel</u> Caractères identiques à ceux du stade I.
III	<u>En voie de maturation</u> <u>Aspect macroscopique</u> : gonades fermes. Couleur variant du rose à l'orange clair. Certains ovocytes peuvent être visibles à travers la membrane ovarienne. <u>Structure microscopique</u> : Apparition d'une couronne de granulés vitellins et de quelques gouttelettes lipidiques. Rapport nucléo cytoplasmique = 0,30. <u>Diamètre modal le plus avancé</u> : 450 µ	<u>En voie de maturation</u> Gonades fermes et blanchâtres: aucun liquide ne coule si l'on pratique une incision.
IV	<u>Pré – ponte</u> <u>Aspect macroscopique</u> : gonades grosses et moins fermes orange clair à foncé. Surface de l'ovaire granuleuse. Ovocytes visibles à travers la membrane ovarienne. <u>Structure microscopique</u> : Augmentation de volume des granulés vitellins. Couronne péri nucléaire de gouttelettes lipidiques. Rapport nucléo cytoplasmique = 0,15. <u>Diamètre modal le plus avancé</u> : 580µ	<u>Pré – émission</u> Gonades blanchâtres et plus molles. Un liquide blanchâtre s'écoule à la moindre incision.
V	<u>Ponte</u> <u>Aspect macroscopique</u> : gonades très grosses occupant toute la cavité abdominale. Membrane ovarienne très fine. Ovules hyalins parfaitement visibles et expulsés à la moindre pression exercée sur l'abdomen. <u>Structure microscopique</u> : l'ovule soufflé d'eau est plasmolysé sous l'action des déshydratants histologiques. Très grosses vésicules vitellines et une goutte lipidique de 120 µ. <u>Diamètre modal le plus avancé</u> : 900 µ.	<u>Émission de spermatozoïdes</u> Gonades grosses et molles. Le sperme coule à la moindre pression exercée sur l'abdomen.
VI	<u>Récupération</u> <u>Aspect macroscopique</u> : ovaire flasque et vascularisé. Couleur généralement rose saumon. Ovocytes de 450 µ et nombreux espaces hyalins visibles à travers la membrane ovarienne. <u>Structure microscopique</u> : présence de quelques ovules résiduels qui vont dégénérer. Les espaces hyalins correspondent à des zones de nécrose. Présence d'ovocytes caractéristiques du stade III. <u>Diamètre modal le plus avancé</u> : 450 µ.	<u>Récupération</u> Gonades flasques et présentant une vascularisation très fine notamment dans la partie postérieure.
VII	<u>Post – ponte</u> <u>Aspect macroscopique</u> : l'ovaire a l'aspect caractéristique d'un sac vide, très flasque et de couleur rouge sang. <u>Structure microscopique</u> : tous les ovocytes en voie de maturation présentent des signes de nécrose. Ils vont être résorbés pour ne laisser que les ovocytes du stock général.	<u>Fin de la dernière émission</u> Gonades très flasques et fortement vascularisées

Annexe II : Illustration des relations taille – poids étudiées pour 9 espèces échantillonnées sur l'ensemble des trois campagnes.



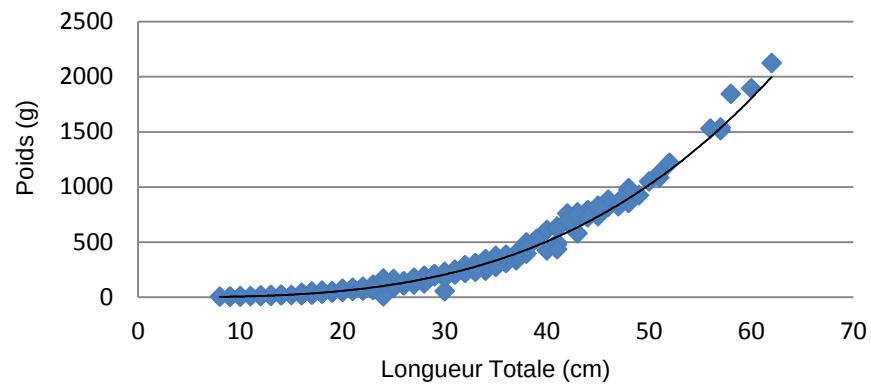




Pseudotolithus senegalensis

$$y = 0.0048x^{3.1345}$$

$$R^2 = 0.9637$$



Pseudotolithus typus

$$y = 0.0082x^{2.9492}$$

$$R^2 = 0.9805$$

