

## Caractéristiques biométriques du *Callinectes amnicola* De Rochebrune, 1883, (Decapoda, Portunidae) dans le débarcadère d'Abobodoumé, Abidjan, Côte d'Ivoire

Tiéhoua KONE<sup>1</sup>, Vincent KADJO<sup>1\*</sup>, Jean Noel YAPI<sup>2</sup>, Assoi Olivier ETCHIAN<sup>2</sup> et N'Da KONAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Peleforo GON COULIBALY, Unité de Formation et de Recherches en Sciences Biologiques, Département de Biologie Animale, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Unité de Formation et de Recherches en Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et de Cytologie Animales, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

(Reçu le 10 Septembre 2022 ; Accepté le 08 Novembre 2022)

\* Correspondance, courriel : [kadjovinc07@yahoo.fr](mailto:kadjovinc07@yahoo.fr)

### Résumé

Quelques caractéristiques biologiques du crabe *Callinectes amnicola* De Rochebrune, 1883, du débarcadère d'Abobodoumé ont été déterminées d'avril 2019 à mars 2020. L'étude a révélé que le crabe a une allométrie négative tant chez les mâles que chez les femelles. La sex-ratio déterminée est de 1 : 0,71 durant l'essai. Les mâles étaient prédominants dans les captures bien qu'aucune différence significative n'a été observée au niveau du sexe-ratio. Quant au facteur de condition K, les valeurs sont comprises entre  $5,77 \pm 1,00$  et  $7,03 \pm 2,31$  chez les mâles et entre  $5,73 \pm 0,93$  et  $8,76 \pm 12,99$  chez les femelles. Ces données permettront de poser les bases d'une éventuelle aquaculture de cette ressource halieutique.

**Mots-clés :** *crabe, Callinectes amnicola, Biométrie, facteur de condition, Lagune Ebrié.*

### Abstract

**Biometric characteristics of *Callinectes amnicola* De Rochebrune, 1883, (Decapoda, Portunidae) in the landing stage of Abobodoumé, Abidjan, Ivory Coast**

Some biological characteristics of the crab *Callinectes amnicola* De Rochebrune, 1883, from the Abobodoumé landing stage were determined from April 2019 to March 2020. The study revealed that the crab has a negative allometry in both males and females. The determined sex ratio is 1 : 0.71 during the test. Males were predominant in the catches although no significant difference was observed in the sex ratio. As for the condition factor K, the values are between  $5.77 \pm 1.00$  and  $7.03 \pm 2.31$  in males and between  $5.73 \pm 0.93$  and  $8.76 \pm 12.99$  in females. These data will make it possible to lay the foundations for a possible aquaculture of this halieutic resource.

**Keywords :** *crab, Callinectes amnicola, Biometrics, condition factor, Ebrié Lagoon.*

## 1. Introduction

Les crabes du genre *Callinectes* sont caractéristiques des régions tropicales et sub-tropicales. Certaines espèces sont abondantes sur les côtes atlantiques de l'Amérique et font l'objet de nombreux travaux en raison de son importance économique [1]. Deux espèces de crabes du genre *Callinectes* (Stimpson, 1860), sont abondantes dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire): *C. amnicola* De Rochebrune, 1883 et *C. pallidus* De Rochebrune, 1883 [1]. En Côte d'Ivoire, le crabe *Callinectes amnicola* De Rochebrune, 1883, est l'espèce la plus exploitée et fait partir des crustacés présents dans les captures de la pêche artisanale en lagune [1, 2]. Ce crabe constitue une source de protéines animales non négligeables pour les populations côtières [3]. L'activité de pêche des crustacés est une source d'emploi indéniable pour les populations riveraines [2, 4 - 6]. Les crustacés sont très appréciés en alimentation humaine. De nos jours, les recherches s'orientent vers les espèces qui réalisent leur cycle de reproduction dans leur milieu naturel pour une éventuelle aquaculture. La problématique est de pérenniser les ressources halieutiques d'une part et d'autre part pour assurer la sécurité alimentaire des populations. La survie, la croissance, la répartition et le bien être des crustacés sont influencés par l'environnement [7]. Les crustacés sont donc des bio-indicateurs de la qualité de l'environnement. Des travaux antérieurs sur la biologie des crabes *Callinectes amnicola* dans la lagune Ebrié ont été réalisés par [1]. Vu la surexploitation que connaissent les crabes *C. amnicola* [2] et le degré de pollution de la lagune Ebrié dû aux eaux usées émanant des activités anthropologiques, il serait judicieux d'actualiser les données sur la croissance de ces crustacés. Ce paramètre est un indicateur de bonne santé caractérisée par une bonne adaptation physiologique de l'organisme [8]. La présente étude s'intéressera aux relations morphométriques de l'espèce *Callinectes amnicola* du débarcadère d'Abobodoumé (Abidjan-Côte d'Ivoire).

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Matériel biologique

L'étude a porté sur 528 crabes de *Callinectes amnicola* capturés dans la lagune Ebrié et débarqués au débarcadère d'Abobodoumé. Après le sexage, 315 mâles et 213 femelles ont été dénombrés.

### 2-2. Zone d'étude

La zone d'étude correspond au secteur III de la lagune. Il s'agit de la zone estuarienne qui englobe toute la zone urbaine d'Abidjan et le canal de Vridi. Cette zone est caractérisée par l'influence directe des eaux marines. Un gradient vertical important est observé toute l'année (**Figure 1**).

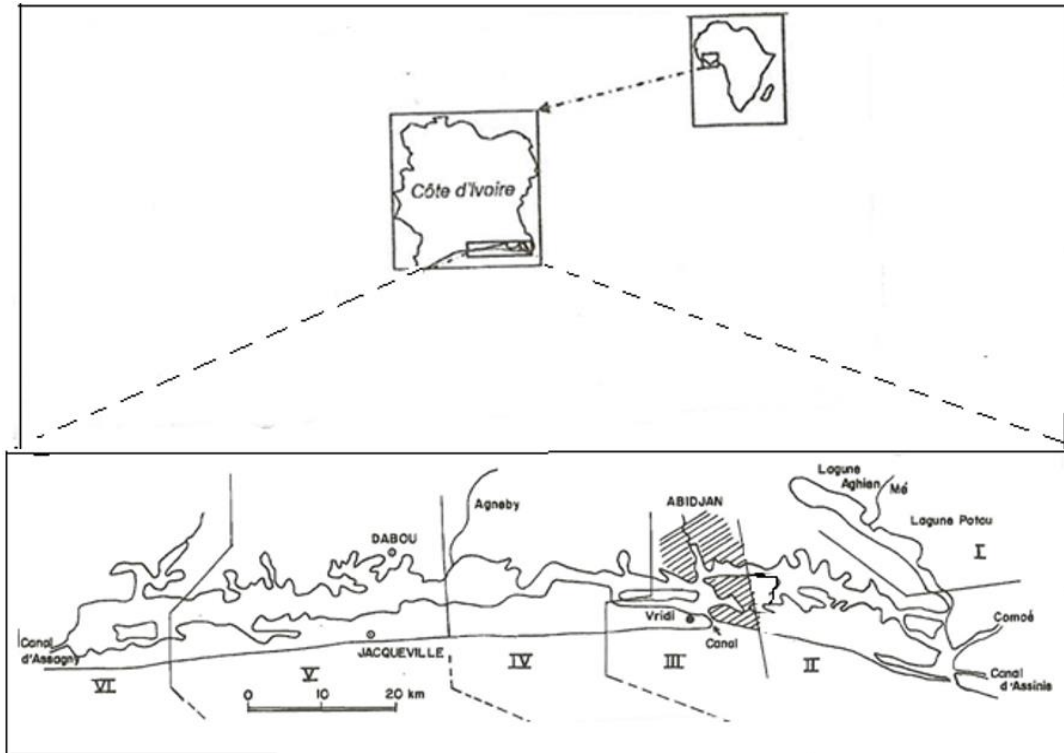


Figure 1 : La lagune Ebrié : sa subdivision en secteurs selon [9, 10]

### 2-3. Collecte des données morphométriques

Les individus échantillonnés ont été mesurés et pesés. Les mesures morphométriques des crabes ont été réalisées à l'aide d'un vernier de précision 0,1 mm. Les mesures morphométriques suivantes sont relevées sur chaque spécimen : la longueur totale de la carapace épinés latérales incluses (Lt) et la largeur de la carapace à la base des épinés latérales (L) (Figure 2). Une balance électronique de marque SARTORIUS de capacité 1200 g et de précision 0,01 g, a permis de déterminer la masse des spécimens.

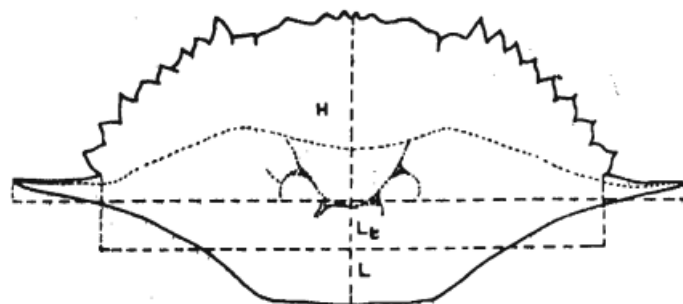


Figure 2 : Mensuration de la carapace de *Callinectes amnicola*  
Source : [1]

### 2-4. Traitement des données morphométriques

Pour l'étude biométrique du crabe *Callinectes amnicola*, les relations morphométriques suivantes ont été établies :  $W = f(Lc)$ ,  $W = f(Lt)$  et  $Lc = f(Lt)$ . Les relations ont été exprimées par une fonction puissance de la

forme  $Y = aX^b$ , laquelle est transformée en fonction logarithmique de la forme  $\text{Log} Y = \text{Log} a + b \text{Log} X$  [11]. Cette transformation est la méthode la plus simple permettant de linéariser la relation, de stabiliser les variances et de normaliser les variables. Pour une relation taille-taille,  $b$  est théoriquement égale à 1, pour une relation taille-masse,  $b$  est théoriquement égale à 3. Trois cas peuvent se présenter : Si  $b_{\text{calculé}} = b_{\text{théorique}}$ , il y a isométrie entre les deux caractères, si  $b_{\text{calculé}} < b_{\text{théorique}}$ , il y a une allométrie minorante et si  $b_{\text{calculé}} > b_{\text{théorique}}$ , l'allométrie est majorante.

## 2-5. Détermination du sexe-ratio

Le sexe-ratio se définit par la proportion numérique de deux sexes dans une population donnée. Elle peut être exprimée par le taux de masculinité (le nombre de mâles divisé par le nombre de femelles) ou le taux de féminité (le rapport du nombre de femelles sur le nombre de mâles) [12]. Dans ce présent travail, nous avons utilisé le taux de masculinité. La détermination du sexe-ratio a été faite mensuellement pour mieux appréhender leur variation.

## 2-6. Détermination du facteur de condition K

Le facteur de condition de Fulton (K) montre l'état d'embonpoint des individus évoluant dans un milieu aquatique. Les individus présentent une bonne adaptation lorsque ce facteur est élevé. Le facteur de condition de Fulton (K) a été déterminé de façon mensuelle chez les mâles et les femelles par la **Formule** suivante :

$$K = \frac{W}{Lt^3} * 100 \quad [13] \quad (1)$$

avec,  $W$  : Masse totale,  $Lt$  : Longueur totale.

## 2-7. Analyses statistiques

Le coefficient d'allométrie  $b$  de chaque équation a été comparé au coefficient standard (1 pour la relation taille-taille et 3 pour la relation masse totale-taille). Ensuite, le test G qui est l'équivalent du test Khi deux ( $\chi^2$ ) a permis de faire une comparaison entre les proportions de mâles et de femelles du crabe *Callinectes amnicola*. Le logiciel STATISTICA version 7.1 a servi à la réalisation de ces tests. Le seuil de signification de ces différents tests est  $\alpha = 0,05$ .

## 3. Résultats

### 3-1. Biométrie de croissance

#### 3-1-1. Relation masse / taille de la *Callinectes amnicola*

Le **Tableau 1** présente l'évolution de la masse totale en fonction de la taille des échantillons de *C. amnicola* d'Abobodoumé. Le test  $t$  a été en faveur d'une allométrie minorante des rapports  $W-L$  et  $W-l$  tant chez les mâles, les femelles que chez les sexes combinés ( $P < 0,05$ ). Le coefficient de corrélation est très élevé entre la masse et la longueur de la carapace du crabe. Il en est de même pour la largeur de la carapace. Au cours de l'essai, le test  $t$  a montré une allométrie négative au niveau des deux sexes et des sexes confondus ( $P < 0,05$ ).

**Tableau 1 : Relation masse totale / taille du crabe *Callinectes amnicola* dans la localité d'Abobodoumé**

Fonction	sexe	Equation de Regression	r	Allométrie	N	Taille (cm)	W (g)	t	P > F
W = aL <sup>b</sup>	M	W = 2,187L <sup>2,393</sup>	0,819	Minorante	315	3,98 ± 0,5	48,42 ± 13,82	325,585	< 0,05
	F	W = 2,161L <sup>2,302</sup>	0,896	Minorante	213	3,72 ± 0,65	36,53 ± 13,66	-28,243	< 0,05
	M+F	W = 2,161L <sup>2,394</sup>	0,933	Minorante	528	3,88 ± 0,55	43,62 ± 20,07	-36,293	< 0,05
W = aLt <sup>b</sup>	M	W = 0,043L <sup>2,771</sup>	0,924	Minorante	315	9,03 ± 1,07	48,42 ± 13,82	-50,948	< 0,05
	F	W = 0,043L <sup>2,300</sup>	0,823	Minorante	213	8,19 ± 1,34	36,53 ± 13,66	-68,494	< 0,05
	M+F	W = 0,043L <sup>2,656</sup>	0,915	Minorante	528	8,69 ± 1,25	43,62 ± 20,07	-71,158	< 0,05

M : Mâles, F : Femelles, M+F : Combinaison des deux sexes (mâles et femelles), W : Masse totale, Lt : Longueur totale, a : Constante de régression, b : Coefficient de régression, r : Coefficient de corrélation, N : Effectif des crabes t : test de Student.

### 3-1-2. Relation taille / taille de la *Callinecte amnicola*

Le **Tableau 2** présente l'évolution de la longueur (L) en fonction de la largeur (L) des échantillons de *C. amnicola* d'Abobodoumé. Le test t a montré une allométrie minorante des rapports Lt-L quel que soit les sexes combinés et les sexes confondus (P < 0,05). Le coefficient de corrélation est très élevé entre la largeur et la longueur totale de la carapace du crabe. Au cours de l'essai, le test t a révélé une allométrie négative tant chez les mâles, les femelles que chez les sexes confondus (P < 0,05).

**Tableau 2 : Relation Longueur totale / largeur (Lt = aL<sup>b</sup>) du crustacé *Callinectes amnicola* dans la localité d'Abobodoumé**

Fonction	sexe	Equation de Regression	r	Allométrie	N	L (cm)	Lt (cm)	t	P>F
Lt=aL <sup>b</sup>	M	L = -0,409L <sup>0,949</sup>	0,806	Minorante	315	3,98 ± 0,5	9,03 ± 1,07	-17,319	< 0,05
	F	L = -0,347L <sup>0,810</sup>	0,794	Minorante	213	3,72 ± 0,65	8,19 ± 1,34	-141,957	< 0,05
	M+F	L = -0,382L <sup>0,888</sup>	0,825	Minorante	528	3,88 ± 0,55	8,69 ± 1,25	-40,618	< 0,05

M : Mâles, F : Femelles, M+F : Combinaison des deux sexes (mâles et femelles), W : Masse totale, a : Constante de régression, b : Coefficient de régression, r : Coefficient de corrélation, N : Effectif des crabes t : test de Student.

### 3-2. Sexe-ratio

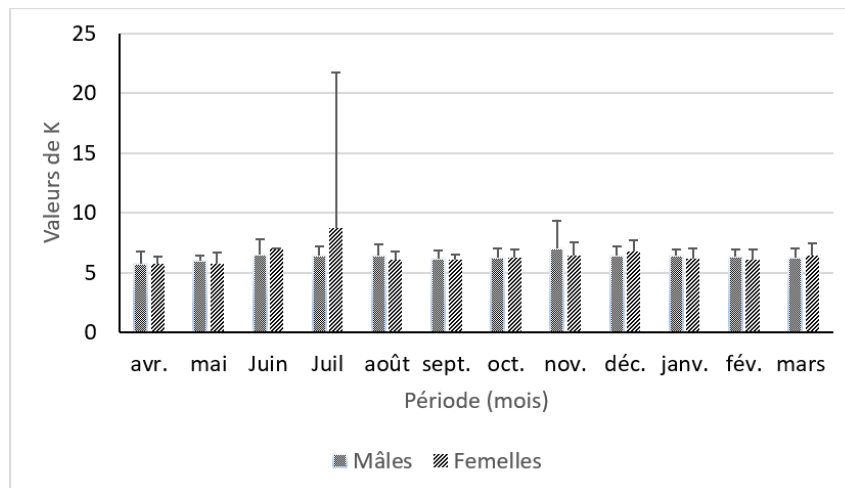
Au cours de l'essai, un total de 528 crabes a été échantillonné. Après sexage, 315 (59,66 %) mâles et 213 (40,34 %) femelles ont été déterminés avec un sexe-ratio de 1 mâle pour 0,71 femelle. Le test de khi<sup>2</sup> montre qu'il n'y a pas de différence significative (P < 0,053). Hormis, les mois de mai, juillet et mars, les mâles ont été prédominants sur les femelles durant l'essai. La variation mensuelle du sexe-ratio du crabe de *Callinectes amnicola* est consignée dans le **Tableau 3**.

**Tableau 3 : Variation mensuelle du sexe-ratio de *Callinectes amnicola***

Mois	Mâles	Femelles	Sex-ratio	$\chi^2$	P
avril	23	21	1 : 0,91	0,206	0,650
mai	16	28	1 : 1,75	7,537	0,006
juin	24	20	1 : 0,83	0,829	0,363
juillet	19	25	1 : 1,32	1,866	0,172
août	35	9	1 : 0,26	37,314	0,000
septembre	38	6	1 : 0,16	58,955	0,000
octobre	34	10	1 : 0,29	31,431	0,000
novembre	26	18	1 : 0,69	3,324	0,068
décembre	25	19	1 : 0,76	1,866	0,172
Janvier	32	12	1 : 0,38	21,444	0,000
Février	22	22	1 : 1	0	1
Mars	21	23	1 : 1,1	0,206	0,650
Total	315	213	1 : 0,71	3,756	0,053

### 3-3. Facteur de condition

La **Figure 3** présente l'évolution du facteur de condition K des crabes *Callinectes amnicola* du débarcadère d'Abobodoumé. Le facteur de condition K fluctue entre  $5,77 \pm 1,00$  et  $7,03 \pm 2,31$  chez les mâles et  $5,73 \pm 0,93$  et  $8,76 \pm 12,99$  chez les femelles. Chez les mâles, cette valeur est élevée dans le mois de novembre et faible en avril. Quant aux femelles, le facteur de condition K connaît son pic au mois de juillet et baisse considérablement en mai. Cependant, aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'a été observée au niveau de K entre les deux sexes.

**Figure 3 : Variation mensuelle du facteur de condition (K) chez *Callinectes amnicola***

## 4. Discussion

L'étude biométrique montre une similitude entre les relations masse / taille et taille / taille des crustacés *Callinectes amnicola* De Rochebrune, 1883, du débarcadère d'Abobodoumé. Une allométrie négative a été enregistrée tant chez les mâles, les femelles que chez les sexes combinés. Plusieurs facteurs pourraient expliquer les résultats obtenus à savoir l'état d'exploitation des ressources halieutiques, la pollution et les ressources en réserves nutritives du milieu aquatique [14]. La croissance des crustacés dépend également de

l'âge, de l'espèce et la fréquence des mues sous contrôle nerveux et hormonale [15]. Des travaux antérieurs ont été réalisés dans d'autres écosystèmes aquatiques tropicaux. Ces mêmes observations ont été faites chez les femelles et les sexes combinés de *C. amnicola* dans la rivière Warri du Nigéria [16]. Cependant, cet auteur a obtenu une allométrie positive chez les mâles de cette espèce. Nos résultats sont similaires à ceux obtenus par ces auteurs [17]. Ces auteurs ont montré que les crabes *C. amnicola* ont eu une allométrie négative dans la lagune Badagry (Nigéria). Des travaux similaires ont été réalisés chez d'autres espèces de crabes brachyours (Nigéria) [18, 19]. Ils ont enregistré une allométrie négative chez ces crabes. Par ailleurs, une croissance isométrique a été signalée chez *Callinectes pallidus* et *Chaceon chilensis* [20, 21]. L'estimation du sexe-ratio est délicate car elle varie en fonction de l'âge, la saison et leur répartition spatio-temporelle. Le sexe-ratio globale obtenue dans la présente étude est de 1 : 0,71. Mais aucune différence significative n'a été observée entre les deux sexes bien que le sexe-ratio soit en faveur des mâles. Nos résultats sont cohérents à ceux obtenus par ces auteurs [15]. Il en est de même pour les crabes d'eau douce *Sudanonantes aubryi* de la rivière Orogodo dans la région du Delta, Nigéria [22]. Le sexe-ratio de *Callinectes amnicola* n'est pas différente du taux théorique, 1 mâle pour 1 femelle contrairement à *Callinectes pallidus* [23]. Des travaux antérieurs du sexe-ratio ont été réalisés chez les espèces *Callinectes amnicola* et *Cardisoma armatum* du complexe lagunaire (lac de Nokoué-lagune de Porto-Novo) au Bénin [24]. Aucune différence n'a été observée au niveau du sexe-ratio chez ces deux espèces par rapport au taux théorique de 1 : 1 [24]. Les valeurs de l'indice de condition K obtenues chez l'espèce *C. amnicola* sont élevées. Il n'y a pas de variation majeure des valeurs de K entre les mâles et les femelles. Ces valeurs sont sensiblement égales aux données chez l'espèce *Callinectes amnicola* de la rivière Warri, Delta State, Nigeria. Les pics de K observés pourraient correspondre au moment de repos sexuel tant chez les mâles que chez les femelles [15]. Les faibles valeurs de K pourraient être dues au moment d'émission des gamètes [25]. En période de repos sexuel, les crustacés emmagasinent suffisamment de réserves nutritives pour les besoins de reproduction. L'accumulation des nutriments chez les crustacés impactent sur l'augmentation du volume des gonades. En effet, les crustacés mobilisent leur énergie dans le muscle, la gonade et surtout dans l'hépatopancréas. L'émission des gamètes chez ces animaux affecte considérablement la masse des individus car cette énergie est utilisée pour soutenir les efforts de reproduction [26, 27]. Chez les crustacés, la disponibilité de nourriture est probablement un facteur important capable d'influencer ou même de synchroniser la maturation sexuelle [28]. Les plus grandes quantités d'aliments sont apportées au cours d'eau pendant la saison pluvieuse. Par ailleurs, la croissance du crabe caractérisée par une succession de mue ou exuvie, est une phase sensible de l'animal. Cette étape de vie des crustacés joue en défaveur du facteur de condition [24].

## 5. Conclusion

La présente étude a révélé que l'espèce *Callinectes amnicola* du débarcadère d'Abobodoumé a une allométrie négative. La capture artisanale des crabes est prédominée par les mâles que les femelles. L'espèce *C. amnicola* a une bonne adaptation dans leur milieu de vie. Des études complémentaires devront être faites pour déterminer la taille de première maturité sexuelle, la mortalité et l'état d'exploitation pour une gestion rationnelle de cette ressource halieutique.

## Remerciements

*Nos remerciements vont à l'endroit des pêcheurs du débarcadère d'Abobodoumé qui ont facilité le travail sur le terrain. Nous remercions tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce manuscrit.*

## Références

- [1] - E. CHARLES-DOMINIQUE and S. HEM, Biologie et pêche des crabes du genre *Callinectes* stimpson, 1860 (Décapodes, Portunidae) en lagune Ebrié (côte d'Ivoire- résultats préliminaires. Doc. Sci. Centre Rech. Océanogr. Abidjan., 7 (01) (1981) 95 - 121
- [2] - Y. SANKARE, Mesures de gestion du stock de crabes nageurs *Callinectes amnicola* De Rochebrune, 1883, (Crustacea-Decapoda, Portunidae) du complexe lagunaire Aby-Tendo-Ehy (Côte d'Ivoire-Afrique de l'Ouest), (2014), *Rev. Cames, Sci. de la vie, de la terre et agr.*, 02 (2014) 75 - 84
- [3] - M. G. BONDAD-REANTASO, R. P. SUBASINGHE, H. JOSUPEIT, J. CAI and X. ZHOU, The role of crustacean fisheries and aquaculture in global food security : past, present and future. *J. Inv. Path.*, 110 (2012) 158 - 165
- [4] - A. F. VANGA, Impact socio-économique de la baisse de la pêche lagunaire dans le département de Grand-Bassam. *Agron. Afr.*, 19 (2007) 81 - 92
- [5] - V. KADJO, A. O. ETCHIAN, C. M. BLÉ, D. SORO, J. N. YAPI and A. OTCHOUMOU, Caractérisation de la pêche aux crevettes d'eau douce *Atya scabra* (Leach, 1815) (Decapoda : Atyidae) dans la rivière Bia (Côte d'Ivoire). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 10 (2016) 620 - 631
- [6] - I. A. KONAN, A. O. ETCHIAN, B. K. KOUAMÉ, J. N. YAPI, A. G. LOUKOU and V. KADJO, Typologie de la pêche de la langouste verte *Panulirus regius*, De Brito Capello, 1864 sur le littoral de la Côte d'Ivoire (Afrique de l'Ouest). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 15 (4) (2021) 1573 - 1580
- [7] - G. K. N'ZI, G. GORÉ BI, E. P. KOUAMÉLAN, T. KONÉ, V. N'DOUBA and F. OLLEVIER, Influence des facteurs environnementaux sur la répartition spatiale des crevettes dans un petit bassin Ouest africain-rivière Boubo-Côte d'Ivoire. *Tropicultura*, 26 (2008) 17 - 23
- [8] - J. N. YAPI, M. C. BLE, A. O. ETCHIAN, V. KADJO and K. YAO, Relative Growth and Morphometric Characterization of Mangrove Oyster, *Crassostrea gasar* of the Lagoons Ebrié and Aby (Côte d'Ivoire), Haya : The Saudi *J. Life Sci.*, 2 (3) (2017) 89 - 98. DOI: 10.21276/haya
- [9] - J. R. DURAND and M. SKUBICH, Les lagunes ivoiriennes, *Aquaculture*, 27 (1982) 211 - 250
- [10] - J. R. DURAND and D. GUIRAL, " Hydroclimat et hydrochimie. In Durand J. R., Dufour, D. P. GUIRAL & S. G ZABI (eds.) : Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire". Tome II - Les milieux lagunaires, *ORSTOM Paris*, (1994) 59 - 90
- [11] - A. O. LAWAL-ARE and A. T. OWOLABI, Comparative Biology of the Prawns *Macrobrachium macrobrachion* (Herklots) and *Macrobrachium vollenhovenii* (Herklots) From Two Interconnecting Fresh/Brackish Water Lagoons in South-West Nigeria, *J. Mar. Sci. Res. & Dev.*, 2 (2012) 100 - 108
- [12] - F. KARTAS and J. P. QUIGNARD, "La fécondité des Poissons Téléostéens". Masson Edition, Paris, (1984) 117 p.
- [13] - E. D. LE CREN, The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perche (*Perea fluvalitis*). *J. Anim. Ecol.*, 20 (1951) 201 - 219
- [14] - W. J. N'GLOUAN, J. N. YAPI, V. KADJO and D. SORO D. , Growth, exploitation and mortality parameters of mangrove oyster *Crassostrea gasar* of Grand-Lahou Lagoon (Côte d'Ivoire). *Int. J. Fish. Aqua. Stud.*, 9 (6) (2021) 120 - 126. DOI : <https://doi.org/10.22271/fish.2021.v9.i6b.2594>
- [15] - B. MISEREY, Les crustacés : caractéristiques et morphologie externe. Commission Départementale de Biologie sous-marine de l'Oise, (2005) 7 p.
- [16] - F. O. ARIMORO and B. O. IDORO, Ecological Studies and Biology of *Callinectes amnicola* (Family: Portunidae) in the Lower Reaches of Warri River, Delta State, Nigeria, *World J. Zool.*, 2 (2) (2007) 57 - 66
- [17] - A. O. LAWAL-ARE and R. KUSEMIJU, Size composition, growth pattern and feeding habits of the blue crab, *Callinectes amnicola* (De Rocheburne). In the Badagry lagoon, *Nigeria J. Sci. Res. Dev.*, 4 (2000) 117 - 126



- [18] - A. C. NEVILLE, Animal asymmetry, *Studies Biol.*, 69 (1979) 1 - 60
- [19] - J. A. OYENKAN, A survey of the Lagos lagoon benthos (with particular reference to the molluscs), M.Sc Thesis, University of Lagos, (1995) 137 p.
- [20] - G. AKIN-ORIOLA, M. ANETEKHAI, K. OLOWONIREJUARO, Morphometric and meristic studie in two crabs : *Cardisoma armatum* and *Callinectes pallidus*. *Turk. J. Fish. Aquat. Sci.*, 5 (2005) 85 - 89
- [21] - A. GUERRERO, P. ARANA, Size structure and sexual maturity of the golden crab (*Chaceon chilensis*) exploited off Robinson Crusoe Island, Chile. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 37 (3) (2009) 347 - 360. DOI: 10.3856/vol37-issue3-fulltext-6
- [22] - J. A. MEYE, F.O. ARIMORO and C. A. EDOKPAYI, Observations on some aspects of the biology of *S. aubryi*. (H. Milne Edwards, 1886) in Orogodo River, Niger Delta, *Nigeria. Trop. Fresh. Biol.*, 12 (13) (2003) 105 - 118
- [23] - C. E. DESSOUASSI, L. GANGBE, H. AGADJIHOUEDE, E. MONTCHOWUI and A. P. LALEYE, "Reproduction des principales espèces de crabes nageurs exploités dans les lagunes du Sud Bénin", *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 12 (13) (2003) 105 - 118
- [24] - A. GOUSSANOU, A. G. BONOU, A. CHIKOU, P. GANDONOU, G. A. MENSAH, A. K. I. YOUSSAO, "Morphological, structural characteristics and growth relationship of crabs *Callinectes amnicola* and *Cardisoma armatum* in the complex Nokoué lake Porto-Novo lagoon in South Benin". *Journal of Applied Biosciences*, 118 (2017) 11803 - 11816
- [25] - V. KADJO, "Dynamique de la population et reproduction de la crevette *Atya scabra* (Leach, 1815) (Decapoda : Atyidae) dans la rivière Bia (Région du Sud-Comoé, Côte d'Ivoire)". Thèse de Doctorat Unique, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire, (2018) 150 p.
- [26] - D. DOUNIA, "Acquisition et allocation de l'énergie chez la crevette nordique, *Pandalus borealis* à différentes températures". Thèse de Doctorat Université du Québec à Rimouski, Canada, (2008) 211 p.
- [27] - G. F. D. H. BOGUHÉ, G. GOORÉ BI, S. BERTÉ and K. G. N'ZI, First data on reproductive biology of *Macrobrachium macrobrachion* (Palaemonidae: Decapoda), from River Bandama (Côte d'Ivoire). *Int. J. Innov. Appl. Sci.*, 14 (2016) 733 - 743
- [28] - V. KADJO, A. O. ETCHIAN, J. N. YAPI, M. C. BLÉ, A. J. L. OKON, D. SORO and A. OTCHOUMOU, Fertility of Caridean Freshwater Shrimp *Atya scabra* (Leach, 1815) in the Bia River, South-East Region, Côte d'Ivoire. *Int. J. Sci. Bas. Appl. Res.*, 29 (2016b) 45 - 57