

Dynamique de la population de la crevette d'eau douce *Atya scabra* (Leach, 1815) (Decapoda: Atyidae) dans la rivière Bia, région du Sud-Comoé (Côte d'Ivoire)

Vincent Kadjo

Assoi O. Etchian

Jean-Noel Yapi

Atcho Otchoumou

Laboratoire de Biologie et Cytologie Animales, UFR-SN, Université Nangui Abrogoua (Ex-Université d'Abobo-Adjamé), 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

Aka Jean-Paul AGNISSAN

Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique, UFR-SGE, Université Nangui Abrogoua (Ex-Université d'Abobo-Adjamé), 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

Melecony C. Blé

Centre de Recherches Océanologiques, Département Aquaculture, BP V 18 Abidjan, Côte d'Ivoire.

Abstract: The parameters of growth, mortality, the exploitation and the recruitment of *Atya scabra* (Leach, 1815) as traditionally fished in the Bia river, were studied. These parameters were determined from the size frequencies by the FiSAT II software. The results obtained at the specimens of Aboisso were: $L = 156,45$ mm, $K = 1,50$ year⁻¹, $\Phi' = 4,56$, $Z = 5,72$ year⁻¹, $M = 1,48$ year⁻¹, $F = 4,24$ year⁻¹ and $E = 0,74$ year⁻¹. In Biaka, the estimated values were: $L = 140,7$ mm, $K = 0,68$ year⁻¹, $\Phi' = 4,13$, $Z = 1,52$ year⁻¹, $M = 0,91$ year⁻¹, $F = 0,61$ year⁻¹ and $E = 0,40$ year⁻¹. Aboisso specimens have a higher growth performance index (Φ') than Biaka's and a weak longevity ($t_{max} = 2$ years) compared to Biaka ($t_{max} = 4.41$ years). Shrimps are under exploited in the locality of Biaka ($E < 0.5$) but overexploited in Aboisso ($E > 0.5$). Total mortality is higher in Aboisso than in Biaka. However, the survival rate recorded in Aboisso ($S = 0.003$ years) is lower than that of Biaka ($S = 0.22$ years). Recruitment is continuous throughout the year, with two peaks (a major peak in September and a minor peak in February) in Aboisso. As for Biaka, the presence of a normal distribution indicates that recruitment is single. [This study aims at a rational management. These results will serve as a database for rational management](#) of *A. scabra*.

Key Words: Freshwater shrimp, *Atya scabra*, Growth, Mortality, , Côte d'Ivoire

Abstract: Les paramètres de croissance, la mortalité, l'exploitation et le recrutement de *Atya scabra* (Leach, 1815) pêchée traditionnellement dans la rivière Bia, ont été étudiés. Ces paramètres ont été déterminés à partir des fréquences de taille par le logiciel FiSAT II. Les résultats obtenus chez les spécimens d'Aboisso étaient: $L_{\infty} = 156,45$ mm, $K = 1,50$ an⁻¹, $\Phi' = 4,56$, $Z = 5,72$ an⁻¹, $M = 1,48$ an⁻¹, $F = 4,24$ an⁻¹ et $E = 0,74$ an⁻¹. A Biaka, les valeurs estimées étaient: $L_{\infty} = 140,7$ mm, $K = 0,68$ an⁻¹, $\Phi' = 4,13$, $Z = 1,52$ an⁻¹, $M = 0,91$ an⁻¹, $F = 0,61$ an⁻¹ et $E = 0,40$ an⁻¹. Les spécimens d'Aboisso ont un indice de performance de croissance en taille (Φ') plus élevé que ceux de Biaka et à contrario une longévité faible ($t_{\max} = 2$ ans) comparée à ceux de Biaka ($t_{\max} = 4,41$ ans). Les crevettes sont sous exploitées dans la localité de Biaka ($E < 0,5$) mais surexploitées à Aboisso ($E > 0,5$). La mortalité totale est plus élevée dans la localité d'Aboisso qu'à Biaka. Cependant, le taux de survie enregistré à Aboisso ($S = 0,003$ an) est plus faible que celui de Biaka ($S = 0,22$ an). Le recrutement est continu durant toute l'année, avec deux pics (un pic majeur en Septembre et un pic mineur en Février) à Aboisso. Quant à Biaka, la présence d'une distribution normale indique que le recrutement est unique. Ces résultats serviront de base de données pour une gestion rationnelle. Cette étude vise une gestion rationnelle de l'espèce *A. scabra*.

Formatted: Font:

Formatted: Font:

Mots clés: Crevettes, *Atya scabra*, Croissance, Mortalité, Côte d'Ivoire.

Introduction:

Les crustacés décapodes jouent, avec les poissons, un rôle important dans le contrôle de la structuration de la communauté aquatique (Covich *et al.*, 2006; Konan, 2009). En outre, les crevettes de la famille des Atyidae et Palaemonidae constituent une ressource importante pour la pêche artisanale (Gooré Bi, 1998; Vanga, 2007; Almeida *et al.*, 2010; Boguhé *et al.*, 2011). La pêche aux crevettes est une activité pratiquée dans la plupart des eaux dulçaquicoles et saumâtres des pays de l'Afrique de l'Ouest (Enin, 1995; Etim et Sankare, 1998). En Côte d'Ivoire, les crevettes sont exploitées de façon artisanale par les populations riveraines des cours d'eau (Vanga, 2007; Boguhé *et al.*, 2011; Sankare et Amalachy, 2014; Konan *et al.*, 2015; Kadjo *et al.*, 2016a). Ce système d'exploitation des ressources halieutiques ne renseigne pas sur les quantités débarquées. En plus, les considérations liées à la taille et au poids des spécimens capturés ne

sont pas prises en compte (Konan *et al.*, 2015). Pourtant, une gestion rationnelle du stock passe nécessairement par une connaissance de la dynamique de la population.

Ainsi, des études antérieures de la dynamique de la population de certaines crevettes, ont porté sur les espèces *M.—acrobrachium macrobrachion* (Enin, 1995), *M. vollenhovenii* (Etim et Sankare, 1998) et *M. equidens* (Nwosu, 2008). A l'état actuel des connaissances, il n'existe aucune donnée sur la dynamique de population de cette espèce. Le présent travail vise à étudier la croissance, la mortalité totale, l'exploitation et le recrutement à partir des fréquences de tailles de la crevette *A.—tya scabra*. Les résultats obtenus permettront de constituer une base de données pour une gestion durable de cette espèce.

Zone d'étude

La rivière Bia qui prend sa source au Ghana, est localisée entre 5° 0' et 7° 5' de latitude nord et 2° 6' et 3° 3' de longitude Ouest (Girard *et al.*, 1971). Long de 290 km dont 120 km en Côte d'Ivoire, cette rivière côtière couvre un bassin de 9 650 km² et se jette dans la lagune Aby dans le Sud-est du pays (Vanden Bossche et Bernacsek, 1990). Deux barrages dont Ayamé 1 avec une superficie de 90 km² et Ayamé 2 (10 km²) ont été construits sur son cours principal, respectivement, 22 à 28,7 km de la lagune Aby, son embouchure (Konan, 2009). La mise en œuvre de ces deux ouvrages a eu lieu en 1959 pour le barrage Ayamé 1 et en 1965 pour le barrage Ayamé 2. La présente étude a été réalisée dans le cours principal de la rivière Bia et en aval du Barrage d'Ayamé. Cette partie de la rivière traverse plus précisément le village de Biaka et la ville d'Aboisso (Figure 1). Deux stations ont été

retenues dans chaque zone d'étude. Les stations T 1 ($5^{\circ} 27' N$ et $3^{\circ} 12' O$) et T 2 ($5^{\circ} 28' N$ et $3^{\circ} 12' O$) ont été identifiées à Aboisso. Les stations à Biaka sont T 3 ($5^{\circ} 28' N$; $3^{\circ} 11' O$) et T 4 ($5^{\circ} 30' N$ et $3^{\circ} 11' O$). Ces stations constituent le biotope des crevettes où l'activité de pêche est intense.

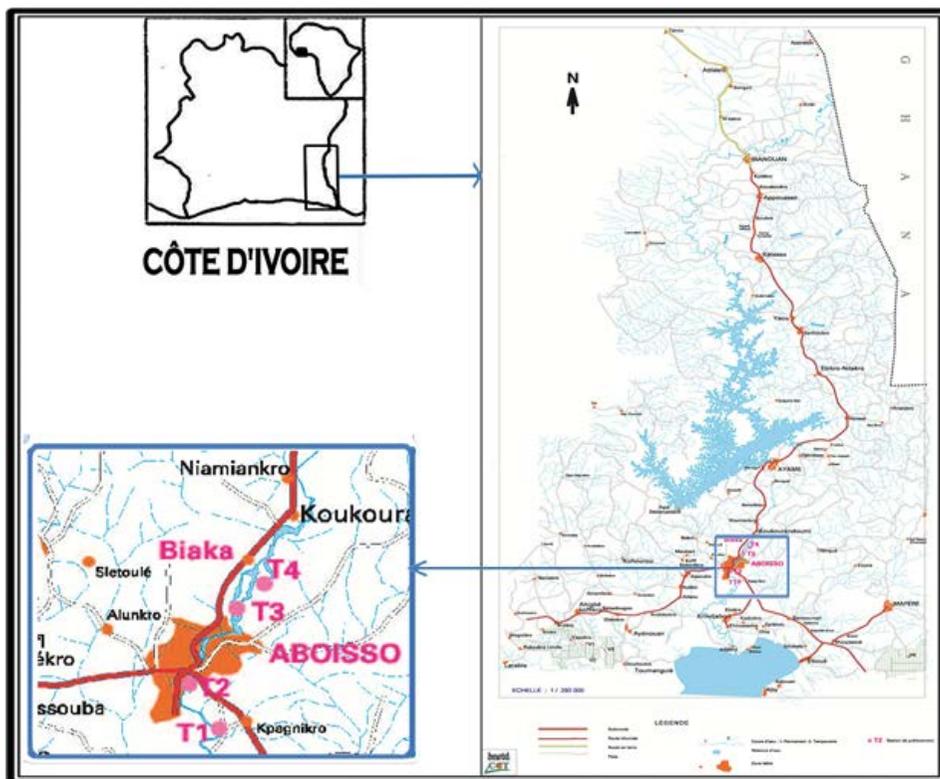


Figure 1: Localisation géographique des stations d'Aboisso (T1 et T2) et de Biaka (T3 et T4).

Méthode d'étude

Echantillonnage biologique

Trente (30) individus ont été prélevés par mois sur chaque site d'étude notamment, Aboisso et Biaka, d'août 2014 à juillet 2015. Au

total 720 individus ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse (200 mm) de précision 1 mm et leur sexe a été déterminé.

Traitement des données Croissance

L'étude de la croissance a été organisée par sexe d'une part et avec une combinaison des deux sexes d'autre part. Les données des fréquences de taille mensuelles des crevettes ont été organisées en classe de taille de 15 mm de L_t .

L'équation la plus appropriée en biologie halieutique pour l'étude de la croissance chez les crustacés est celui de Von Bertalanffy (1938). L'équation de la croissance en taille selon le modèle de Von Bertalanffy dont la formule est $L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$ a été déterminée. L_∞ est la longueur asymptotique; K , le taux avec lequel l'animal croît à L_∞ et $t-t_0$, l'âge du spécimen.

La routine ELEFAN I (Analyse Electronique des fréquences de taille) du programme FiSAT II (Outils d'évaluation des stocks de la FAO ICLARM) a permis d'estimer L_∞ et K .

Indice de performance de croissance

L'indice de performance de croissance linéaire (Φ') a été calculé selon l'équation de Pauly et Munro (1984):

$$\Phi' = \log_{10}(K) + 2\log_{10}(L_\infty)$$

L'analyse de la progression modale a été faite par la méthode de Bhattacharya (1967).

Recrutement

Le recrutement peut se définir comme le processus par lequel un groupe de crevettes de taille inférieure intègre pour la première fois le

stock du groupe de taille exploitable. Le recrutement a été déterminé à partir de la distribution de la fréquence de taille (Ahouansou, 2011).

Mortalité

L'estimation de la mortalité totale (Z) a été faite à partir de la courbe de capture fondée sur la longueur sur un échantillon ou une population supposée stable (données de fréquence de taille avec une classe de taille constante). Quant à la mortalité naturelle (M), elle a été déterminée par la méthode de Pauly (1980a). Celle causée par la pêche (F) est la différence entre Z et M. Les Paramètres exigés pour la détermination de Z, M et F sont L_{∞} , K et T (température moyenne annuelle de l'habitat en °C). Dans le cas de notre étude, la température était de 28,50 °C à Aboisso et 28,45 °C à Biaka. Le taux d'exploitation des spécimens (E) et le pourcentage de survie des spécimens (S) ont été déterminés à partir de la formule empirique de Pauly (1980a) et Gayanilo *et al.* (1996).

$$E = F/Z \text{ et } S = \text{Exp}(-Z)$$

Age t_0

Concernant l'âge t_0 , la valeur a été calculée à partir de l'équation de Pauly (1979):

$$\text{Log}_{10}(-t_0) = -0,392 - 0,275 \log_{10}(L_{\infty}) - 1,038 \log_{10}(K)$$

t_0 : âge conventionnel théorique pour lequel la crevette a une longueur nulle;

L_{∞} : taille asymptotique et K: taux de croissance.

Longévité

La longévité (t_{\max}) des crevettes indiquant l'âge auquel 95% de la taille asymptotique L_{∞} est atteinte, a été estimée à travers l'équation de Pauly (1980b):

$$t_{max} = \frac{3}{K}$$

t_{max} : longévité

K: taux de croissance

Analyse de la population virtuelle

L'analyse de la population virtuelle (APV) permet de décrire l'état d'exploitation et de faire des évaluations fiables de la gestion du stock. Elle est utilisée pour estimer la taille du stock et la mortalité par pêche. Les données requises sont les détails des classes de taille, $F_t(0,5)$, M , L_∞ , K , le nombre de recrues et les coefficients d'allométrie a et b de la relation longueur totale-masse.

Modèle de Beverton et Holt (1966) Rendement relatif par recrue (Y'/R)

~~Le modèle de Beverton et Holt (1996) exprime le L_c rendement relatif par recrue (Y'/R) est exprimé par le modèle de Beverton et Holt (1996). Il permet~~permettant de déterminer le rapport entre le rendement et l'effort de pêche par les différentes tailles de premières captures. Ce modèle fait intervenir les longueurs. L'expression de Y'/R est:

$$Y'/R = EUM/K \left[1 - \frac{3U}{(1+m)} + \frac{3U^2}{(1+2m)} - \frac{U^3}{(1+3m)} \right] \text{ avec } m = \frac{1-E}{M/K} \text{ et } U = 1 - \frac{L_c}{L_\infty}$$

L'évaluation du rendement de la biomasse relative par recrue

$$(B'/R) = (Y'/R) * F$$

Le logiciel FiSAT II version 1.1.0 a permis l'application du modèle de Beverton et Holt (1966).

Résultats

Résultats paramètres de croissance

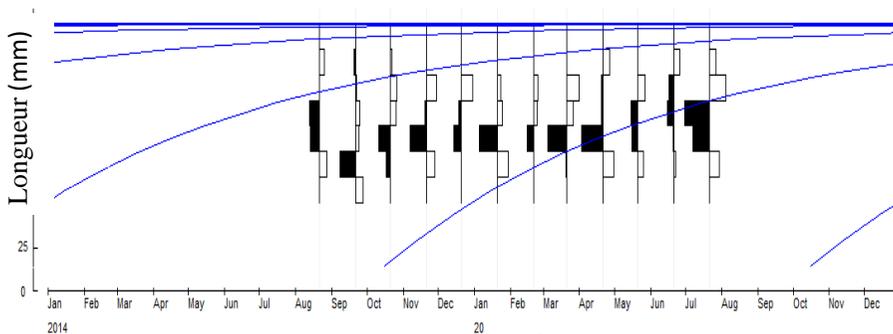
Les paramètres de croissance obtenus chez l'espèce *Atya scabra* dans les localités d'Aboisso et de Biaka sont consignés dans le tableau 1. Dans la localité d'Aboisso, la longueur asymptotique déterminée est $L_{\infty}=140,7$ cm, ~~le-avec un~~ coefficient de croissance ~~est-de~~ $K=0,73$ an⁻¹ et ~~l'indice-un~~ ~~indice~~ de performances de croissance en longueur ~~est-de~~ $\Phi'=4,16$ chez les mâles. Chez les femelles, ~~ces paramètres sont respectivement de~~ $L_{\infty}=124,95$ mm, ~~-~~ $K=1$ an⁻¹ et ~~de~~ $\Phi'=4,19$. A Biaka, les paramètres de croissance obtenues sont: $L_{\infty} = 140,7$ mm, $K= 0,62$ an⁻¹ et $\Phi' = 4,09$ pour les mâles et $L_{\infty} = 124,95$ mm, $K = 0,54$ an⁻¹ et $\Phi' = 3,93$ pour les femelles. Concernant les sexes combinés, les paramètres de croissances observés sont respectivement de $L_{\infty} = 156,45$ mm, $K = 1,5$ an⁻¹ et ~~de~~ $\Phi' = 4,56$ pour les spécimens d'Aboisso. ~~Quant à ceux de Biaka, ils sont et-de~~ $L_{\infty} = 140,7$ mm, $K = 0,68$ an⁻¹ et ~~de~~ $\Phi' = 4,13$. ~~pour ceux de Biaka.~~

Tableau 1: Comparaison des paramètres de croissance chez *A-tya scabra* dans la rivière Bia dans les localités d'Aboisso et de Biaka.

Sexe	Paramètres	Localités	
		Aboisso	Biaka
Mâles	N	196	193
	Croissance		
	L_{∞} (mm)	140,7	140,7
	K (an ⁻¹)	0,73	0,62
	Φ'	4,16	4,09
	Mortalité		
	Z (an ⁻¹)	2,51	0,89
	M (an ⁻¹)	1,19	0,86
	F (an ⁻¹)	1,32	0,03
	E (an ⁻¹)	0,53	0,04
S (an ⁻¹)	0,08	0,41	
Femelles	N	164	167
	Croissance		
	L_{∞} (mm)	123,9	124,95
	K (an ⁻¹)	1,00	0,54
	Φ'	4,19	3,93
	Mortalité		
	Z (an ⁻¹)	2,38	0,96
	M (an ⁻¹)	1,17	0,81
F (an ⁻¹)	1,21	0,15	

	E (an ⁻¹)	0,51	0,16
	S (an ⁻¹)	0,09	0,38
	N	360	360
Sexes Combinés	Croissance		
	L _∞ (mm)	156,45	140,7
	K (an ⁻¹)	1,50	0,68
	Φ'	4,56	4,13
	Mortalité		
	Z (an ⁻¹)	5,72	1,52
	M (an ⁻¹)	1,48	0,91
	F (an ⁻¹)	4,24	0,61
	E (an ⁻¹)	0,74	0,40
	S (an ⁻¹)	0,003	0,22

Les courbes de croissance sont représentées sur la base des paramètres déterminés à travers la distribution des longueurs restructurées dans la figure 2. La longueur asymptotique L_{∞} atteinte chez les crevettes d'Aboisso est égale à 156,45 mm avec un coefficient de croissance (K) de 1,50 an⁻¹. Quant aux spécimens de Biaka, La longueur asymptotique L_{∞} atteinte chez les crevettes d'Aboisso est égale à 140,70 mm avec un coefficient de croissance (K) de 0,68 an⁻¹.

**A**

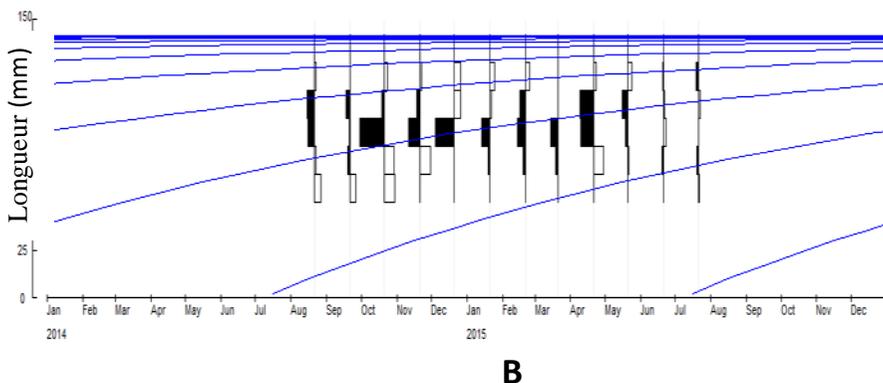


Figure 2: Courbes de croissance obtenues à partir des histogrammes de fréquences de taille des spécimens de *Atya scabra* dans la localité d'Aboisso (A) et de Biaka (B).

Paramètres de mortalité

Les courbes de capture fondées sur les longueurs des crevettes provenant d'Aboisso et de Biaka sont représentées par la figure 3. A Aboisso, la mortalité totale déterminée est $Z = 2,51 \text{ an}^{-1}$ pour les mâles, $Z = 2,38 \text{ an}^{-1}$ pour les femelles et $Z = 5,72 \text{ an}^{-1}$ pour les sexes combinés. Pour une température moyenne de $28,45^\circ\text{C}$, un coefficient de mortalité naturelle $M = 1,19 \text{ an}^{-1}$ a été obtenu. Une valeur de mortalité par pêche $F = 1,32 \text{ an}^{-1}$ et un taux d'exploitation $E = 0,53$ chez les mâles ont été déterminés. Chez les femelles, les valeurs estimées sont : $M = 1,17 \text{ an}^{-1}$, $F = 1,21 \text{ an}^{-1}$ et $E = 0,51$. Pour les sexes mis en ensemble, les coefficients obtenus sont : $M = 1,48 \text{ an}^{-1}$, $F = 4,24 \text{ an}^{-1}$ et $E = 0,74$.

Dans la localité de Biaka, les mortalités totales estimées respectivement chez les mâles, femelles et sexes combinés sont respectivement de $Z = 0,89 \text{ an}^{-1}$, $Z = 0,96 \text{ an}^{-1}$ et de $Z = 1,52 \text{ an}^{-1}$. Les valeurs obtenues pour une température moyenne de $28,5^\circ\text{C}$ sont de $M = 0,86 \text{ an}^{-1}$, $F = 0,03 \text{ an}^{-1}$ et de $E = 0,04$ chez les mâles. Chez les femelles, elles sont de, $M = 0,81 \text{ an}^{-1}$, $F = 0,15 \text{ an}^{-1}$ et de $E = 0,16$ chez les femelles. et Les résultats obtenus par la combinaison des sexes

donnent $M= 0,91 \text{ an}^{-1}$, $F= 0,61 \text{ an}^{-1}$ et $E= 0,40$ chez les sexes combinés (tableau 1).

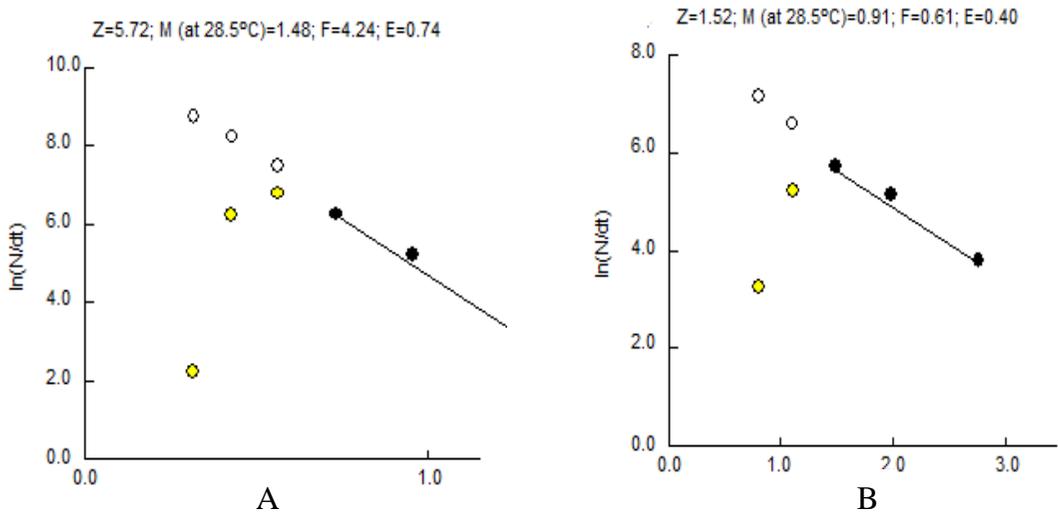


Figure 3: Courbe de captures fondées sur la longueur avec points de données extrapolés après conversion de la longueur en âges, réalisées par le logiciel FiSAT pour les spécimens de *Atya scabra* dans les localités d'Aboisso (A) et de Biaka (B) et sur une période de 1 an (Août 2014-Juillet 2015).

Estimation de l'âge t_0 et t_{\max}

L'âge théorique t_0 des mâles, femelles et des sexes combinés est respectivement de $-0,43 \text{ an}^{-1}$, $-0,38 \text{ an}^{-1}$ et de $-0,31 \text{ an}^{-1}$ chez les spécimens d'Aboisso ~~et. En ce qui concerne les individus de Biaka, il est de~~ $-0,46 \text{ an}^{-1}$, $-0,50 \text{ an}^{-1}$ et de $-0,45 \text{ an}^{-1}$, ~~chez les individus de Biaka respectivement~~ (tableau 2).

La longévité déterminée pour les deux sexes (M+F) de *A. scabra* est de $t_{\max} = 2$ ans (24 mois) à Aboisso et de $t_{\max} = 4,41$ ans (49,32 mois) à Biaka. Ces résultats montrent que les spécimens d'Aboisso ont une durée de vie plus courte que ceux de Biaka.

Tableau 2 : Valeurs de t_0 et t_{max} estimées chez les femelles (F), les mâles (M) et des sexes combinés (M+F) chez les crevettes *A. tya* *scabra* dans la rivière Bia.

Rivière Bia						
	Aboisso			Biaka		
	M	F	M+F	M	F	M+F
t_0 (an ⁻¹)	-0,43	-0,38	-0,31	-0,46	-0,50	-0,46
t_{max} (ans)	4,11	3,00	2,00	4,84	5,56	4,41

Recrutement et taille de première capture

L'analyse de la figure révèle qu'à Aboisso, deux pics de recrutement des jeunes crevettes dans le stock exploitable ont été observés. Le pic major a été observé dans le mois de Septembre (17,01%) et en Février (12,91%) pour le pic mineur. Le premier recrutement s'est intensifié d'Août à Octobre et de Janvier à Mars pour le deuxième recrutement. Les mois d'Août à Octobre et de Janvier à Mars représentent respectivement 37,35% et 35,46 % du recrutement total annuel. Les plus hautes valeurs de recrutement de l'espèce à Biaka se situent de Janvier à Mai. Le pourcentage total de recrutement sur cette période est de 76,16%. Le mois d'Avril correspond à la période où le recrutement est le plus élevé (19,05%).

La taille de première capture (LC) ou L_{50} est de 86,86 mm à Aboisso et 79,55 mm à Biaka (Tableau 3).

Tableau 3: Tailles de sélection des captures pour les populations de crevettes exploitées dans les localités d'Aboisso et de Biaka.

Localités	L_{25} (Lt, mm)	L_{50} (Lt, mm)	L_{75} (Lt, mm)
Aboisso	81,78	86,86	91,94
Biaka	73,74	79,55	85,35

L_{25} = taille pour laquelle la probabilité de capture est de 25% ; L_{50} = taille pour laquelle la probabilité de capture est de 50% (ou taille de première capture L_c) ; L_{75} := taille pour laquelle la probabilité de capture est de 75%.

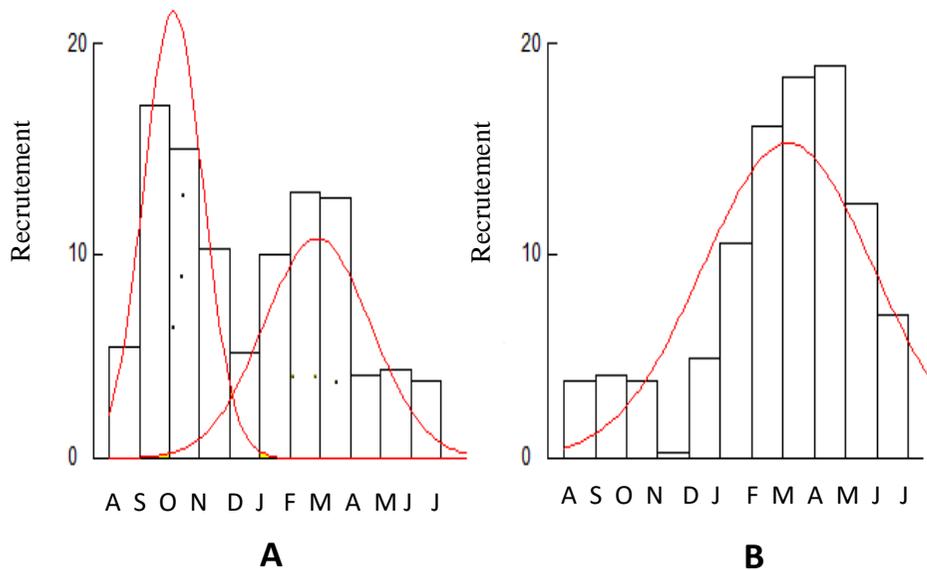


Figure 4: Histogramme de recrutement des jeunes crevettes dans la population exploitable de *Atya scabra* dans la localité d'Aboisso (A) et de Biaka (B) et sur une période de 1 an (Août 2014-Juillet 2015).

Analyse de population virtuelle (VPA)

La taille la plus vulnérable lors de la pêche tant à Aboisso qu'à Biaka est représentée par les individus ayant une taille moyenne de 104 mm ($89 < 104 < 119$ mm).

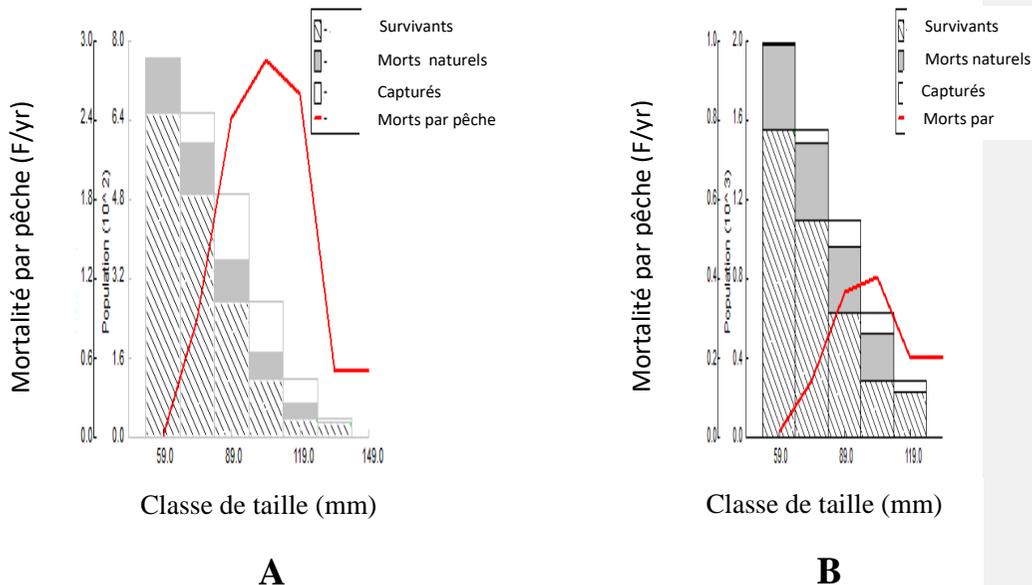


Figure 5: Représentation de la population reconstruite (en nombre) de la biomasse moyenne du stock et la courbe de mortalité par pêche par classe de taille chez les spécimens de *Atya. scabra* des localités d'Aboisso (A) et de Biaka (B).

Modèle de Beverton et Holt: Analyse relative Y/R et B/R en utilisant l'ogive de sélection.

Le modèle de production relative par recrue utilisé est basé sur le modèle de Beverton et Holt (1966) modifié par Pauly et Soriono (1986). Les paramètres de croissance et d'exploitation (L_c/L_∞ , M/K et E) obtenu précédemment ont permis d'estimer le rendement relatif par recrue Y'/R et la biomasse relative par recrue B'/R (tableau 4). Les tracés de Y'/R et B'/R en fonction de E (F/Z) ont permis d'estimer les taux d'exploitation E_{max} , $E_{0,1}$ et $E_{0,5}$ (figure 6).

Tableau 4: Paramètres de croissance et d'exploitation des espèces étudiées.

Localités	L_c/L_∞	M/K	$E_{0,1}$	E_{max}	$E_{0,5}$	$\leq E$
Aboisso	0,555	0,990	0,606	0,380	0,719	0,74
Biaka	0,565	1,34	0,656	0,382	0,781	0,40

E_{max} : Exploitation avec rendement productif maximum;
 $E_{0,1}$: Taux d'exploitation pour une augmentation de Y'/R de $1/10^{ème}$ par rapport à $E=0$;
 $E_{0,5}$: Valeur de E sous laquelle le stock a été réduit de 50% de la biomasse inexploitée.

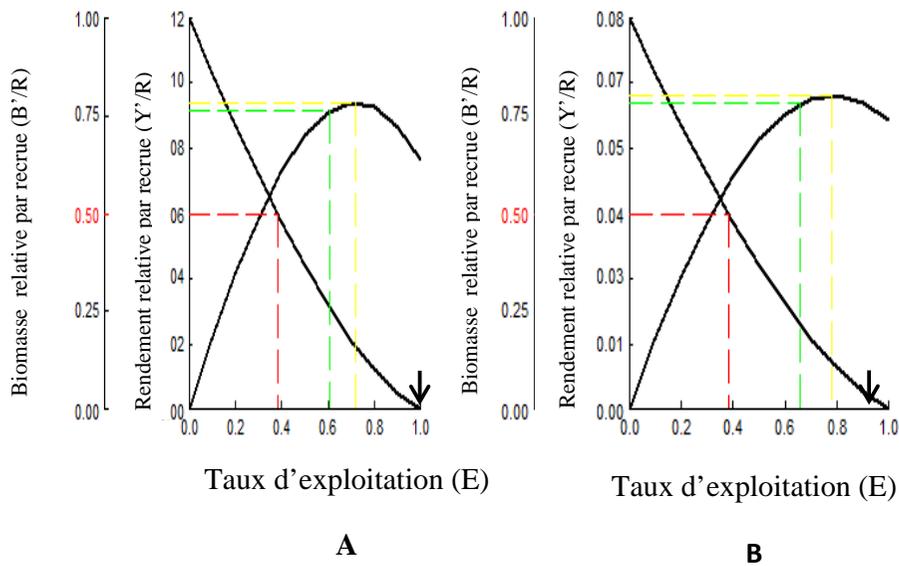


Figure 6: Courbes de rendement et de biomasse par recrue chez l'espèce *Atya scabra* dans la localité d'Aboisso (A) et de Biaka (B). La flèche indique le niveau actuel d'exploitation (E).

Tableau 5: Données comparatives des spécimens étudiés par la méthode de FiSAT

Espèces	L_{∞} (mm)	K (an^{-1})	ϕ'	C	WP	t_{max} (mois)	Z	M	F	E	
<i>A. scabra</i>	140,70	0,68	4,13	0	0	52,92	1,52	0,92	0,61	0,40	Présente étude (Biaka)
<i>A. scabra</i>	156,45	1,50	4,56	0	0	24,00	5,72	1,48	4,24	0,74	Présente étude (Aboisso)
<i>M. equidens</i>	107,12	1,25	2,16	1,00	0,35	28,80	4,97	2,69	2,28	0,46	Nwosu, 2008
<i>M.vollenhovenii</i>	180	0,91	2,47	0,92	0,44	39,60	3,69	1,97	1,77	0,47	Etim et Sankare, 1998
<i>M. macrobrachion</i>	130	1,80	2,48	0,50	0,50	20,10	10,60	3,36	7,24	0,68	Enin, 1995

Discussion

La longueur maximale atteinte chez les mâles et les femelles est sensiblement égale dans les deux localités. En revanche, pour les sexes combinés de *A. scabra*, la longueur maximale est plus élevée chez les

individus capturés à Aboisso que ceux de Biaka. Concernant l'indice de performance de croissance en taille et le taux de croissance, les valeurs obtenues sont plus importantes chez les spécimens d'Aboisso que celles enregistrées à Biaka. En effet, la baisse du taux de croissance obtenu pourrait s'expliquer par le fait que les spécimens ont atteint leur taille seuil au-delà de laquelle la croissance est ralentie (Etim *et al.*, 1999). Des études similaires ont été faites sur les espèces *M. acrobrachium macrobrachion* et *M. acrobrachium vollenhovenii* par certains auteurs (Enin, 1995; Etim et Sankare, 1998; Nwosu et Wolfi (2006); Nwosu, 2008). Les paramètres estimés L_{∞} et K (respectivement 140,7 mm et $0,73 \text{ an}^{-1}$ pour les mâles et 124,95 mm et 1 an^{-1} pour les femelles) à Aboisso et (140,7 mm et $0,62 \text{ an}^{-1}$ pour les mâles et 124,95 mm et $0,54 \text{ an}^{-1}$ pour les femelles) à Biaka sont inférieures aux données estimées par Nwosu et Wolfi (2006). Ces auteurs ont obtenus 21,4 cm et 1,24/an pour les mâles; 19,8 cm et 1,25/an pour les femelles de *M. vollenhovenii*. Hormis l'indice de croissance K , les résultats obtenus (L_{∞} , Φ' et t_{\max}) des sexes combinés de *A. scabra* dans les localités d'Aboisso et de Biaka sont nettement plus élevés que ceux obtenus chez *M. macrobrachion* par Enin (1995) et *M. equidens* par Nwosu (2008) (excepté t_{\max}). La variation de ces paramètres pourrait être due au milieu et à la période de l'essai (Sidibé, 2003). Les différences entre les indices de croissance en tailles seraient dues à l'alimentation des espèces (Lorenzoni *et al.*, 2007). Les meilleurs taux de croissance seraient liés à la qualité des substances ingérées (Reichert, 2003) et surtout à la valorisation des protéines qui y sont contenues (Audic, 2006).

En considérant les sexes confondus, la mortalité Z de l'espèce *A. scabra* estimée à Aboisso (5,72) est plus élevée que celle obtenue à Biaka ($Z=1,52$). Cette observation est similaire pour la mortalité naturelle M et pour la mortalité par pêche F . Le taux d'exploitation E déterminé dans la localité d'Aboisso (0,74) est en hausse par rapport à Biaka (0,40). Cependant, le taux de survie S des spécimens est plus faible à Aboisso comparé à ceux de Biaka. Ces résultats pourraient être liés à l'activité intense de pêche dans la rivière Bia. La technique de pêche utilisée a également occasionné une mortalité élevée par pêche F (4,24). Le taux d'exploitation E obtenu à Aboisso est plus élevé ($E = 0,74$) qu'à Biaka ($E = 0,40$). Ces taux enregistrés signifient que les crevettes de la rivière Bia sont surexploitées à Aboisso ($E > 0,50$) et sous exploitées ($E < 0,50$) dans la localité de Biaka (Gulland, 1977). Chez l'espèce *M. macrobrachion*, Enin (1995) a obtenu 10,60/an pour Z , 3,36/an pour M , 7,24/an pour F et 0,68 pour E . Au niveau de *M. vollenhovenii*, les données obtenues par Etim et Sankare (1998) étaient de 3,69 pour Z , 1,97 pour M , 1,77 pour F et 0,47 pour E . Nwosu (2008) a déterminé les données suivantes: $Z=28,80$ /an, $M=2,69$ /an, $F=2,28$ et $E=0,46$ chez l'espèce *M. equidens*. Parmi ces auteurs, seul Enin a enregistré une forte mortalité totale Z et une surexploitation ($E > 0,5$) de l'espèce *M. macrobrachium*.

L'histogramme traduisant le recrutement révèle que le recrutement est continu durant toute l'année, avec deux pics (un pic majeur en Septembre et un pic mineur en Février) à Aboisso. Cependant chez les individus de Biaka, la présence d'une distribution normale indique que le recrutement est unique. Par ailleurs, les graphes

du mode du recrutement, indique un recrutement tardif dans la localité de Biaka. Cette absence de synchronisation entre le temps de recrutement des crevettes dans les deux localités, serait due à la différence entre les valeurs du taux de croissance ($1,50 \text{ an}^{-1}$ à Aboisso et $0,68 \text{ an}^{-1}$ à Biaka). Le recrutement des jeunes crevettes dans le stock exploitable s'opère pendant la grande saison sèche. En effet, au cours de cette période, les crevettes sont au repos sexuel. La tension entre les mâles pour la conquête des femelles est moins vive (Kadjo *et al.* 2016b).

Les crevettes de *A. scabra* d'Aboisso (sexes confondus) ont un indice de performance de croissance en taille plus élevée ainsi qu'une longévité plus courte que ceux de Biaka. Nos résultats corroborent ceux de Enin (1995) portés sur *M. macrobrachion* et de Nwosu (2008) sur *M. equidens*. Cette comparaison interspécifique entre ces crevettes montre également que l'espèce *M. vollenhovenii* présente un indice de performance de croissance faible avec une longévité élevée (Etim et Sankare, 1998). Ces performances biologiques pourraient être d'origine physiologique et hormonale (Kouassi *et al.*, 2012).

Conclusion

Cette étude a révélé que l'espèce *Atya scabra* de la rivière Bia est respectivement surexploitée et sous exploitée à Aboisso et Biaka. Les spécimens ayant un indice de performance de croissance en taille plus élevé, ont une courte durée de vie. La crevette *A. scabra* ayant une longueur à l'infinie plus importante présente un taux de croissance faible. La mortalité naturelle est plus élevée dans la localité d'Aboisso qu'à Biaka. Contrairement à la mortalité, le taux de survie enregistré à Aboisso est plus

faible qu'à Biaka. Les crevettes les plus exploitées dans la rivière Bia ont une taille moyenne de 104 mm. Le recrutement des jeunes crevettes dans le rang de la population exploitable est continue dans la localité d'Aboisso et unique à Biaka. Le recrutement s'opère pendant la saison sèche tant à Aboisso qu'à Biaka. Ces résultats serviront de base de données pour une gestion rationnelle de cette espèce et nécessite d'être approfondi par une étude de la physiologie de l'espèce.

Remerciement

L'auteur tient à remercier toutes les personnes qui ont participées à l'élaboration de ce manuscrit.

Conflit d'intérêt

Aucun conflit n'oppose les différents auteurs qui ont participées à l'élaboration de ce manuscrit.

Références:

1. Ahouansou M. S. 2011. Etude de la biodiversité et de l'exploitation des poissons de la rivière Pendjari au Bénin. Thèse de Doctorat de l'Université d'Abomey-Calavi, 219p.
2. Almeida O., Emerson C. M. & Joaldo R. 2010. Reproductive Biology of the Freshwater Shrimp *Atya scabra* (Leach, 1815) (Crustacea: Atyidae) in Ilhéus, Bahia, Brazil Alexandre. *Zoological Studies*, 49(2) : 243-252.
3. Audic M. 2006. Etude de la nutrition des saumons et contribution à la création d'une filière de Production de saumons label rouge. Thèse de l'Université Paul-Sabatier de Toulouse, 161p.
4. Bhattacharya C. G. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23 : 115-135.
5. Beverton R. J. H. & Holt S. J. 1966. *Manual of methods for fish stock assessment: Part II. Tables of yield function*. FAO Fisheries Biology Technical Paper, 38, 67p.
6. Boguhé G. F. D. H., Goozé Bi G., N'Zi K. G., Yao S.S., Kouamelan E. P. & Kouassi N. J. 2011. Premières données sur la pêche

- crevetteière du fleuve Bandama (Côte d'Ivoire) : Acteurs et Engins de pêche. *Sciences & Nature*, 8(1) : 107-118.
7. Covich A. P., Crowl T. A. & Heartsill-Scalley T. 2006. Effects of drought and hurricane disturbances on headwater distributions of palaemonid river shrimp (*Macrobrachium* spp.) in the Luquillo Mountains, Puerto Rico. *J. Am. Bent. Soc.*, 25(7) : 99-107.
 8. Enin U. I. 1995. First estimates of growth, mortality and recruitment parameters of *Macrobrachium macrobrachion* Herklots, 1851 in the Cross River Estuary, Nigeria. *Dana*, 11(1) : 29-38.
 9. Etim L., Lebo P. E. & King R. P. 1991. The dynamics of exploited population of a siloroid catfish (*Schilbe intermedius* Reupell, 1832) in the cross river, Nigeria. *Fish. Res.*, 40 : 295-307.
 10. Etim L. & Sankare Y. 1998. Growth and mortality, recruitment and yield of the freshwater shrimp, *Macrobrachium vollenhovenii* Herklots, 1857 (Crustacea, Palaemonidae) in Fahe Reservoir, Cote d'Ivoire, West Africa. *Fish. Res.* 38 : 211-223.
 11. Gayanilo F. C. Jr., Sparre P. & Pauly, D. 1996. *FAO-ICLARM stock assessment tools (FiSAT). User's guide*. FAO Computerized Information Series (Fisheries), 8, Rome, FAO, 126p.
 12. Girard G., Sircoulon J. & Toucheboeuf P. P. 1971. Aperçu sur les régimes hydrologiques. In : Durand J., Dufour P., Guiral D. & Zabi S. (Eds.), *Le milieu naturel de Côte d'Ivoire*, Mémoire ORSTOM, 50, Paris : 109-155.
 13. Gooré Bi G. 1998. Contribution à l'étude des crevettes d'eau douce de Côte d'Ivoire: systématique, biologie et analyse socio-économique de la pêche de *Macrobrachium vollenhovenii* (Herklots 1857) et de *M. macrobrachion* (Herklots 1851) (Crustaceae Decapoda, Palaemonidae) du bassin de la Bia. Thèse de Doctorat 3è cycle, Université de Cocody, Côte d'Ivoire, 145p.
 14. [Gulland J. A. 1977. *Fish population dynamics. The University of Michigan. Wiley. Ed. 2. 372p.*](#)
 15. Kadjo V., Etchian A. O, Blé M. C., Soro D., Yapi J. N. & Otchoumou A. 2016a. 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(2) : 620-631.
 - 16.15- Kadjo V., Etchian A. O, Yapi J. N., Blé M. C., Okon A. J. L., Soro D. & Otchoumou A. 2016b. 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(2) : 45-57.
 - 17.16- Konan A. M. M., N'Zi K. G. & Gooré Bi G. 2015. Weight-length relationships and condition factor of *Atya gabonensis* Giebel,

Comment [KKP1
(Voir page 16)]

1875 in Bandama River-Côte d'Ivoire. *Int. J. Fish. Aquat. Stud.*, 3(2) : 283-286.

~~18.17.~~ Konan K. M. 2009. Diversité morphologique et génétique des crevettes des genres *Atya* Leach, 1816 et *Macrobrachium* Bate, 1868 de Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat, Université Nagui Abrogoua, Côte d'Ivoire, 170p.

~~19.18.~~ Kouassi K. S., Diaby M., Agnissan A. J. P., Koné A. & N'Da K. 2012. Croissance et âge des poissons capitaines: *Polydactylus quadrifilis* (Cuvier, 1829), *Galeoides decadactylus* (Bloch, 1795) et *Pentanemus quinquarius* (Linné, 1758) de la pêche artisanale maritime de Grand-Lahou (Côte d'Ivoire). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 6(3) : 1112-1127.

~~20.19.~~ Lorenzoni M., Carosi A., Pedicillo G. & Trusso A. 2007. A comparative study on the feeding competition of the European Perch *Perca fluviatilis* (L.) and the ruffe *Gymnocephalus cernuus* (L.) in Lake Piediluco, Italy. *Umbria*, 1 : 35-57.

~~20.~~ Gulland J. A. 1977. *Fish population dynamics. The University of Michigan. Wiley. Ed. 2. 372p.*

21. Nwosu F. M. 2008. Growth and mortality of the rough river prawn *Macrobrachium equidens* Dana, 1852 (Crustacea, Palaemonidae) in Cross River Estuary, Southeast Nigeria. *J. Food Agric. Env.* 6(1) : 186-189.

22. Nwosu F. M. & Wolfi M. 2006. Population Dynamics of the Giant African River Prawn *Macrobrachium vollenhovenii* Herklots 1857 (Crustacea, Palaemonidae) in the Cross River Estuary, Nigeria. *West Afric. J. Appl. Ecol.*, 6 : 11-18.

23. ~~Pauly D.1979. *Theory and management of tropical multispecies stocks. ICLARM Studies and Reviews*. Pauly D & Munro J. L.1980. *Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. Fishbyte, 2(1) : 1-21.*~~

24. ~~Pauly D. 1980a. *A Selection of Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks*, FAO Fishery Circular, 729, 54p. Pauly D-1980a. *A Selection of Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks*, FAO Fishery Circular, 729, 54p.~~

25. ~~Pauly D. 1980b. *On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons. Int. Expl. Mer.*, 39(3) : 175-192. Pauly D.1979. *Theory and management of tropical multispecies stocks. ICLARM Studies and Reviews.*~~

26. ~~Pauly D & Munro J. L.1980. *Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. Fishbyte, 2(1) : 1-21. Pauly D. 1980b. *On the interrelationships between natural mortality, growth parameters**~~

Comment [KKP2]

Comment [KKP3]
page 5. C'est 1980 o

- ~~and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. Int. Expl. Mer.*, 39(3) : 175-192.~~
27. Reichert M. J. M. 2003. Diet, consumption, and growth of juvenile flounder (*EtroPus crossotus*); a test of the maximum growth/optimum food hypothesis in a subtropical nursery area. *J. Sean Res.* 50 : 97-116.
 29. Sankare Y & Amalachy N. J. 2014. Estimation of freshwater shrimp *Macrobrahium vollenhovenii* (Herklots, 1851) captures in rivers and lagoons of Côte d'Ivoire (West Africa). *Rev. Ivoir. Sci. Tech.*, 23 : 178-198.
 30. Sidibé A. 2003. Les ressources halieutiques démersales côtières de la Guinée: exploitation, biologie et dynamique des Principales espèces de la communauté à sciaénidés. Thèse de doctorat halieutique ENSA-Rennes, 320p.
 31. Vanden Bossche J. P. & Bernacsek G. M. 1990. *Source book for the inland fishery resources of Africa*. FAO Fisheries Technical paper, 1812, Rome, 240p.
 - 32 Vanga A. F. 2007. Impact socio-économique de la baisse de la pêche lagunaire dans le département de Grand-Bassam. *Agronomie Africaine*. 19(1) : 81-92.
 33. Von Bertalanffy L. 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries in growth laws II). *Human Biology*. 10 : 181-213.

Comment [KKP4
et Soriono 1986 (vo