

LA CROISSANCE DE *LIZA RAMADA* (RISSE, 1825) DANS LA RETENUE DU BARRAGE DE SIDI SAAD (CENTRE DE TUNISIE)

Wafa HAJLAOUI⁽¹⁾, M. CHALGHAF⁽²⁾, M. CHERIF⁽³⁾ et Dh. TROUDI⁽¹⁾

(1) Institut National Agronomique de Tunisie, 48 avenue Ch. Nicole 1082 Tunis

(2) Institut Supérieur de Pêche et d'Aquaculture de Bizerte, BP 15, 7080 Menzel Jemil, Tunisie

(3) Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM). BP : Port de pêche 2060 La Goulette Tunisie
wafahajlaoui@yahoo.fr

ملخص

دراسة العمر و النمو عند سمكة البوري (ليزا رمدا) في سد سيدي سعد بالوسط التونسي : يمثل هذا العمل دراسة تقدير معدل النمو والعمر عند سمكة البوري (ليزا رمدا) اعتمادا على الحراشف. تبين من خلال هذه الدراسة أن فترة توقف النمو عند هذا النوع من السمك توافق شهر ديسمبر كما أظهرت دراسة النمو بين الطول الجملي والطول بدون الحراشف الذيلية ($L_t - L_{st}$) وبين الطول الجملي والطول الموازي لمفترق الحراشف الذيلية ($L_t - L_f$) أنها لا تختلف حسب نوع الجنس، فهي منقوصة النمو. مكنتنا دراسة مختلف العلاقات القائمة بين الوزن و الطول أن نسبة النمو كانت متوازية عند الإناث و الذكور كل على حدة و عند جميع الأفراد من الجنسين كما تمكنا من مقارنة النمو النسبي و المطلق لسمكة البوري . وصلنا إلى تحديد 8 أقسام تتراوح أعمارها بين سنة و 8 سنوات كما قمنا باستخراج معادلات النمو طبقا لمنهج فون برتلانفي (Von Bertalanffy) و تم تقدير المقاييس التالية : الطول اللانهائي (L_∞) يساوي 55,08 سم ، مؤشر النمو $K = 0,1542$ ، العمر النظري $= -1,731$.
الكلمات المفتاح : سمكة البوري (ليزا رمدا) ، النمو ، العمر ، سد سيدي سعد

RESUME

L'objectif principal de ce travail, est l'estimation de l'âge et du rythme de croissance de *Liza ramada* dans la retenue du barrage de Sidi Saâd (centre de la Tunisie). Les captures de *Liza ramada* proviennent des activités de pêche réalisées dans le dit barrage par les pêcheurs de la région suite à des prélèvements mensuels. Les captures ont été réalisées à l'aide de filets maillants invisibles durant la période allant de Janvier 2007 jusqu'au Décembre 2008. L'âge et la croissance de *Liza ramada* ont été étudiés dans la retenue du barrage de Sidi Saâd en se basant sur la scalimétrie. L'étude de la croissance linéaire relative a montré qu'elle ne varie pas en fonction de sexe. Cette croissance est minorante entre la longueur totale et standard et majorante entre la longueur totale et la longueur à la fourche. La croissance pondérale relative est isométrique quelque soit le sexe. L'étude de la croissance absolue en se basant sur le modèle de Von Bertalanffy a révélé que la longueur asymptotique (L_∞) est d'une valeur de 55,08cm, alors que le coefficient de croissance K est de 0,1542 et l'âge théorique est de $-1,731$ (ans). Au total, 8 classes d'âges ont été observées par interprétation des écailles chez *L. ramada*.

Mots clés : *Liza ramada*, barrage de Sidi Saâd, croissance, âge.

ABSTRACT

Age and growth of *Liza ramada* (Risso, 1825) in the dam Sidi Saad (central Tunisia) : The aim of this work is the estimation of the age and growth parameters of *Liza ramada*. Biological samples were collected monthly by the use of gillnets during two years 2007-2008. Scales were used to determine the age of *Liza ramada*. Relative linear growth does not vary with sex, the allometry is minorate for the relation between total and standard lengths. Positive allometric growth was observed between total length and fork length whereas the relative weight growth is isometric for both sexes. The study of absolute growth using the Von Bertalanffy model showed that the asymptotic length (L_∞) is equal to 55.08cm, the growth coefficient K is 0.1542 and the theoretical age is $-1,731$. 8 age groups were identified for the population of *Liza ramada* in Sidi Saad Dam.

Key words: *Liza ramada*, dam Sidi-Saâd, growth, age.

INTRODUCTION

La famille des mugilidés est représentée dans les eaux tunisiennes, par 3 genres et 5 espèces. Dans un objectif de diversification de la production piscicole dans les barrages tunisiens, il a été procédé depuis les années 1980, à l'empoissonnement par des alevins de diverses espèces de cette famille principalement *Mugil cephalus* et *Liza ramada*. La part relative des genres *Mugil* et *Liza* s'élève à 30% de la production ichtyque nationale (DGPA, 2014).

Les premiers travaux sur la croissance des mulets dans les eaux marines et saumâtres tunisiennes ont été réalisés par Heldt (1948). Depuis, ils se sont multipliés et ont concerné la croissance, la reproduction et la pêche (Farrugio, 1975 ; Rhouma, 1975 Chauvet & Mkaouer, 1977 ; Kraiem *et al*, 2001; Fehri-Bedoui & Gharbi, 2005 ; Mili, 2015).

Dans un objectif de gestion des pêcheries dans les barrages, la connaissance de la biologie des espèces de muges rencontrées s'avère indispensable. Plusieurs espèces vivent dans le lac formant la biomasse

ichtyque de ce plan d'eau. L'estimation de cette biomasse par la méthode d'évaluation est nécessaire pour définir l'effort de pêche optimal dans ce lac.

Le présent travail s'intègre dans ce cadre et s'intéresse à la détermination des paramètres de la croissance et de l'âge serviront d'établir les clés longueur âge de l'espèce *Liza ramada* dans l'écosystème de Sidi Saad a fin de pouvoir les intégrer dans les modèles d'évaluation de stock halieutiques.

MATERIEL ET METHODES

Les échantillons utilisés dans cette étude étaient collectés de janvier 2007 à décembre 2008 à l'issue d'opérations de pêche au moyen de filet maillant dans le barrage de Sidi Saad. Nous avons examiné 1157 individus de *Liza ramada* de longueur totale comprise entre 12 et 46 cm. Pour chaque poisson, nous avons relevé, au millimètre près, la longueur totale (Lt), la longueur à la fourche (Lf) et la longueur standard (Lst) au moyen d'un ichtyomètre. La mesure de la masse totale (Wt) et la masse de poisson éviscérée (Wev) a été réalisée à l'aide d'une balance de précision 0,01 gr. Les relations morphométriques ont été exprimées selon la fonction de Ricker, (1975)

$$Y = aX^b$$

Avec, a : l'ordonnée à l'origine et b : le coefficient d'allométrie.

La comparaison de la pente b dans ces relations se fait par rapport à 1 pour les relations métriques et par rapport à 3 pour les relations taille-poids.

Pour la détermination de l'âge de *L. ramada* nous avons adopté la méthode scalimétrique (Farrugio, 1975). Des écailles ont été prélevées au niveau de la première dorsale chez 362 individus. Moyennant une loupe binoculaire munie d'un micromètre oculaire, nous avons déterminé le rayon de l'écaille (R) ainsi que les rayons des différentes stries d'arrêt de croissance ($r_1, r_2, \dots, r_n$). Les variations mensuelles de l'allongement marginal (AM) ont été évaluées selon la formule suivante :

$$AM = R - r_n / (r_n - r_{n-1}) \text{ (Farrugio, 1975).}$$

Avec R : longueur du rayon antérieur de l'écaille en mm.

r_n : longueur du rayon du dernier anneau d'arrêt de croissance en mm.

r_{n-1} : longueur du rayon de l'avant dernier anneau d'arrêt de croissance en mm

Pour l'étude de la croissance linéaire, nous avons établi la relation liant la longueur totale du poisson (Lt) au rayon total de l'écaille (R) et pour cela nous avons choisi la forme générale:

$$R = a Lt + b$$

Pour déterminer la longueur du poisson au moment de l'apparition de chaque anneau d'arrêt de

croissance nous avons appliqué la formule de Lee (1920);

$$L_{tn} = Rn/R (L_{tt} - L_{to}) + L_{to}$$

avec L_{tn} : la longueur totale du poisson à la formation de l'anneau n, r_n : rayon du n^{ème} anneau formé, R : rayon total de l'écaille et L_{t0} : taille du poisson à l'instant t égal à zéro.

Par ailleurs, Le taux de croissance relative (Cr%) d'un certain âge a été exprimé par la formule de Deniel (1984)

$$Cr\% = (L_{t_{n+1}} - L_{t_n}) * 100 / (L_{t_{n+1}} + L_{t_n}) / 2$$

avec L_{t_n} : longueur totale correspondant à l'anneau n ; $L_{t_{n+1}}$: longueur totale correspondant à l'anneau suivant.

L'étude de la croissance absolue a été réalisée en utilisant le modèle de Von Bertalanffy (1938) exprimé comme suit :

- $L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$ pour la croissance linéaire,

- $W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$ pour la croissance pondérale

avec W_t : poids du poisson à l'âge t et $W_{\infty} = a (L_{\infty})^b$: poids asymptotique théorique correspondant à L_{∞} , k : est le coefficient de croissance, t : âge du poisson, avec t_0 : âge théorique du poisson quand la longueur du poisson est nulle. Le facteur b définit le coefficient d'allométrie de la relation taille-poids.

L'ajustement des courbes, l'analyse de la variance ainsi que la détermination des différents paramètres de Von Bertalanffy (1938) ont été réalisés en utilisant le logiciel FSAS (Saul et al, 1988).

RESULTATS

1-Allongement marginal

Le suivi mensuel de l'allongement marginal chez les femelles et les mâles de *Liza ramada* durant la période d'étude, indique des valeurs minimales en janvier et en février. Nous n'avons pas enregistré de doublets d'anneaux d'arrêt de croissance lors de la lecture des écailles, ce qui nous permet de considérer la formation d'un seul anneau par an pendant l'hiver, période où les conditions du milieu sont défavorables pour la croissance du poisson (Figure 1).

2- Relation entre la taille du poisson et le rayon de l'écaille

Les relations établies entre la longueur totale du poisson (Lt) et le rayon de l'écaille (R) sont caractérisées par une bonne corrélation chez les femelles, les mâles et les sexes confondus.

Femelles : $R = 0,0192Lt - 0,249$; $R^2 = 0,9559$

Mâles : $R = 0,0184Lt - 0,1022$; $R^2 = 0,9567$

Sexes confondus : $R = 0,0188Lt - 0,1897$; $R^2 = 0,9548$

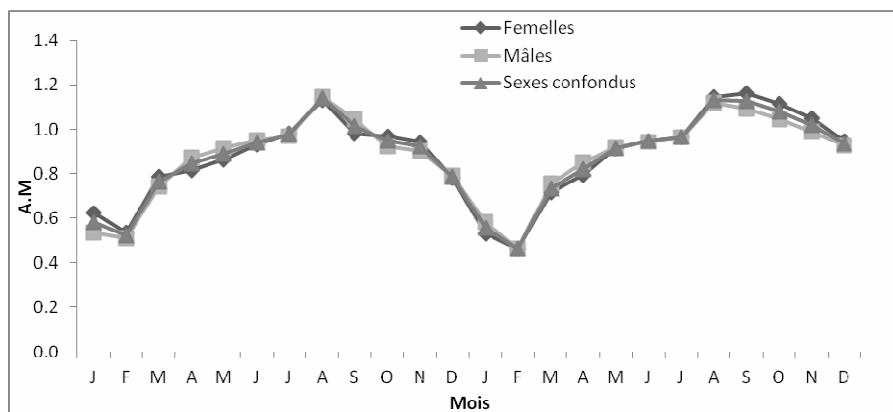


Figure 1 : Variations mensuelles de l'allongement marginal (A.M) des écailles chez *Liza ramada*

3-Rétrocalcul de la longueur totale

Par rétrocalcul nous avons pu identifier 8 groupes d'âge indépendamment du sexe. Les clés longueur-

âge ainsi obtenues sont consignées dans les tableaux I, II et III.

Tableau I : Taille rétrocalculée à chaque groupe d'âge chez les femelles de *Liza ramadas* dans la retenue du barrage de Sidi Saâd

Age (année)	Taille moyenne à la capture	Taille retrocalculée (Femelles)							
		Lt1	Lt2	Lt3	Lt4	Lt5	Lt6	Lt7	Lt8
1	18,87	18,44							
2	24,51	18,35	23,41						
3	29,04	18,48	24,14	28,41					
4	32,51	18,73	24,14	28,51	31,50				
5	35,41	19,76	25,31	29,40	32,29	35,30			
6	38,22	19,87	25,95	29,60	32,67	36,02	37,70		
7	40,87	19,93	25,84	29,90	33,78	36,00	39,49	40,65	
8	43,46	19,83	25,48	29,92	33,42	35,85	38,98	41,95	43,08
Taille moyenne rétrocalculée		19,17	24,90	29,29	32,73	35,79	38,72	41,30	43,08
Cr (%)		25,97	16,22	11,11	8,93	7,86	6,44	4,22	

Tableau II : Taille rétrocalculée à chaque groupe d'âge chez les mâles de *Liza ramada* dans la retenue du barrage de Sidi Saâd

Age (année)	Taille moyenne à la capture	Taille retrocalculée (Mâles)							
		Lt1	Lt2	Lt3	Lt4	Lt5	Lt6	Lt7	Lt8
1	18,42	18,00							
2	24,27	17,69	23,69						
3	28,70	18,03	23,52	27,83					
4	32,07	18,56	23,77	28,03	31,29				
5	35,10	19,39	24,53	29,26	32,56	34,39			
6	38,03	19,77	24,96	29,63	32,96	35,61	37,34		
7	40,42	19,51	24,88	29,14	32,46	35,51	38,34	39,75	
8	42,75	19,63	24,99	29,19	32,60	35,98	38,63	41,06	42,19
Taille moyenne rétrocalculée		18,82	24,33	28,85	32,37	35,37	38,10	40,40	42,19
Cr (%)		25,54	16,98	11,52	8,85	7,43	5,86	4,31	

Tableau III : Taille rétrocalculée à chaque groupe d'âge chez les sexes confondus de *Liza ramada* dans la retenue du barrage de Sidi Saâd

Age (année)	Taille moyenne à la capture	Taille rétrocalculée Sexes confondus)							
		Lt1	Lt2	Lt3	Lt4	Lt5	Lt6	Lt7	Lt8
1	18,65	18,22							
2	24,39	18,02	23,56						
3	28,87	18,25	23,84	28,22					
4	32,29	18,65	23,97	28,36	31,39				
5	35,25	19,58	24,93	29,41	32,43	34,85			
6	38,13	19,83	25,47	29,70	32,81	35,82	37,58		
7	40,65	19,73	25,38	29,60	33,13	35,76	38,92	40,20	
8	43,10	19,73	25,25	29,63	33,02	35,91	38,80	41,51	42,64
Taille moyenne rétrocalculée		19,00	24,63	29,15	32,56	35,58	38,43	40,85	42,64
Cr (%)		25,8	16,82	11,03	8,89	7,7	6,11	4,27	

4-Croissance linéaire absolue

Les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy déterminés chez *Liza ramada* provenant du barrage Sidi Saâd sont consignés dans le tableau IV. Les courbes de croissance (Fig. 2, 3 et 4) montrent une bonne corrélation aussi bien entre les longueurs rétrocalculées et les âges à l'apparition des anneaux qu'entre les longueurs mesurées et les âges estimés à la capture. Le coefficient de corrélation est proche de l'unité pour toutes les équations d'ajustement.

5- Relation longueur-masse

Les relations entre la longueur totale (Lt) et masse totale (Wt) et celle entre la longueur totale et masse

éviscérée (We) présentent des coefficients de corrélations proche de 1 ce qui traduit de fortes corrélations entre ces différents paramètres (Tableau V et fig.5, 6,7 et 8). La croissance pondérale relative est isométrique aussi bien chez les mâles, les femelles et la population totale. La longueur totale est bien corrélée au poids éviscéré pour les deux sexes et toute la population. Le test de Student appliqué à cette relation a révélé que la croissance pondérale relative est isométrique aussi bien chez les mâles, les femelles et la population totale. et ceci durant toute la période de l'étude (Tableau V).

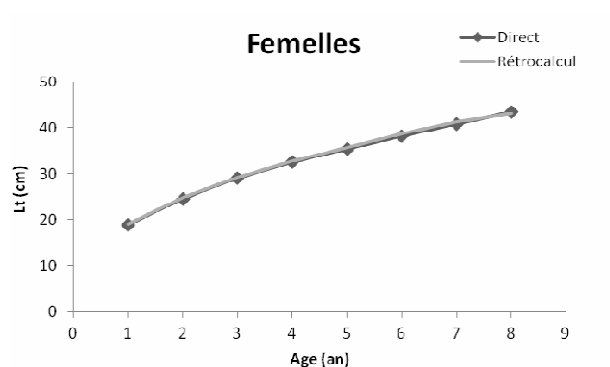


Figure 2 : Courbe de la croissance théorique en longueur chez *Liza ramada*



Figure 3 : Courbe de la croissance théorique en longueur chez *Liza ramada* (Mâles)

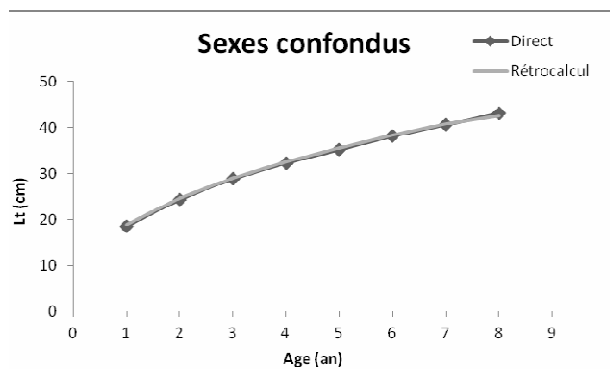


Figure 4 : Courbe de la croissance théorique en longueur chez *Liza ramada* (Sexes confondus)

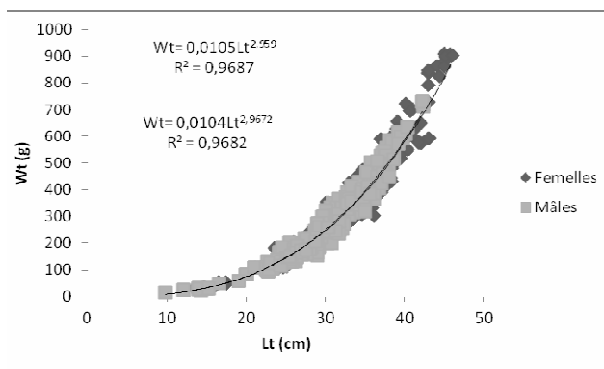


Figure 5 : Relation entre la longueur totale (Lt) et la masse totale (Wt) chez *Liza ramada* (Sexes séparés)

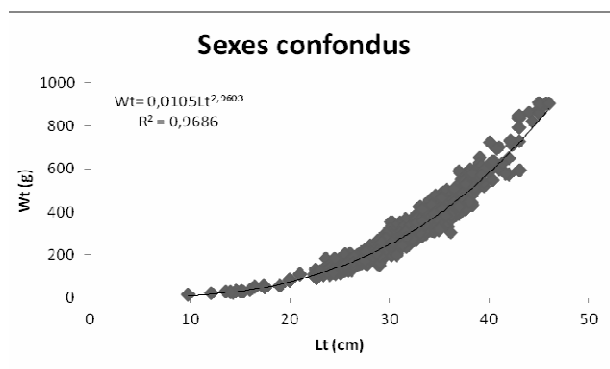


Figure 6 : Relation entre la longueur totale (Lt) et le poids totale (Wt) de *Liza ramada* du barrage de Sidi Saâd pour les sexes confondus

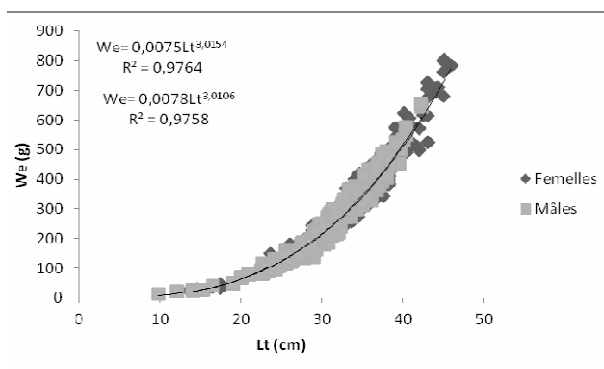


Figure 7 : Relation entre la longueur totale (Lt) et la masse éviscéré (Wev) chez *Liza ramada* (Sexes séparés).

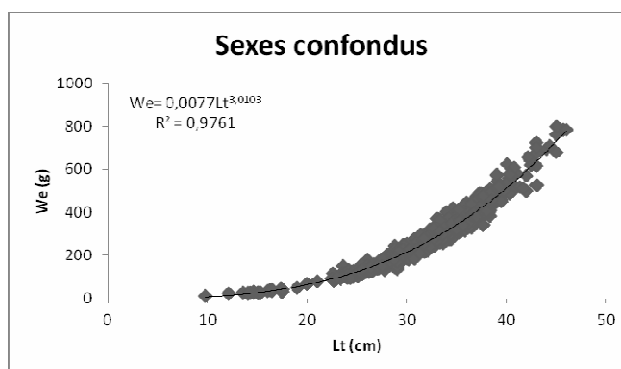


Figure 8 : Relation entre la longueur totale (Lt) et le poids éviscéré (Wev) de *Liza ramada* du barrage de Sidi Saâd pour les sexes confondus

Tableau IV : Paramètres de l'équation de Von Bertalanffy chez *Liza ramada* dans la retenue du barrage de Sidi-Saâd

	Lt ∞	K	t $_0$
Femelles	56,29cm	0,15	-1,814
Mâles	53,93 cm	0,1607	-1,649
Sexes confondus	55,08 cm	0,1542	-1,731

Tableau V : Relation poids – longueur chez *Liza ramada*

Equations	Sexe	a	b	R ²	t obs	Signification	Allométrie
Wt = aLt ^b	F	0,0105	2,959	0,9687	1,50	-	Isométrie
	M	0,0104	2,9682	0,9672	1,39	-	Isométrie
	F+M	0,0105	2,9603	0,9686	1,91	-	Isométrie
Wev = aLt ^b	F	0,0075	3,0154	0,9764	0,83	-	Isométrie
	M	0,0078	3,0106	0,9758	0,51	-	Isométrie
	F+M	0,0077	3,0103	0,9761	0,74	-	Isométrie

6- Croissance pondérale

Les paramètres de la courbe de croissance pondérale estimés selon le modèle de Von Bertalanffy s'établissent comme suit :

pour les femelles :

$$Wt = 1587,51 (1 - e^{-0,15(t + 1,814)})^{2,959}$$

pour les mâles :

$$Wt = 1431,27 (1 - e^{-0,1607(t + 1,649)})^{2,9672}$$

pour les sexes confondus :

$$Wt = 1496,42 (1 - e^{-0,1542(t + 1,731)})^{2,9603}$$

7-Étude de la croissance relative entre les différentes longueurs du corps

Nous avons établi les relations entre la longueur totale, la longueur à la fourche et la longueur standard. Les résultats ont montré que ces trois longueurs présentent des corrélations significatives entre elles (Tableau VI et VII). L'allométrie est majorante pour la relation entre la longueur totale et la longueur à la fourche et est minorante pour la relation entre la longueur totale et la longueur standard.

TableauVI : Relation longueur totale – longueur à la fourche chez *Liza ramada*

Equations	Sexe	a	b	R ²	t obs	Signification	Allométrie
Lt = f(Lf)	F	1,0573	1,0135	0,9944	4,47	+	Majorante
	M	1,0778	1,0078	0,9931	2,12	+	Majorante
	F+M	1,0697	1,0101	0,9935	4,20	+	Majorante

Tableau VII : Relation longueur totale – longueur standard chez *Liza ramada*

Equations	Sexe	a	b	R ²	t obs	Signification	Allométrie
Lt = f(Lst)	F	1,4465	0,9638	0,9923	10,37	+	Minorante
	M	1,3767	0,9789	0,9939	6,27	+	Minorante
	F+M	1,4119	0,9712	0,993	11,40	+	Minorante

DISCUSSION

L'étude de la croissance de *Liza ramada* a été réalisée par plusieurs auteurs dans différentes zones et dans différents écosystèmes.

Nous avons caractérisé la croissance de *Liza ramada* dans la retenue de barrage de Sidi Saad situé au centre de la Tunisie. Nous avons relevé que la période d'arrêt de croissance coïncide avec la saison hivernale probablement due à la chute des températures des eaux dans ce plan d'eau. Ces résultats concordent parfaitement avec ceux obtenus par Farrugio (1975) en Tunisie et Almeida (1995) au Portugal. A cet égard, Farrugio et Quignard, (1974) ont indiqué que l'hiver, correspond à la période de formation de l'anneau d'arrêt de croissance chez

différentes espèces de Muges en Tunisie à savoir *Liza aurata*, *Liza ramada* et *Chelon labrosus*.

Les valeurs théoriques de la courbe de croissance calculées à partir du modèle de Von-Bertalanffy sont très proches de celles déterminées par rétrocalcul.

Chez *Liza ramada* de la retenue de sidi Saâd, la longueur asymptotique déterminée est de 55,08 cm Elle est relativement supérieure à celle estimée par Abdou (1996) pour la population du barrage Sidi Salem (Nord de la Tunisie) et inférieur à celle estimé par Mili, (2015) dans le barrage Sidi El Barrak situé au nord de la Tunisie. Ceci peut être dû à une différence de la richesse trophique dans les milieux étudiés (Tableau VIII), à l'effet de la température et à la densité des populations peuplant les lacs étudiés.

Tableau VIII : Paramètres de croissance (L_{∞} , K et t_0) chez *Liza ramada* dans différentes localités.

Localité	L_{∞}	K	t_0	Références
Tunisie (lac Tunisie)	31,8	0,45	-0,21	Farrugio et Quignard 1974
Croatie (Adriatique)	52,5	0,25	-0,1	Sinovic et Algeria-H (1988)
Portugal (Ria de Averio)	65,8	0,08	-0,6	Arruda et al (1991)
Tunisie (Sidi salem)	50,7	0,1823	-2,7137	Abdou (1996)
Egypt (Edku Lake)	54,6	0,229	-0,078	Kraïem et al (2001)
Maroc (Merja Zerga)	50,7	0,205	-0,312	Kraïem et al (2001)
Tunisie (Ichkeul)	53	0,218	-0,185	Kraïem et al (2001)
Croatie (Neretva River delta)	59,96	0,269	-0,455	Glamusina (2007)
Turquie (Gökova Bay, Muğla)	48,919	0,21	1,01	Kasimoglu (2011)
Tunisie (Sidi Elbarrak)	58,05	0,25	-0,005	Mili (2015)
Tunisie (Sidi Saâd)	55,08	0,1542	-1,731	Présent travail

En effectuant une étude comparative de la croissance de *Liza ramada* dans différents écosystèmes lagunaires, Kraïem et al (2001) ont trouvé des valeurs relativement inférieures à la valeur enregistrée dans la présente étude. Les eaux douces semblent favoriser la croissance de cette espèce par rapport au écosystème saumâtre.

Raïs et Turki, (1989) et Kraïem, (1995) ont rapporté par ailleurs que les muges ont une croissance plus rapide dans les lacs ou les réservoirs d'eau douce qu'en milieu marin.

En plus des causes de variabilité de la croissance sus indiquées résultante des facteurs biotiques et abiotiques, Gautier & Hussenot, (2005), n'excluent

pas l'origine génétique des stocks qui influe sur la différence de croissance de *Liza ramada*.

La vitesse de croissance observée chez *Liza ramada* de la retenue de Sidi Saâd, est relativement élevée durant la première année. Cette vitesse diminue progressivement avec l'âge. Dans ce contexte, Kraïem et al (2001), ont indiqué pour différentes populations étudiées, que la croissance est rapide au cours des deux premières années essentiellement en relation avec l'abondance de la nourriture.

Les relations entre la longueur totale et la masse que ce soit pleine ou éviscérée ont été établies en fonction du sexe dans la retenue du barrage de Sidi Saâd. La masse croît d'une manière isométrique indépendamment du sexe. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par Farrugio (1975) et Abdou (1996).

CONCLUSION

Le présent travail se rapporte à la caractérisation de la croissance de *Liza ramada* dans la retenue de barrage de Sidi Saad. Les résultats ainsi obtenus constituent

une base pour d'éventuelles études d'évaluation des stocks dans le dit écosystème.

Indépendamment du sexe, nous avons pu identifier à travers la méthode scalimétrique, 8 groupes d'âge chez *Liza ramada*. Les valeurs des paramètres de croissance de la population de *Liza ramada* de la retenue du barrage de Sidi Saâd s'évaluent à $L_{\infty} = 55\text{cm}$, $k = 0,15$ et $t_0 = -1,731$.

Les différents résultats obtenus concernant la croissance encouragent à des opérations de peuplement du fait qu'une croissance rapide des individus de *Liza ramada* permettant d'augmenter la biomasse de stock moyennent une bonne gestion de pêche de cette espèce.

BIBLIOGRAPHIE

- Abdou Y.E., 1996.- Contribution a l'étude écobologique de deux espèces de muges : *M. cephalus* (L., 1758) et *L. ramada* (Risso, 1825) introduites dans les retenues d'eau des barrages de Sidi Salem, Bir M'cherga et Lebna. Mastère d'écologie animale, Faculté des sciences de Tunis, 88p.
- Almeida P.R., Moreira F.M., Domingos I.M., Costa J.L., Assis C.A. and Costa M.J., 1995.- Age and growth of *Liza ramada* (Risso, 1826) in the River Tagus, Portugal. *Scientia Marina*, **59**(2), 143-147.
- Arruda L., Azevedo J.N. and Neto A.I., 1991.- Age and growth of grey mullet (pisces, Mugilidae) in Ria de Averio (Portugal). *Sci. Mar.* **55**: 497-504.
- Chauvet, C. & Mkaouar M., 1977.- Résultats d'une expérience de marquage sur les muges de Lac de Tunis. *Bulletin Office National Pêche Tunisie*, **1**, 181-187.
- DGPA. (2014).- *Annuaire des statistiques de pêche*. Ministère de l'agriculture, Tunisie, 200p.

- Deniel C., 1984.- Relation entre l'activité reproductrice et la croissance chez les poissons plats de la baie de Douarnenez. *Cybium*, **8**(1), 83-93.
- Farrugio H., Quignard J.P., 1974.- Biologie de *Mugil (Liza) ramada* Risso, 1826 (Poissons, Téléostéens, Mugilidés) du lac de Tunis. Age et croissance. Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Oceanogr. Pêche, Salammbô, **3**, 139-152.
- Farrugio H., 1975.- Les Muges (Poissons, Téléostéens) de Tunisie. Répartition et pêche, contribution à leur étude systématique et biologique. Thèse Doct. Univ. USTL, Montpellier, 201 pp.
- Fehri-Bedoui, R. & Gharbi, H., 2005.- Age and growth of *Liza aurata* (Mugilidae) along Tunisian coasts. *Cybium*, **29**(2), 119-126.
- Glamuzina B., Dulčić J., Conides A., Bartulović V., Matić-Skoko S., Papaconstantinou C., 2007.- Some biological parameters of the thin-lipped mullet, *Liza ramada* (Pisces, Mugilidae) in the Neretva River delta (Eastern Adriatic, Croatian coast). *Vie et Millieu*, **3**, 131-136.
- Gautier D & Hussenot J., 2005.- *Les Mulets des mers d'Europe: Synthèse des connaissances sur les bases biologiques et les techniques d'aquaculture*. Editions Quae, 119 p.
- Heldt, H. (1948).- Contribution à l'étude de la biologie des muges des lac tunisiens. *Bulletin Station Océanographique Salammbô*, **41**, 1-35.
- Kasimoglu C., Yilmaz F., Torcukoç H., 2011.- Growth and Reproductive Characteristics of the Thinlipped Grey Mullet, *Liza ramada* (Risso, 1826) Inhabiting in Gökova Bay (Muğla), the Southern Aegean Sea, Turkey. *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi Cilt* **13**(2) 35-49.
- Kraïem M.M., 1995.- Etude comparée de la croissance de *Mugil cephalus* et de *Liza ramada* dans le golfe de Tunis et dans le Réservoir de Sidi Salem. Com. 8èmes Jour. Biol. STCB, Tunisie **103-104**.
- Kraïem M.M., Ben Hamza C., Ramdani M., Fathi AA., AbdelzaherHMA., Flower RJ., 2001.- Some observations on the age and growth of thin-lipped grey mullet, *Liza ramada* Risso, 1826 (Pisces, Mugilidae) in three North African wetland lakes: Merja Zerga (Morocco), Garâat Ichkeul (Tunisia) and Edku Lake (Egypt). *Aquat Ecol* **35**: 335-345.
- Lee, R.M., 1920.- A review on the methods of age and growth determination in fishes by means of scales. *Fish Investigation, London*, **2** (4), 1-32.
- Mili, S., Ennouri, R., Laouar, H. & Missaoui, H., 2015.- Etude de l'âge et de la croissance chez deux espèces de Mugilidae (*Mugil cephalus* et *Liza ramada*) dans trois retenues de barrages en Tunisie. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **140** (3), 181-197.
- Rhouma A., 1975.- Etude biologique et élevage du mullet en Tunisie. Comparaison avec une espèce d'eau douce (la carpe). Mémoire de fin d'études 3^{ème} cycle de l'I.N.A.T. Tunis : 131p
- Ricker W.E., 1975.- Computation and interpretation of the biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board. Canada.*, **191**: 1-382.
- Saul B.S., Conrad W.R. & H.P. Michael, 1988.- Basic fishery Science program : a compendium Microcomputer Programs and Manuel operation. *Dev. Aquacult. Fish. Sci.* **18** : 85-125.
- Sinović G., Allegria-Hernandez V., Jug-Duyakovic J., Jukic S., Kacic I., Regner S., Tonkovic M., 1986.- Contribution to the knowledge of ecology of greymullet, *Liza (Liza) ramada* (Risso, 1826) from the Middle Adriatic (Šibenik Bay), *Acta Adriatica*, **27**, 147-162, (1986).
- Von Bertalanffy L., 1938.- A quantitative of organic growth (inquiries on growth laws). *Hum. Biol.*, **10** (2) : 181- 213.