

ESSAI D'ACCLIMATATION DU TILAPIA DU NIL *Oreochromis niloticus* DANS LA RETENUE DU BARRAGE LEBNA (CAP BON, TUNISIE)

Emna DEROUICHE*, M. S. AZAZA et M. M. KRAIEM

INSTM 28, rue 2 mars 1934, Salammbô 2025, Tunisie

*emna.derouiche@gmail.com

ملخص

تأقلم البلطي النيلي (*Oreochromis niloticus* (L. 1785) في بحيرة سدّ لبنى (الوطن القبلي) : تهتمّ هذه الدراسة باختبار تأقلم سمك البلطي النيلي (*Oreochromis niloticus*) في بحيرة سدّ لبنى (الوطن القبلي) ذات درجات الحرارة المنخفضة في فصل الشتاء، وذلك باعتماد نظام التسمين الغير مكثف. بيّنت النتائج أنّ مجموعة سمك البلطي التي وقع استزراعها مباشرة وسط البحيرة قد تمكنت من تجنب الظروف البيئية الشتوية الصعبة باعتمادها إستراتيجية السبات. لذا تمكنت من العيش وأظهرت مؤشرات نمو جيدة إثر تحسن الأحوال البيئية ($T > 20^{\circ}\text{C}$) مع تحقيق تكاثرها بصفة طبيعية.

الكلمات المفتاحية : تأقلم، نمو، البلطي النيلي، سدّ لبنى، الوطن القبلي

RESUME

Ce travail consiste à tester l'acclimatation d'une espèce thermophile, le tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* dans la retenue du barrage Lebna (Cap Bon), moyennant un système extensif de grossissement. Les résultats montrent que le tilapia introduit directement en pleine retenue a pu se maintenir et supporter les mauvaises conditions hivernales en adoptant une stratégie d'hibernation. Par ailleurs, avec le retour des conditions favorables ($T > 20^{\circ}\text{C}$), ce Cichlidé a montré une bonne condition, une meilleure croissance qu'en élevage dans les bassins et cette fraction de population a pu proliférer.

Mots clés : acclimatation, croissance, *Oreochromis niloticus*, réservoir Lebna, Cap Bon.

ABSTRACT

Acclimatization test of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* in Lebna reservoir (Cap Bon, Tunisia): This work aims to test the acclimatization of a thermophile species, the Nile tilapia *Oreochromis niloticus* in Lebna reservoir (Cap Bon) with an extensive on-growing system. The results showed that the fishes introduced directly in open waters have been maintained and avoided the bad winter conditions, by adopting a strategy of hibernation. When the favorable conditions returned back ($T > 20^{\circ}\text{C}$), the fish showed good condition and better growth, than that recorded in rearing conditions. Also its natural reproduction was observed in the reservoir.

Key words: acclimatization, growth, *Oreochromis niloticus*, Lebna reservoir, Cap Bon.

INTRODUCTION

Le tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* est un poisson d'eau douce relativement chaude, appartenant à la famille des Cichlidés. En Tunisie, le tilapia a été introduit pour la première fois en 1966 dans l'oasis de Kébili où sa survie et sa reproduction ont été constatées (Zaouali, 1981 ; Kraiem, 1983). L'idée de l'aquaculture du tilapia n'a pu se concrétiser qu'après la création, en 1999 par l'INSTM, d'une station de recherche expérimentale en pisciculture géothermale à Béchima, dans le gouvernorat de Gabès. Suite au succès et à la maîtrise de l'élevage de cette espèce dans les eaux géothermales du sud tunisien (Dhraief, 2005), ainsi qu'à la réussite de son grossissement en cages flottantes dans la retenue du barrage Sidi Saâd dans le centre de la Tunisie (Azaza et al., 2004), nous avons tenté l'acclimatation de ce poisson dans le nord de la Tunisie, où les températures hivernales sont relativement plus froides. La retenue du barrage Lebna a été choisie comme site pilote pour cette expérience. L'objectif du présent travail consiste à suivre la croissance d'*O. niloticus* en testant un

système extensif de grossissement : directement dans milieu naturel, en pleine retenue.

DESCRIPTION DU SITE

Le barrage Lebna se situe sur la côte Est du Cap Bon, à environ 80 Km de Tunis (fig.1). La retenue du barrage est de loin la plus grande du Cap Bon avec une superficie à la côte normale de 650 ha (DG/BGTH, 2004). Elle est alimentée par l'oued Lebna, qui est formé par la confluence des oueds El Oudiane au nord et Bou Dokhan au sud ouest. Le bassin versant draine une superficie d'environ 189 Km². Cette retenue a pour principal objectif la mobilisation des eaux de surface afin d'irriguer en premier lieu les terres agricoles avoisinantes estimées à 1000 ha et destinées à la culture maraîchère et ensuite à recharger la nappe phréatique de la région de Nabeul. Par ailleurs, ce plan d'eau fait l'objet d'une activité de pêche continentale depuis les années 90. Depuis 2006, l'exploitation de la retenue est confiée à un concessionnaire privé.

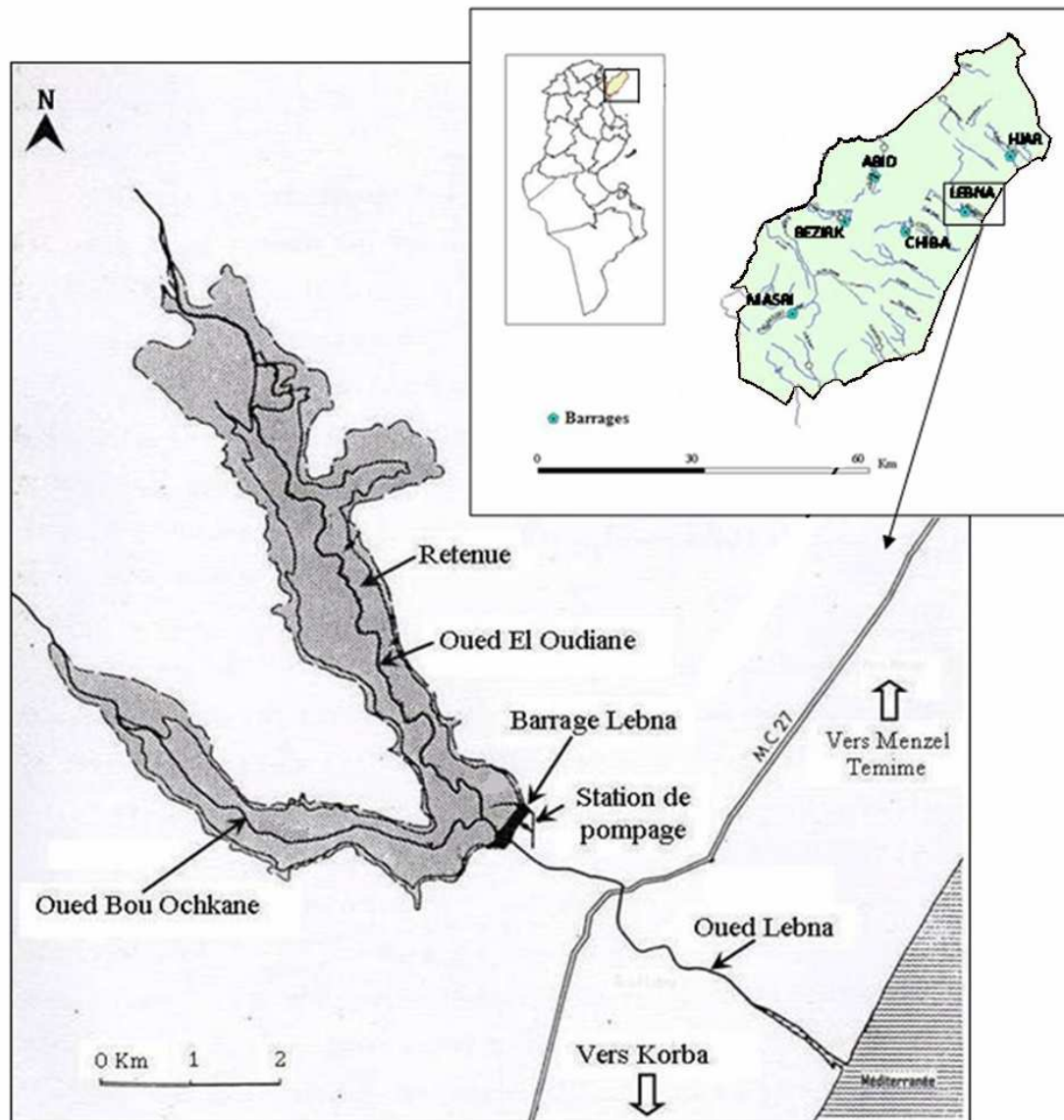


Figure 1 : Localisation de la retenue du barrage Lebna.

MATERIEL ET METHODES

Un échantillon de 2500 juvéniles de tilapia du Nil, d'un poids moyen de 11g et pré-grossis à la station expérimentale de pisciculture en eaux géothermales, de l'INSTM à Béchima (Gabès) a été directement lâché en pleine retenue en juillet 2007.

Echantillonnage et collecte des données

Un suivi mensuel de la croissance de cet échantillon, a été effectué durant la période allant d'octobre 2007 à juin 2008. L'échantillonnage en pleine retenue a été réalisé à l'aide de filets trémails et de filets maillants. La longueur totale et le poids total des poissons ont été mesurés pour établir les variations saisonnières de la relation longueur-masse de la fraction de

population d'*O. niloticus* introduite. Les écailles des poissons ont été prélevées sur les zones les moins susceptibles de contenir des écailles régénérées, en l'occurrence sous la nageoire dorsale, ou encore sous les opercules, et ceci afin de déterminer l'âge de ces poissons.

Analyses statistiques

Pour les relations longueur-masse, nous avons utilisé la formule de Le Cren (1951) :

$$W = a L^b \text{ ou } \log W = b \log L + \log a$$

où :

L= longueur totale ; W= masse totale ; a= constante ; b= coefficient d'allométrie

Les droites de régressions relatives à la forme logarithmique de la relation longueur-masse du poisson à chaque saison considérée ont été comparées

par les tests statistiques de comparaison des pentes (tpe) et des positions (tpo) en utilisant les méthodes préconisées par Mayrat (1959, 1967, 1970).

RESULTATS ET DISCUSSION

Etude de la croissance

L'essai du grossissement en pleine retenue du barrage Lebna s'est avéré satisfaisant. En effet, dès le mois d'octobre 2007, les poissons atteignent un poids moyen de 210,36 g. Cette bonne croissance continue à augmenter pendant les mois suivants à l'exception toutefois, du mois de février où le nombre des captures a fortement baissé. D'autre part, nous avons enregistré durant le mois de juin un poids moyen de 1319,75 g avec un poids maximum de 1567g (fig. 2).

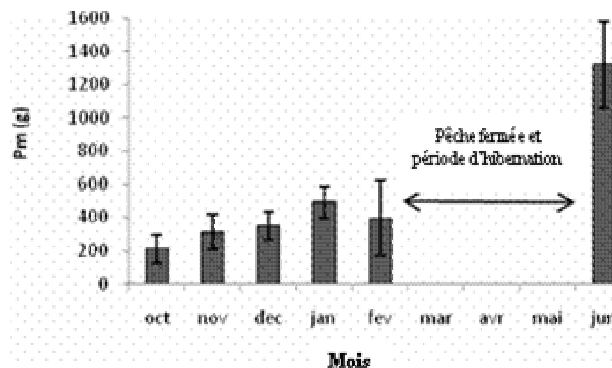


Figure 2 : Evolution du poids corporel moyen d'*O. niloticus* en grossissement dans la retenue du barrage Lebna

Ces résultats montrent que le tilapia du Nil s'est bien adapté aux conditions environnementales de la retenue du barrage Lebna, en diminuant son métabolisme en hiver (hibernation) et en reprenant son activité et sa croissance en saisons plus chaudes. Par ailleurs, le grossissement en pleine retenue a donné une meilleure croissance par rapport à celle enregistrée en conditions d'élevage dans les eaux géothermales du sud (Kraiem, 2006). En effet, à environ les mêmes poids au moment de l'ensemencement (11,2 g dans la retenue et 12,2 g en bassins), les tilapias de la retenue arrivent à un poids moyen de 494 g contre 232 g en bassins à l'âge de 7 mois et après 6 mois de grossissement (fig. 3). Howlader et Turjoman (1983) ont obtenu des résultats similaires dans l'oasis Al-Hassa (Arabie Saoudite) où les poissons ont atteint en moyenne 407 g à l'âge de 7 mois.

Relation longueur-masse

Afin d'illustrer l'éventuelle influence des conditions écologiques dans la retenue du barrage Lebna sur la

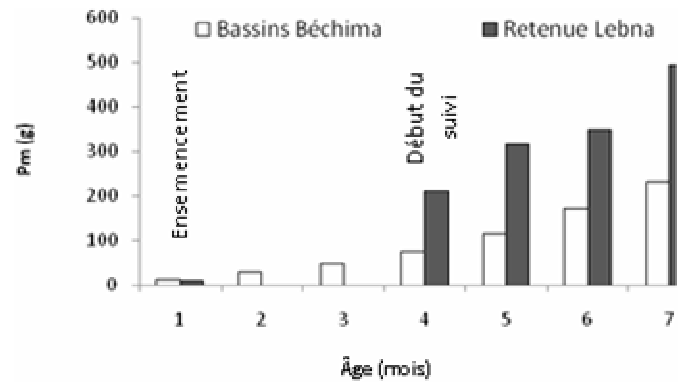


Figure 3 : Croissance comparée d'*O. niloticus* en bassin dans les eaux géothermales du sud tunisien et dans la retenue du barrage Lebna

croissance pondérale d'*O. niloticus*, nous avons établi les relations entre la masse (M) et la longueur totale (Lt) de l'effectif total de ces poissons et en fonction des saisons. Le printemps a été exclu de cette analyse par manque d'échantillons, suite à la fermeture de la pêche en raison du repos biologique.

Les relations longueur-masse du tilapia se présentent comme suit :

Echantillon global : $\text{Log (M)} = 3.05 \text{ Log (Lt)} - 4.01$ ($R^2 = 0.94$)

Automne : $\text{Log (M)} = 2.99 \text{ Log (Lt)} - 3.81$ ($R^2 = 0.91$)

Hiver : $\text{Log (M)} = 3.36 \text{ Log (Lt)} - 4.97$ ($R^2 = 0.96$)

Été : $\text{Log (M)} = 3.06 \text{ Log (Lt)} - 4.04$ ($R^2 = 0.97$)

Pour toutes ces équations, les valeurs des coefficients de corrélation sont proches de 1 et montrent ainsi une étroite corrélation entre la longueur totale et la masse pleine du poisson.

Nous constatons par ailleurs que la valeur de la pente (b) est statistiquement égale à 3 si on considère la population dans sa totalité. Ceci montre le caractère isométrique de la croissance relative d'*Oreochromis niloticus*, pour laquelle la masse pleine du poisson croît proportionnellement à sa longueur totale. De même, Hadjamulia *et al.* (1988) ont mis en évidence une relation taille-masse isométrique dans le lac de barrage Jatiluhur (Indonésie). En revanche, Du Feu (2003) a montré que la relation longueur-masse présente une allométrie majorante chez le tilapia du Nil dans le lac Kainji au Nigéria ; alors que Coulibaly (2003) montre que cette relation présente une allométrie minorante chez la même espèce, dans le lac Volta (Burkina Faso).

Par ailleurs, l'analyse saisonnière des équations taille-masse (tab. I), montre une légère différence de croissance entre les saisons. En effet, l'automne et l'été qui sont des saisons chaudes sont caractérisées par une isométrie: la valeur du test « t » est inférieure à 1,96 au seuil de 5%. En revanche, l'hiver se distingue par une allométrie majorante : le test « t » est significatif au seuil 5%, la masse du poisson

pendant cette saison froide croît plus vite que sa taille. Cette différence observée en hiver pourrait être expliquée soit par :

- la baisse des températures qui entraîne un ralentissement de l'activité chez *O.niloticus* (Rezk *et al.*, 2002 ; Azaza *et al.*, 2004 ; Azaza et Kraiem, 2008), soit par

- le faible effectif de l'échantillon durant cette saison. En effet, on a remarqué que le tilapia devenait peu fréquent, voir rare dans les débarquements des pêches quotidiennes à Lebna et ce, dès le début de l'hiver (décembre) où les poissons se préparent à entrer en hibernation.

L'analyse statistique de comparaison des droites de régression nous permet de tester le degré de signification des différences qui existent entre ces différentes droites. Les résultats de cette analyse sont présentés dans le tableau II. On ne relève aucune différence significative entre les différentes droites de régression, ni au niveau des pentes ni au niveau des positions. Ceci met en évidence une croissance quasi-similaire du tilapia pour les 3 saisons considérées. On peut donc assimiler les droites calculées à une seule. Cette même droite représente la relation longueur-

masse calculée pour l'ensemble de l'échantillon examiné (fig. 4).

Structure démographique

Dans le but d'analyser la structure démographique du tilapia dans notre site d'étude, nous avons eu recours à la méthode statistique de PETERSEN en se basant sur la structure de la taille des différents échantillons prélevés.

L'histogramme ainsi établi montre une distribution polymodale difficile à interpréter. Le recours à sa décomposition par la méthode des maximums successifs (Gheno et Le Guen, 1968) permet d'avoir un histogramme à distribution bimodale plus facile à interpréter.

Par la suite, la scalimétrie ou l'examen des écailles a permis de vérifier l'âge des poissons traduisant ainsi la structure de taille de cette population en structure d'âge.

L'examen de l'histogramme (fig. 5) montre que la population d'*O.niloticus* de la retenue de Lebna est constituée de deux cohortes :

- La première cohorte, d'âge 0⁺, caractérisée par une longueur totale inférieure ou égale à 30 cm. Elle correspond aux jeunes individus ayant éclos pendant la dernière saison chaude (printemps/été 2008) ;

Tableau I : Relation entre la longueur totale (LT) et la masse pleine (M) chez *O.niloticus* selon les saisons. Ext (Lt): valeurs extrêmes de Lt en (cm), Ext (M): valeurs extrêmes de M en (g), N: effectifs, R² : coefficient de corrélation, sd(Lt), sd(M) : erreurs types d'estimation, t : valeur du test t de Student, +/- : signification du test au seuil de risque de 5%.

Saison	Relation (Lt/M)	Ext (Lt)	Ext (M)	N	R ²	sd (Lt)	sd (M)	t	+/-	type d'allométrie
Automne	Log(M)=2,991 Log(Lt) - 3,809	17 - 30,2	110 - 602	106	0,91	0,13	0,42	0,102	(-)	Isométrie
Hiver	Log(M)=3,36 Log(Lt) - 4,971	18,3 - 30,8	132 - 694	17	0,96	0,14	0,48	2,288	(+)	Majorante
Eté	Log(M)=3,060 Log(Lt) - 4,045	16,8 - 41	100 - 1567	47	0,97	0,19	0,58	0,588	(-)	Isométrie
Globale	Log(M)=3,055 Log(Lt) - 4,010	16,8 - 41	100 - 1567	170	0,94	0,15	0,48	1,156	(-)	Isométrie

Tableau II : Test de comparaison au seuil 5% des pentes (tpe) et des positions (tpo) d'allométrie de la masse en fonction de la longueur totale par saisons d'*Oreochromis niloticus* dans la retenue du barrage Lebna

	Test de comparaison des pentes (tpe)			Test de comparaison des positions (tpo)		
	tpe	(+/-)	Interprétation	tpo	(+/-)	Interprétation
Automne-Hiver	1,49	(-)	équivalentes	0,177	(-)	Confondues
Automne-Eté	0,476	(-)	équivalentes	1,07	(-)	Confondues
Hiver-Eté	1,88	(-)	équivalentes	1,201	(-)	Confondues

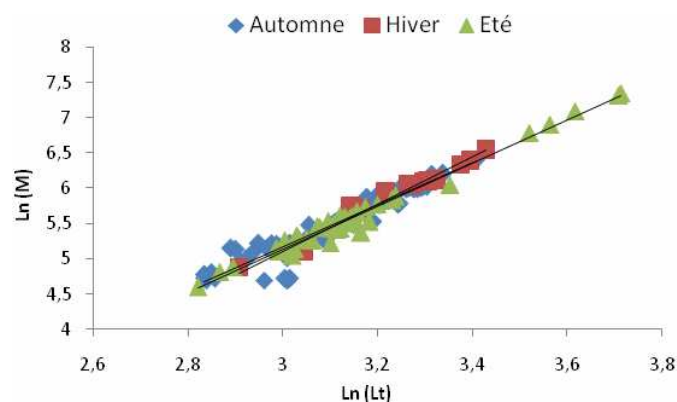


Figure 4 : Droites de régressions saisonnières d'*O. niloticus* dans la retenue du barrage Lebna

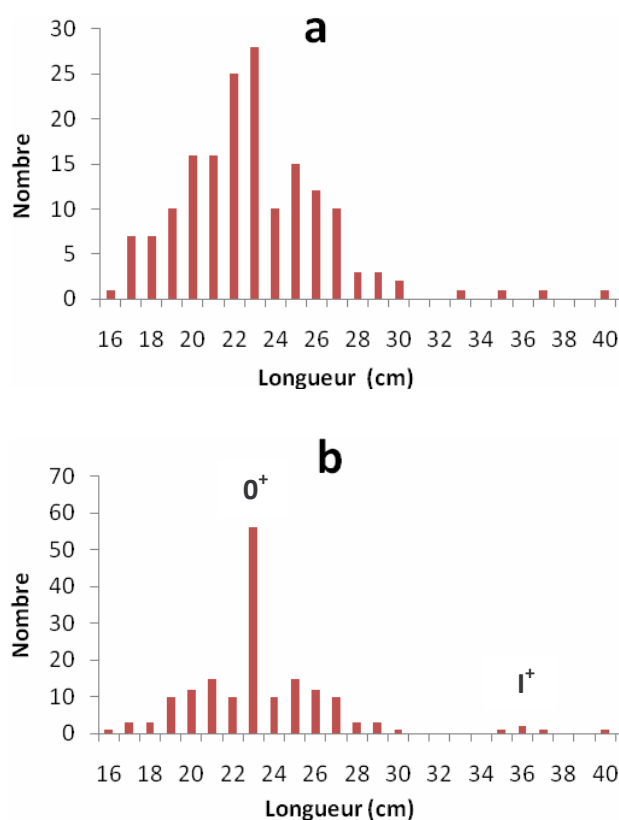


Figure 5 : Structure démographique d'*Oreochromis niloticus* dans la retenue du barrage Lebna (a : méthode de PETERSEN, b : méthode des maximums successifs)

- La deuxième cohorte, d'âge I^+ , caractérisée par une longueur totale supérieure à 30 cm, correspond aux individusensemencés en juillet 2007 et ayant donc survécu à un hiver froid, qui a ralenti leurs croissance (illustrée par un anneau d'arrêt de croissance sur les écailles, qui caractérise cette période de conditions défavorables). Par ailleurs, cette dernière cohorte est

peu présente dans les captures, car elle est constituée de gros poissons qu'il nous a été difficile de capturer en raison de leur comportement benthique et peu mobile et probablement aussi, à cause des épines tranchantes de leurs nageoires dorsales qui déchirent les filets, leur permettant de s'échapper.

CONCLUSION

Les résultats préliminaires du grossissement en pleine retenue sont très encourageants et confirment le succès de l'expérience d'ensemencement du tilapia du Nil dans la retenue du barrage Lebna. En effet, ces poissons se sont maintenus pendant un hiver rigoureux avec des températures atteignant jusqu'à 9°C, moyennant une phase d'hibernation, mais aussi grâce à la disponibilité d'une nourriture suffisante dans cette retenue hautement productive. Aussitôt les conditions thermiques favorables revenues, les poissons reprennent une activité normale assurant même leur reproduction. Ces résultats pourraient être confirmés, en étendant cette opération à d'autres retenues de barrage du nord de la Tunisie. Par ailleurs, cette espèce a contribué à une double valorisation de ce plan d'eau : d'une part comme poisson pour la consommation humaine, et d'autre part comme fourrage pour les espèces carnassières (Sandre et Black-bass) de meilleure valeur marchande.

BIBLIOGRAPHIE

- Azaza M.S., Mensi F., & Kraiem M.M., 2004- Rapport sur le suivi de l'essai de grossissement du Tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* (L., 1758) en cages flottantes dans la retenue du barrage de Sidi Saad. *Rapport interne*, INSTM, 15 p.
- Azaza M.S. & Kraiem M.M., 2008- Effects of water temperature on growth and sex ratio of juvenile Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) reared in geothermal waters in southern Tunisia. *Journal of Thermal Biology*, 33 (2) : 98-105.
- Coulibaly N.D., 2003- Relation taille-poids de 11 espèces de poissons du Burkina Faso. In: Palomares M.L.D., Samb B., Diouf T., Vikily J.M. & Pauly D. (Eds.). Fish biodiversity: local studies as basis for global interferences. ACP-EU Fisheries Research Report, (14), 292 p.
- DG/BGTH, 2004- Catalogue des documents, Projet GE.O.R.E. Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques/ Coopération Technique Tuniso-Allemande/ GTZ. [CD Rom].
- Dhraief M.N., 2005- Reproduction du Tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* (L., 1758) [Teleostei, Cichlidae], en captivité dans les eaux géothermales du sud Tunisien : Effet de quelques facteurs démographiques et environnementaux. Mastère en Aquaculture et Biotechnologie Marine. ISBM, 103 p.
- Du Feu T., 2003- Population parameters for six commercial species in Lake Kainji, Nigeria, using length frequency data sampled from artisanal fish catches. In: Palomares M.L.D., Samb B., Diouf T., Vikily J.M. & Pauly D. (Eds.). Fish biodiversity: local studies as basis for global interferences. ACP-EU Fisheries Research Report (14), 292 p.
- Gheno Y. et Le Guen J.C., 1968- Détermination de l'âge et croissance de *Sardinella eba* (Val.) Dans la région de pointe-noire. *Cah. ORSTOM., Sér. Océanogr.*, 2 : 69-82.
- Hadjamulia A., Setiadi K.E. & Rabegnatar N.S., 1988- Some biological aspects of the predominant fish species in the Jatiluhur Reservoir, West Java, Indonesia. In: S. De Silva (Eds.) Reservoir fishery management and development in Asia. International Development Research Center, Ottawa, Canada : 98-104
- Howlader J.S. & Turjoman A.M.A., 1983- Introduction of Nile tilapia (*Serotherodon nilotica*) into the oasis water of Al-Hassa, Saudi Arabia. *J. World Maricul. Soc.*, 14: 589. Annual Meeting held at Washington, D.C. January 9-13,
- Kraiem M.M., 1983- Les poissons d'eau douce en Tunisie: Inventaire commenté et répartition géographique. *Bull. Inst. Natn. Scient. Tech. Océanogr. Pêche Salammbô*, 10 : 107-124.
- Kraiem M.M., 2006- Rapport d'activité (2002-2006). Laboratoire d'aquaculture, INSTM, Salammbô, 242 p.
- Le Cren, E. D., 1951- The length-weight relation-ship and seasonal cycle in gonad weight and condition of the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20 : 210-219.
- Mayrat A., 1959- Nouvelle méthode pour l'étude comparée d'une croissance relative dans deux échantillons. Application à la carapace de *Penaeus kerathurus* (Forsk.). *Bull. Inst. Fr. Afr. Noire*, 21 (1) : 21-59.
- Mayrat A., 1967- Croissance et développement chez les crustacés. Leur étude biométrique (avec quelques remarques sur les insectes). *Mém. Inst. Fond. Afr. Noire*, 77 : 499-648.
- Mayrat A., 1970- Allométrie et taxinomie. *Rev. Stat. Appl.*, 18 (4) : 47 – 58.
- Rezk, M.A., Kamel, E.A., Ramadan, A.A. & Dunham, R.A., 2002 - Comparative growth of Egyptian tilapia in response to declining water temperature. *Aquaculture*, 207: 239-247.
- Zaouali, J., 1981- Problèmes de l'aquaculture en eau saumâtre et potentiel aquacole. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 58 (1-2) : 93-103.