

Reproduction de l'ombrine :
***Umbrina cirrosa* (Linnaeus, 1758)**
et du corb : *Sciaena umbra* Linnaeus, 1758
(Poissons, Téléostéens, Sciaenidae) dans le golfe
de Tunis (Tunisie)

Nadia CHAKROUN-MARZOUK* et Mohamed-Hédi KTARI**

المخلص

ان ذكور وإناث سمك الغراب (*Sciaena umbra*) تبلغ نضجها الجنسي في طول أقل من ما هو عند سمك البغلة (*Umbrina cirrosa*) تبيض هاته الأسماك في الفترة ما بين ماي وجويلية بالنسبة لسمك الغراب وما بين جوان وأوت بالنسبة لسمك البغلة .

RESUME

Les mâles et les femelles de *Sciaena umbra* arrivent à maturité à une taille inférieure à ceux d'*Umbrina cirrosa*. L'émission des œufs s'effectue durant la période qui s'étale de mai à juillet pour *Sciaena umbra* et de juin à août pour *Umbrina cirrosa*.

ABSTRACT

The males and females of *Sciaena umbra* reach maturity at a size inferior to those of *Umbrina cirrosa*. The spawning takes place during the period from May to July for *Sciaena umbra* and from June to August for *Umbrina cirrosa*.

INTRODUCTION

Quatre espèces de Sciaenidae vivent dans les eaux tunisiennes : *Sciaena umbra* Linnaeus, 1758, *Umbrina cirrosa* (Linnaeus, 1758), *Umbrina canariensis* Valenciennes, 1843 et *Argyrosomus regius* (Asso, 1801) (Chakroun et coll., 1982).

* Institut National recherches scientifiques et techniques, Campus universitaire, 1060 Tunis.

** Faculté des sciences, Laboratoire de biologie marine, Campus universitaire, 1060 Tunis.

Rares sont, à notre connaissance, les publications qui traitent de la reproduction de ces espèces ; seuls quelques auteurs décrivent les œufs pélagiques (Raffaele, 1888 ; Holt, 1899 et Lo Bianco, 1909), les larves et certains stades juvéniles (Holt, 1899 et Montalenti, 1937) et font quelques remarques sur la vie en aquarium de ces poissons (Lo Bianco, 1909) ; d'autres cependant rapportent ou situent brièvement l'époque de ponte pour certaines espèces (Montalenti, 1937 ; Dieuzeide et coll., 1953 ; Breder et Rosen, 1966 ; Rafail, 1971 et Tortonese, 1975).

En Tunisie, les travaux concernant ces quatre espèces de Sciaenidae apportent quelques précisions sur leurs parasites (Euzet et Ktari, 1970 et 1973 ; Ben Hassine et Raibaut, 1978 ; Ktari et Chakroun, 1981), le régime alimentaire (Chakroun et Ktari, 1981), la production (Chakroun et coll., 1982) et la biométrie (Chakroun-Marzouk et Ktari, sous presse). Nous avons été amenés à étudier certains aspects de la reproduction de ces Sciaenidae et nous présentons ici les premiers résultats de cette étude qui n'a pu être significativement menée à bien que pour *Sciaena umbra* et *Umbrina cirrosa*, espèces relativement fréquentes dans les eaux tunisiennes. La biologie des deux autres espèces rares sur les côtes tunisiennes, et dont tous les exemplaires examinés au courant de l'année 1979-1980 étaient immatures, reste donc encore ignorée.

Les spécimens étudiés proviennent de la pêche côtière dans le golfe de Tunis et les prélèvements mensuels ont été effectués du mois d'octobre 1979 au mois de septembre 1980.

PRESENTATION DES RESULTATS

Etude histologique

Techniques en vue d'une étude cytologique

Des fragments d'ovaires à différents stades de développement ont été conservés dans de l'alcool à 75° après fixation au préalable dans du Bouin de Hollande pour la confection ultérieure de coupes histologiques qui rendront compte plus fidèlement de l'évolution microscopique de l'ovogenèse. Nous avons utilisé, en vue d'une étude histologique descriptive, les colorations classiques au glyché-malun-éosine et éosine-bleu de toluidine. Notre étude porte plus précisément sur l'évolution des ovocytes à l'intérieur de l'ovaire jusqu'au moment de la ponte.

Divers stades ovocytaires

Au cours du cycle sexuel l'aspect histologique de l'ovaire va se modifier considérablement.

Dans les ovaires immatures des animaux jeunes qui n'ont pas atteint leur maturité sexuelle et des animaux adultes en période de repos sexuel, et dans les ovaires en début d'activité sexuelle, l'organisation est assez homogène (fig. 1a), les plus petits ovocytes sont des cellules à cytoplasme chromophile dont le noyau volumineux, clair et arrondi, renferme un seul gros nucléole (fig. 1b).

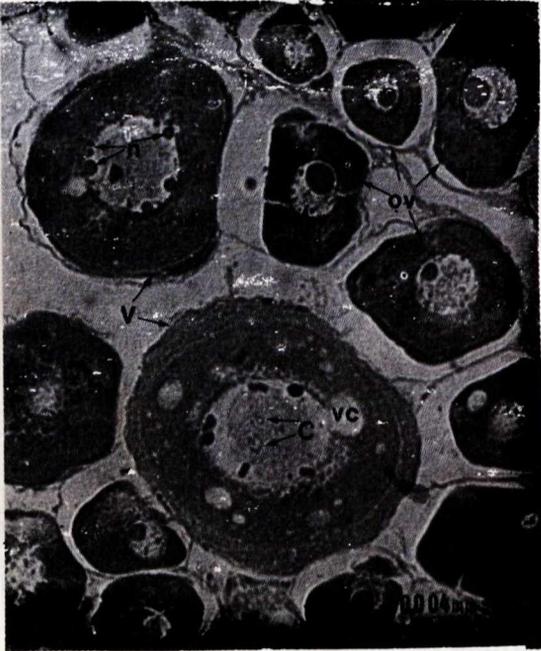
Au cours de l'activité sexuelle le cytoplasme de certains ovocytes va manifester une croissance régulière ; autour du noyau se forment de petites vacuoles claires (fig. 1b) qui annoncent le début de la vitellogenèse, alors qu'à l'intérieur du noyau des modifications se produisent : le nucléole unique se fragmente en de nombreux nucléoles qui se disposent à la périphérie du noyau ; les chromosomes présentent un aspect filamenteux. A la fin de la maturation certains ovocytes ont considérablement augmenté leur diamètre ce qui confère ainsi aux ovaires matures un aspect hétérogène puisque tous les stades évolutifs des ovocytes sont alors représentés (fig. 1c) ; les ovocytes en voie de maturation sont caractérisés essentiellement par une croissance rapide de leur cytoplasme, due à une accumulation de réserves vitellines (fig. 1d) ; les nucléoles sont toujours disposés contre la membrane nucléaire, les chromosomes conservent la même structure. En fin de vitellogenèse l'épaisseur des différentes enveloppes ovocytaires est maximale : la zona radiata, à aspect radié, est épaisse de 13,3 microns alors qu'elle est épaisse de 3,3 microns pour un ovocyte en début d'inclusions vitellines ; l'épithélium folliculaire ou granulosa et la thèque folliculaire entourent les membranes ovocytaires (fig. 1d).

Après la ponte, une dégénérescence massive atteint des ovocytes non parvenus en fin de maturation et des ovocytes vitellogénétiques.

Taille de première maturité sexuelle

Méthode d'étude

En considérant l'aspect macroscopique des gonades nous avons considéré comme matures les mâles et les femelles dont les gonades occupent les deux tiers environ de la longueur de la cavité abdominale. Les glandes génitales de *Sciaena umbra* présentent cet aspect essentiellement à partir de début mai jusqu'à fin juillet, celles de *Umbrina cirrosa* essentiellement de juin à juillet. Pour déterminer la taille de première maturité sexuelle nous avons considéré uniquement les poissons examinés au cours de ces périodes de plein développement des gonades.



b

Fig. 1 : *Sciaena umbra*

a) Portion de territoire ovarien en début d'activité sexuelle : Vue générale

b) Portion de territoire ovarien en début d'activité sexuelle : détail

V : ovocyte en début de vitellogénèse

ov : jeune ovocyte

n : nucleole

N : noyau

vc : vacuole claire

C : chromosome

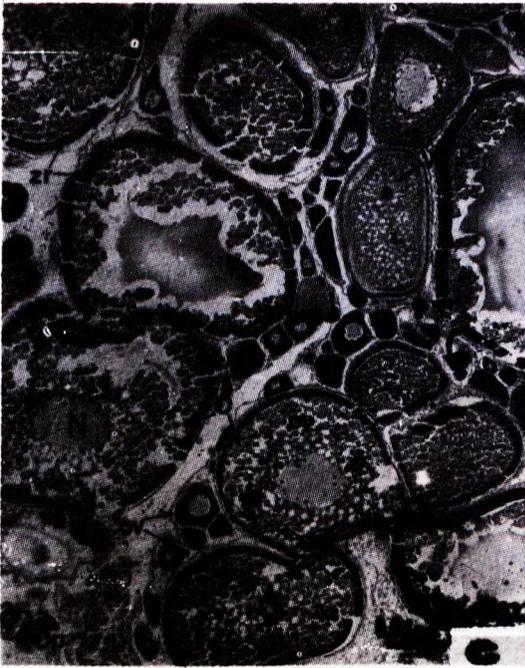


Fig. 1 : Sciaena umbra

c) Portion de territoire ovarien mature

d) Ovocyte vitellogénétique mûr

ov : jeune ovocyte ; V : ovocyte en début de vitellogenèse ; ve : vacuole claire ; n : nucléole ; C : chromosome ; N : noyau ; O : ovocyte vitellogénétique ; cv : cytoplasme chargé de gouttelettes vitellines ; zr : zona radiata ; Op : emplacement d'un ovocyte pondue ; g : globules vitellins ; e : epithelium folliculaire ; t : thèque folliculaire.

Résultats

Femelles de *Sciaena umbra*

La représentation graphique du poids des gonades en fonction de la longueur standard (Lst) du poisson durant les mois de mai-juin-juillet (fig. 2) met en évidence que la population peut être subdivisée en trois groupes d'individus :

— un groupe constitué uniquement de juvéniles qui jusqu'à la taille de 21 cm présentent des gonades de poids négligeable ;

— un groupe intermédiaire entre 21 et 24 cm comprenant à la fois des individus juvéniles et des individus ayant des gonades bien développées et qui se reproduiraient pour la première fois ; la taille de la plus petite femelle mature est de 22 cm ;

— un groupe d'adultes ayant plus de 24 cm de longueur dont les gonades accusent un poids important et qui se reproduisent pour la première, la seconde, la troisième, ...fois.

L'histogramme représentant le pourcentage des femelles mures en fonction de la taille montre l'acquisition de la maturité sexuelle dans la population (fig. 3).

Mâles de *Sciaena umbra*

Le même type de représentation graphique que pour les femelles (fig. 2 et 3) montre l'acquisition de la maturité sexuelle dans la population.

La taille du plus petit mâle mature est de 20 cm.

Femelles d'*Umbrina cirrosa*

Malheureusement tous les individus d'*Umbrina cirrosa* de taille inférieure à 27 cm, observés durant la période juin-juillet-août sont immatures. Il semblerait que cette espèce arrive à maturité à de grandes tailles mais nous n'avons pas pu disposer d'un effectif assez important d'individus de grande taille pour donner une idée exacte de la taille de première maturité.

Les variations du poids en fonction de la longueur standard (fig. 4) durant l'époque de reproduction montrent l'existence de trois phases :

— une phase juvénile où tous les individus, jusqu'à 27 cm de longueur présentent des gonades rudimentaires ;

— une phase intermédiaire comprenant des individus immatures et d'autres ayant des gonades de poids plus important de taille comprise entre 27 et 29 cm ; la plus petite femelle mature à une longueur standard de 27 cm.

— une phase adulte au-delà de 29 cm de longueur.

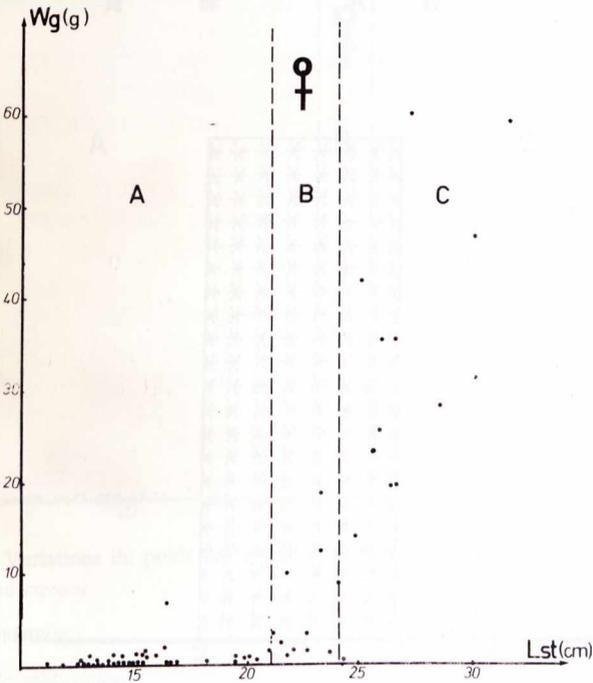
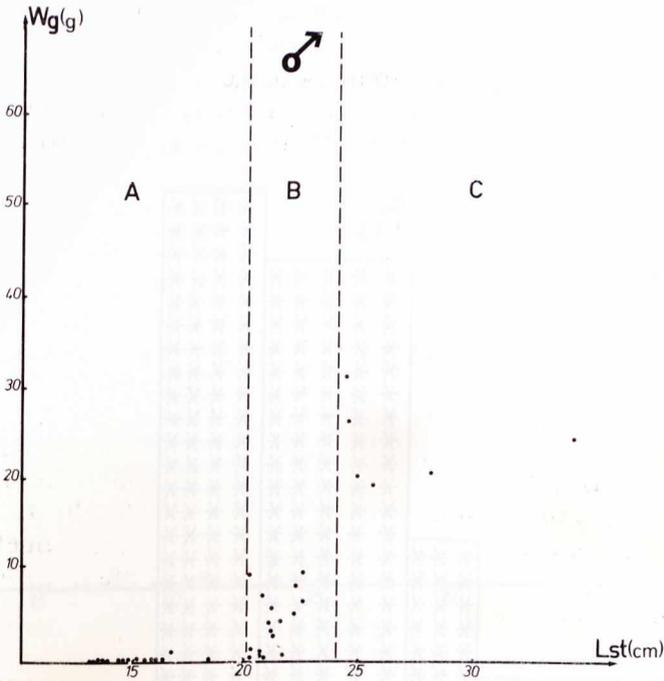


Fig. 2 : Variations du poids des gonades en fonction de la longueur standard (Lst) chez *Sciaena umbra* A : Phase juvénile B : Phase de maturation C : Phase adulte

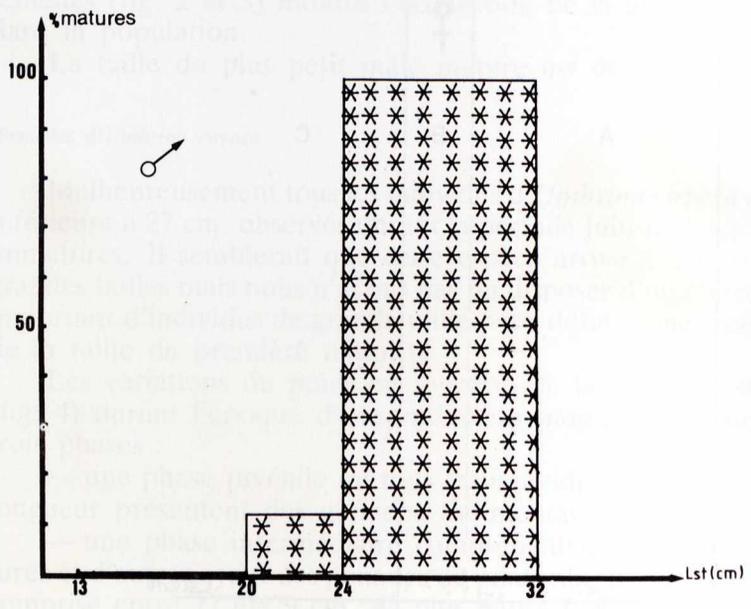
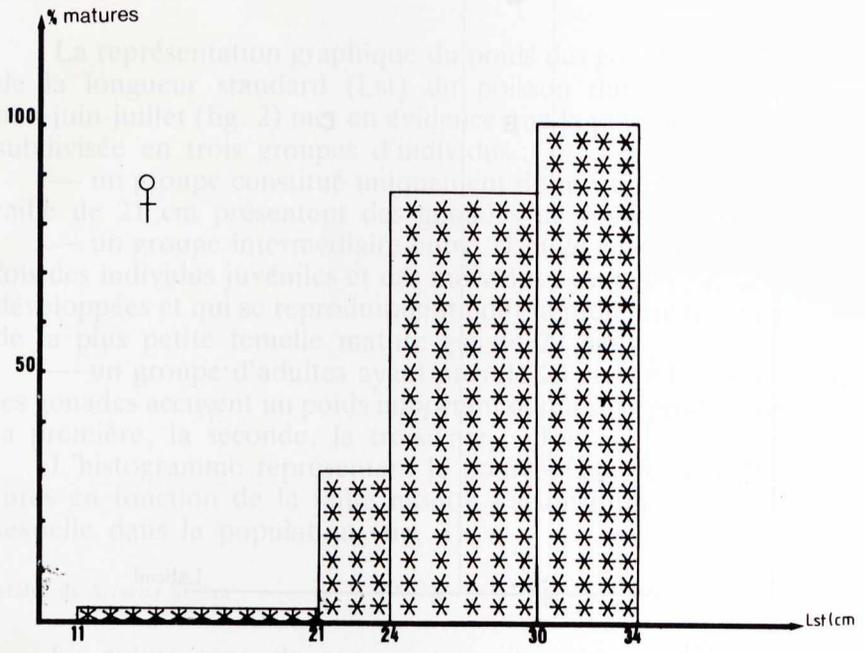


Fig. 3 : Histogramme représentant le pourcentage de *Sciaena umbra* matures en fonction de la longueur standard (Lst).

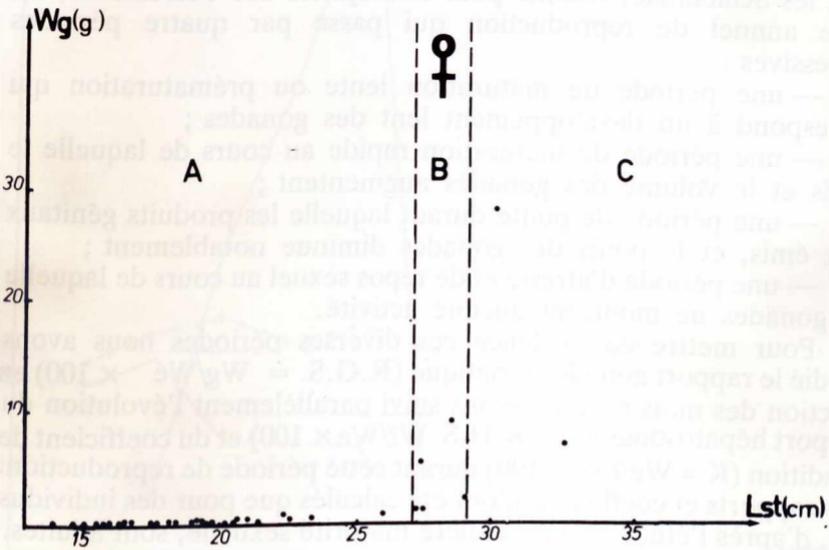
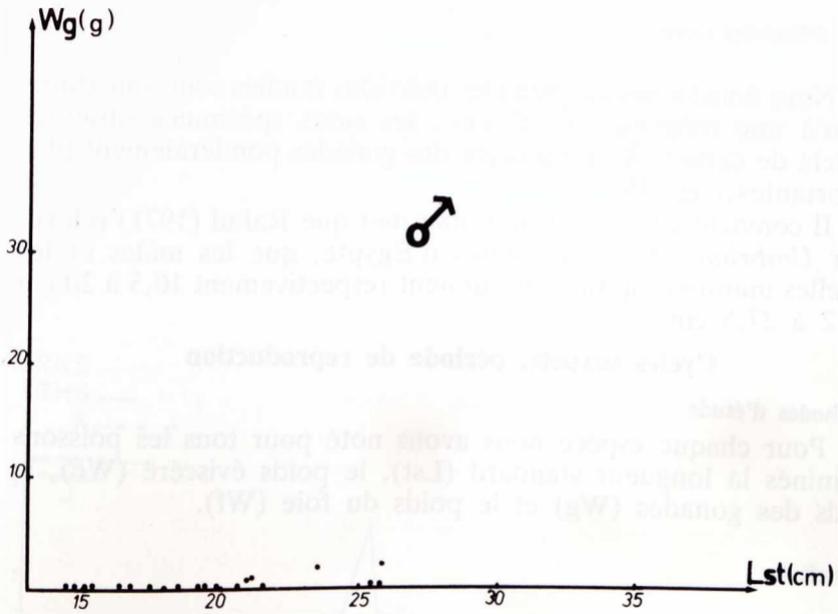


Fig. 4 : Variations du poids des gonades en fonction de la longueur standard (Lst) chez *Umbrina cirrosa*

- A : Phase juvénile
- B : Phase de maturation
- C : Phase adulte

Nous constatons que tous les individus étudiés sont immatures jusqu'à une longueur de 27 cm ; les rares spécimens observés au-delà de cette taille présentent des gonades pondéralement plus importantes (fig. 4).

Il convient cependant de remarquer que Rafail (1971) relève, pour *Umbrina cirrosa* des côtes d'Egypte, que les mâles et les femelles matures capturés mesuraient respectivement 10,5 à 20 cm et 12 à 27,5 cm.

Cycles sexuels, période de reproduction

Méthodes d'étude

Pour chaque espèce nous avons noté pour tous les poissons examinés la longueur standard (Lst), le poids éviscéré (We), le poids des gonades (Wg) et le poids du foie (Wf).

Résultats

Une fois la première maturité sexuelle acquise il se déroule chez les Sciaenidae, comme pour la majorité des Téléostéens, un cycle annuel de reproduction qui passe par quatre périodes successives :

- une période de maturation lente ou prématuration qui correspond à un développement lent des gonades ;
- une période de maturation rapide au cours de laquelle le poids et le volume des gonades augmentent ;
- une période de ponte durant laquelle les produits génitaux sont émis, et le poids des gonades diminue notablement ;
- une période d'atrésie et de repos sexuel au cours de laquelle les gonades ne montrent aucune activité.

Pour mettre en évidence ces diverses périodes nous avons étudié le rapport gonado-somatique ($R.G.S. = Wg/We \times 100$) en fonction des mois et nous avons suivi parallèlement l'évolution du rapport hépatosomatique ($R.H.S. Wf/We \times 100$) et du coefficient de condition ($K = We/Lst^3 \times 100$) durant cette période de reproduction. Ces rapports et coefficient n'ont été calculés que pour des individus qui, d'après l'étude de la première maturité sexuelle, sont adultes.

Sciaena umbra

L'étude des représentations graphiques du R.G.S. en fonction des mois pour les mâles (fig. 5) et les femelles (fig. 6) montre que de février à mars s'étale la prématuration, de mars à mai-juin la maturation, de juin à juillet la ponte, de juillet à janvier l'atrésie et le repos sexuel.

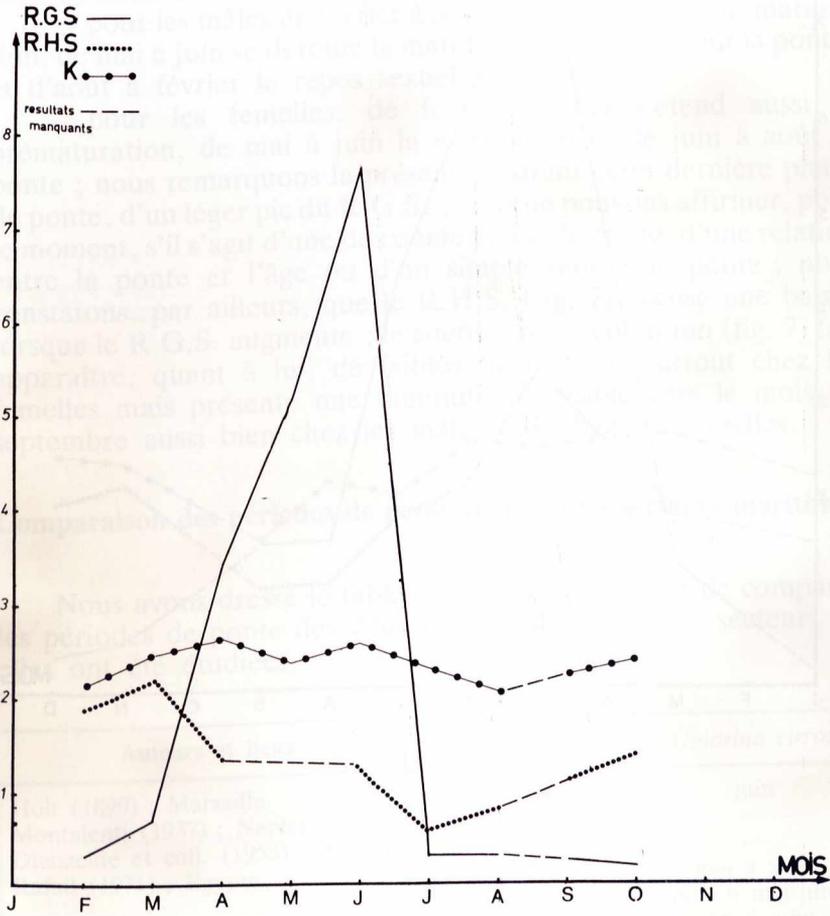


Fig. 5 : Variations du R.G.S., du R.H.S. et de K chez les mâles de *Sciaena umbra*

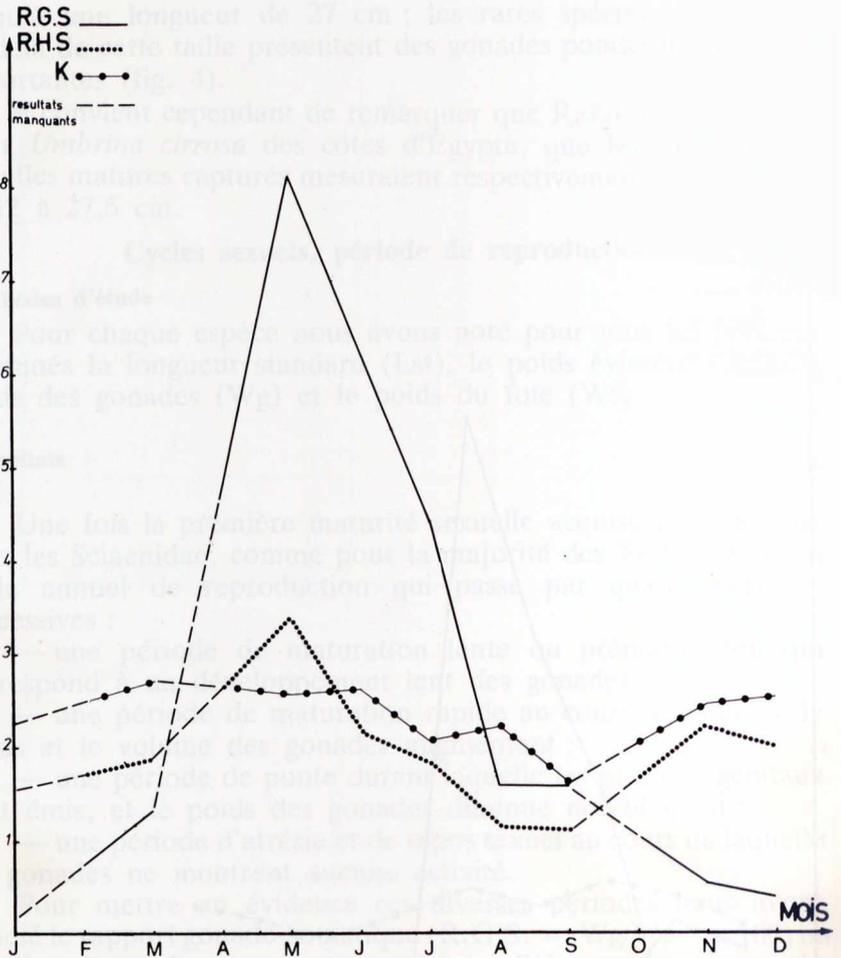


Fig. 6 : Variations du R.G.S., du R.H.S. et de K chez les femelles de *Sciaena umbra*

Le coefficient de condition K (fig. 5 et 6) ne montre pas de fluctuations notables tout au long de l'année aussi bien chez les mâles que les femelles ; en revanche le rapport hépatosomatique (fig. 5 et 6) présente pendant l'époque de reproduction un accroissement qui coïncide chez les femelles, ou précède légèrement chez les mâles, celui du R.G.S.

Umbrina cirrosa

D'après l'étude des variations du R.G.S. en fonction des mois (fig. 7) nous constatons que :

— pour les mâles de février à mai s'étend une lente prématuration, de mai à juin se déroule la maturation, de juin à août la ponte, et d'août à février le repos sexuel ;

— pour les femelles, de février à mai s'étend aussi la prématuration, de mai à juin la maturation et de juin à août la ponte ; nous remarquons la présence, durant cette dernière phase de ponte, d'un léger pic du R.G.S. ; nous ne pouvons affirmer, pour le moment, s'il s'agit d'une deuxième phase de ponte, d'une relation entre la ponte et l'âge ou d'un simple retard de ponte ; nous constatons, par ailleurs, que le R.H.S. (fig. 7) accuse une baisse lorsque le R.G.S. augmente ; le coefficient de condition (fig. 7) fait apparaître, quant à lui, de faibles fluctuations surtout chez les femelles mais présente une diminution sensible vers le mois de septembre aussi bien chez les mâles que chez les femelles.

Comparaison des périodes de ponte dans divers secteurs maritimes

Nous avons dressé le tableau suivant qui permet de comparer les périodes de ponte des deux espèces dans d'autres secteurs où elles ont été étudiées.

Auteurs et lieux	<i>Sciaena umbra</i>	<i>Umbrina cirrosa</i>
Holt (1899) ; Marseille	—	juin
Montalenti (1937) ; Naples	mai-juillet	—
Dieuzeide et coll. (1953) ; Algérie	Début du printemps	—
Rafail (1971) ; Egypte	—	mai à août (pic en mai-juin)
Présent travail ; Tunisie	mai à juillet	juin à août

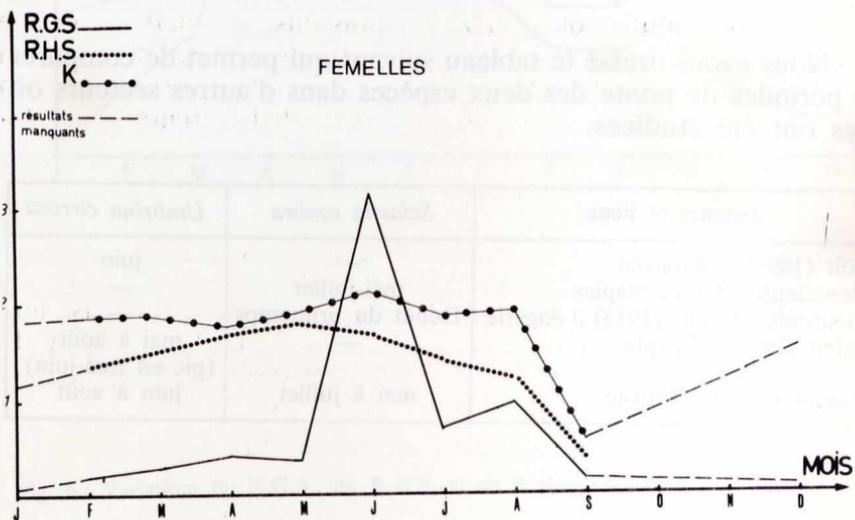
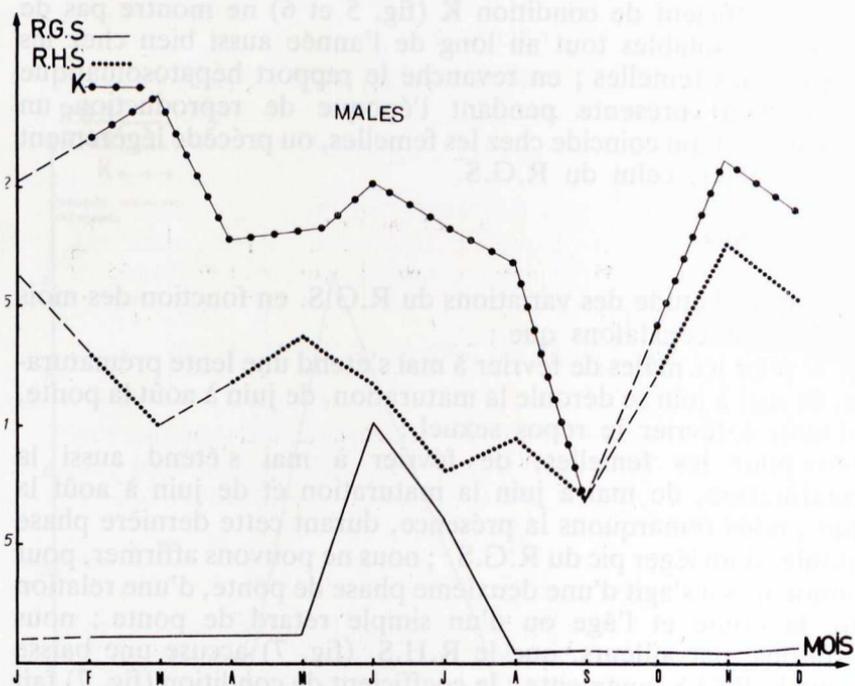


Fig. 7 : Variations du R.G.S., du R.H.S. et de K chez *Umbrina cirrosa*.

CONCLUSION

L'étude des gonades indique que, pour les espèces étudiées, l'émission des œufs s'effectue durant deux à trois mois : la période de ponte s'étale ainsi de mai à juillet pour *Sciaena umbra* et de juin à août pour *Umbrina cirrosa*, soit un mois de décalage entre les deux espèces. Dans le golfe de Tunis les mâles de *Sciaena umbra* arrivent à maturité à une taille inférieure à celle des femelles (20 cm pour les mâles, 22 cm pour les femelles). Pour *Umbrina cirrosa* les mâles et les femelles examinés sont immatures jusqu'à la taille de 27 cm et ne semblent se reproduire qu'à partir de cette taille.

BIBLIOGRAPHIE

- BEN HASSINE O.K. et RAIBAUT A. (1978). — Morphologie et systématique de deux espèces de Copépodes parasites des ombrines (Poissons, Téléostéens, Sciénidés) de Tunisie. *Bull. Off. nat. Pêch. Tunisie*, 2 (1-2) : 165-173.
- BREDER C.M. (JR) et ROSEN D.E. (1966). — Modes of reproduction in fishes. New York : Natural History Press. 941 p.
- CHAKROUN N. et KTARI M.H. (1981). — Régime alimentaire des Sciaenidae (Poissons, Téléostéens) du golfe de Tunis. *Bull. Inst. natn. scient. tech. Océanogr. Pêche Salammbô*, 8 : 69-80.
- CHAKROUN N., KTARI M.H. et KAMOUN M.N. (1982). — Production des Sciaenidae (Poissons, Téléostéens) des côtes tunisiennes. *Bull. Inst. natn. Scient. tech. Océanogr. Pêche Salammbô*, 9 : 121-126.
- CHAKROUN-MARZOUK N. et KTARI M.H. (sous presse). — Contribution à l'étude des caractères morphométriques de quatre espèces de Sciaenidae (Poissons téléostéens) du golfe de Tunis (Tunisie).
- DIEUZEIDE R., NOVELLA M. et ROLAND J. (1953). — Catalogue des poissons des côtes algériennes. II. Osteopterygii, *Bull. Stn Aquic. Pêche. Castiglione*, n.s., 5 : 1-258.
- EUZET L. et KTARI M.H. (1970). — Le développement larvaire et la position systématique des Calceostomatidae (Monogenea). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 271 : 2332-2335.
- EUZET L. et KTARI M.H. (1973). — Les Calceostomatidae (Monogenea) parasites de Téléostéens du golfe de Tunis. Développement larvaire et position systématique *Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô*, 2 (4) : 605-622.
- HOLT E.W.L. (1899). — Recherches sur la reproduction des poissons osseux, principalement dans le golfe de Marseille. *Ann. Mus. Hist. nat. Marseille (Zool)*, 5 (2) : 1-128.
- KTARI M.H. et CHAKROUN N. (1981). — *Lernaenicus vorax* Richiardi, 1877, Copépode parasite de Sciaenidés du golfe de Tunis (Tunisie) *Archs Inst. Pasteur Tunis*, 58 (1-2) : 43-49.
- LO BIANCO S. (1909). — Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturita sessuale degli animali del golfo di Napoli. *Mitt. zool. Stn Neapel*, 19 : 513-761.

- MONTALENTI G. (1937). — Fauna e flora del golfo di Napoli. Monografia 38 : 399-406.
- RAFAIL S.Z. (1971). — Investigations on Sciaenidae and Moronidae catches and on the total catch by beach seine on the U.A.R. mediterranean coast. *Etud. Rev. Cons. gen Pêches Méditerr./Stud. Rev. Gen. Fish. Council. Mediterr.*, 48 : 5-26.
- RAFFAELE F. (1888). — Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel golfo di Napoli. *Mitt. Zool. Stn. Neapel*, 8 : 26-27.
- TORTONESE E. (1975). — Fauna d'Italia - XI, Osteichthyes (Pesci Ossei). Parte seconda. Bologna ; Calderini : 636 p.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUAFIA M. & RAHAYAT A. (1978). — Morphologie et systématique de la famille des Capéridae (Poissons Téléostéens) de la Méditerranée. *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 24 (2) : 165-173.
- BOUAFIA M. & ROSEN D.E. (1960). — Modes of reproduction in fishes. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 111 : 1-12.
- BOUAFIA M. & KARAM M.H. (1981). — Régime alimentaire des Sciaenidae (Poissons Téléostéens) du golfe de Tunis (Tunisie). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 27 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. & KARAM M.H. (1982). — Production des Sciaenidae (Poissons Téléostéens) des côtes tunisiennes. *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 28 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. & KARAM M.H. (1983). — Contribution à l'étude des caractères morphométriques de quatre espèces de Sciaenidae (Poissons Téléostéens) du golfe de Tunis (Tunisie). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 29 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. & KARAM M.H. (1984). — Catalogue des poissons des côtes algériennes. II. Osteichthyes. *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 30 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1970). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 270 : 1-12.
- BOUAFIA M. (1973). — Les Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 29 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1974). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 30 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1975). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 31 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1976). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 32 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1977). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 33 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1978). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 34 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1979). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 35 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1980). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 36 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1981). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 37 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1982). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 38 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1983). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 39 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1984). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 40 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1985). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 41 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1986). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 42 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1987). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 43 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1988). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 44 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1989). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 45 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1990). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 46 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1991). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 47 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1992). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 48 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1993). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 49 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1994). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 50 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1995). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 51 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1996). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 52 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1997). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 53 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1998). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 54 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (1999). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 55 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2000). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 56 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2001). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 57 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2002). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 58 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2003). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 59 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2004). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 60 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2005). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 61 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2006). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 62 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2007). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 63 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2008). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 64 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2009). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 65 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2010). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 66 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2011). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 67 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2012). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 68 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2013). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 69 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2014). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 70 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2015). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 71 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2016). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 72 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2017). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 73 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2018). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 74 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2019). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 75 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2020). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 76 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2021). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 77 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2022). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 78 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2023). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 79 (1) : 1-12.
- BOUAFIA M. (2024). — Le développement larvaire et la position systématique des Chirocentridae (Poissons). *Bull. Inst. Sci. Tunis*, 80 (1) : 1-12.