

## Les larves de poissons téléostéens le long des côtes Est tunisiennes : distribution et abondance

Wael KOCHED<sup>1\*</sup>, A. HATTOUR<sup>2</sup> et K. SAID<sup>1</sup>

1. Institut Supérieur de Biotechnologie de Monastir,

2. Institut National des Sciences et Technologies de la Mer.

\*kouched\_wael@yahoo.fr

### ملخص

يرقات الأسماك العظمية على السواحل التونسية الشرقية: التوزيع و الوفرة : في الفترة الممتدة بين 24 جوان و 7 جويلية لسنة 2008 قمنا بحملة إستكشافية لدراسة الهوائم البحرية على طول السواحل الشرقية للبلاد التونسية من الوطن القبلي حتى رأس قابوديا، من أهداف هذه الحملة دراسة تجمع يرقات الأسماك وتقييم تأثير عوامل الوسط الطبيعي على توزيعها الجغرافي.

في المجموع تم التعرف على 10832 يرقة إلى 46 فصيلة. أظهر التوزيع الجغرافي لهذه اليرقات تباينا كبيرا بين الأصناف العائمة أو التي تعيش في الأعماق الضئيلة و المتوسطة.

عدة عوامل أثرت على التوزيع الجغرافي لليرقات، في المستوى الأول نذكر التيارات المائية التي لعبت دورا هاما في توزيع اليرقات على مساحات تكون في بعض الأحيان بعيدة عن مناطق تفريخها. الأعماق المختلفة وأماكن تواجد البالغين يعتبران أيضا من العوامل الهامة المساهمة في توزيع اليرقات خاصة في حالة الأسماك التي تعيش في المياه الغير عميقة و متوسطة العمق.

**كلمات مفاتيح:** يرقات السمك، السواحل الشرقية، تجمع اليرقات، عوامل الوسط الطبيعي، التوزيع الجغرافي.

### RESUME

Une campagne de prospection planctonique à été réalisée entre le 24 juin et le 7 juillet 2008 au large des côtes Est de la Tunisie depuis le Cap bon jusqu'à Ras Kapoudia.

Les objectifs de cette campagne consistaient à étudier l'assemblage larvaire des poissons téléostéens et d'évaluer l'influence des facteurs environnementaux sur leur distribution spatiale.

Au total 10832 larves ont été identifiées appartenant à 46 taxons. La distribution spatiale des larves a montré une grande variabilité interspécifique. En effet, plusieurs facteurs sont intervenus dans leur distribution. Nous citons en premier lieu la circulation complexe des masses d'eaux, qui est responsable de la répartition des larves bien éloignées des aires de ponte. Le gradient de la profondeur et l'habitat des géniteurs sont également des facteurs déterminant dans la distribution larvaire, particulièrement en ce qui concerne les poissons néritiques et mésopélagiques.

**Mots clés :** larves, côtes Est tunisiennes, assemblage larvaire, facteurs environnementaux, distribution spatiale.

### ABSTRACT

**The fish larvae along the East Tunisian coasts: distribution and abundance:** An ichthyoplankton survey was carried out on 24<sup>th</sup> June to 7<sup>th</sup> July 2008 along the eastern Tunisian coast from Cap Bon to Ras Kapoudia. The study deals with larval teleost fish assemblage and assess the impact of environmental factors on their spatial distribution.

A total of 10832 fish larvae were identified belonged to 46 different taxa. Larval spatial distribution showed a high interspecific variability depending on the species if it's a neritic, mesopelagic or pelagic species.

Several factors affected the fish larval distribution. The first one is the complex circulation of water masses, which is responsible for the distribution of larvae on areas distant from their spawning sector. The depth gradient and the habitat of adults are also two factors which play an important role in the distribution of larvae mainly in the case of mesopelagic and neritic fish.

**Keywords:** larvae, Tunisian Eastern coasts, larval assemblage, environmental factors, spatial distribution.

### INTRODUCTION

Les phases planctoniques des poissons ont reçu une attention bien particulière de la part de plusieurs biologistes. Cet intérêt s'est traduit par des multiples travaux réalisés en différentes aires marines de par le monde. Nous citons à titre indicatif la région centrale de l'océan pacifique, l'indo-pacifique, l'antarctique, le sud atlantique etc. (Moser et Smith, 1993). La Méditerranée a fait également l'objet des plusieurs études surtout dans sa partie Nord-ouest (Sabatés, 1990; Palomera et Olivar, 1996 ; Sabatés et Olivar,

1996 ; Olivar et Sabatés 1997 ; Garcia et Palomera, 1996 ; Alemany *et al.* 2006). En Tunisie les études sont rares et restent limitées dans le temps et/ou dans l'espace. Une attention particulière a été plutôt accordée aux poissons petits pélagiques. C'est le cas de Ktari Chakroun (1979) qui a effectué une description générale des aires de ponte de l'anchois le long des côtes tunisiennes et les canaux tuniso-sarde et siculo-tunisien, ou de Daly-Yahia (1998) qui a étudié l'abondance des œufs et des larves de l'anchois dans la baie de Tunis. Récemment, Zarrad (2007) ; Zarrad *et al.* (2003 ; 2004) ont étudié les distributions

spatio-temporelles des œufs et des larves des anchois, sardine et sardinelle dans le golfe de Tunis en relation avec les paramètres environnementaux.

D'autres travaux effectués dans le golfe de Tunis par Turki et Ktari Chakroun (1985) et Turki (1989) ont concerné, respectivement, la période de ponte de certains poissons téléostéens et l'inventaire des larves.

Les principaux objectifs du présent travail consistaient à étudier la distribution spatiale des larves de poissons téléostéens des côtes orientales

tunisiennes et de sa corrélation avec les facteurs environnementaux.

### MATERIEL ET METHODES

Une campagne multidisciplinaire à été réalisée à bord de N/O HANNIBAL entre le 24 juin et le 7 juillet 2008 le long les côtes orientales tunisiennes, depuis le Cap Bon jusqu'à Ras Kapoudia. Au total 71 stations espacées de 10 milles nautiques sont prospectées (Fig.1).

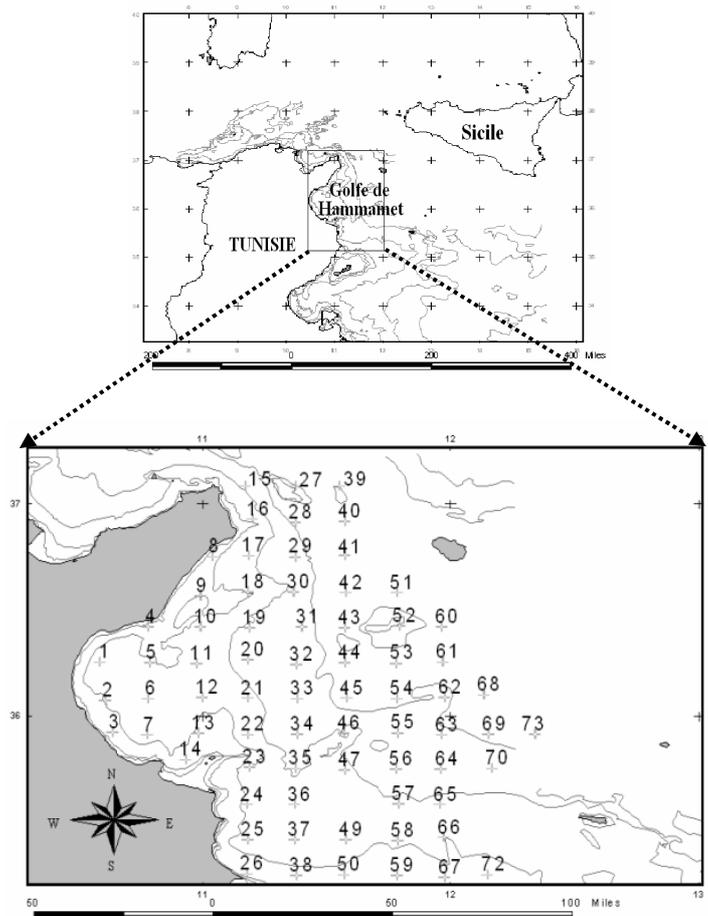


Fig.1 : Stations d'échantillonnage.

A chaque station des mesures in situ des paramètres physiques tels que la température, la salinité et l'oxygène dissous sont effectuées par une sonde CTD de type 911+ tractée verticalement avec une vitesse ne dépassant pas le 1 mètre/seconde.

Les larves ont été échantillonnées par un filet bongo de 60 cm de diamètre et de 335µm et 505µ de maillage, tracté obliquement avec une vitesse horaire moyenne du navire de 3 nœuds. La durée moyenne de chaque trait est de 15 minutes. Un débitmètre, de type TSK (Tsirimi-Seiki-Kosakusho) est fixé à l'ouverture du chaque filet permettant d'estimer le volume d'eau filtré.

Les échantillons sont immédiatement fixés dans l'eau de mer formolée à 4% et neutralisée avec le borax

(pH ≈ 8,2). Au laboratoire les larves sont triées et identifiées sous loupe binoculaire puis conservées à l'éthanol.

Les larves sont identifiées selon les descriptions de Yabe *et al.* (1966); Dicenta (1975) et Alemany (1997). Le nombre des larves est standardisé par 10 m<sup>2</sup> d'aire marine surfacique.

La fréquence d'occurrence (F) est calculée en appliquant la formule suivante :

$$F = \frac{Pa}{P}$$

avec :

P<sub>a</sub>: nombre des prélèvements où l'espèce est présente.

P : nombre total des prélèvements.

## RESULTATS

### 1. Les paramètres environnementaux

#### 1.1. La température

La variation spatiale de la température des masses d'eaux de surface (Fig.2), montre une variation horizontale plus ou moins importante avec un gradient positif du nord au sud. En effet la température moyenne des eaux de surface, au niveau de la partie sud de l'air d'étude, est de  $25,25 \pm 0,86^\circ\text{C}$  (Sd) qui est plus importante que celle enregistrée dans la partie nord, dont la moyenne est de l'ordre de  $23,57 \pm 0,74^\circ\text{C}$  (Sd). La variation horizontale de la température oscille entre  $22,93$  et  $26,65^\circ\text{C}$ , soit une différence spatiale de  $3,72^\circ\text{C}$ .

Au cours de cette campagne la température moyenne des masses d'eau de surface est de  $24,44 \pm 1,16^\circ\text{C}$  (Sd).

#### 1.2. La salinité

Concernant la salinité superficielle, nous remarquons une distribution similaire à celle de la température (Fig.3). Cette similarité est vérifiée statistiquement par une corrélation spatiale positive entre ces deux paramètres ( $r = 0,47$ ;  $p = 0,0001$ ). De ce fait nous constatons la dominance des masses d'eaux de plus faibles salinités, comprises entre 37 et 37,3 (psu), au nord, alors qu'en allant vers le sud, ce sont les masses d'eaux de salinités relativement plus importantes, situées entre 37,6 et 37,9 (psu), qui prédominent.

Durant cette campagne la salinité des masses d'eaux de surface varient entre 37 et 38,2 psu avec une moyenne de  $37,35 \pm 0,20$  psu (Sd).

#### 1.3. L'oxygène dissous

L'oxygène dissous des masses d'eau de surface varie entre un minimum de 6,4 et un maximum de 7,8 mg/l, avec une moyenne de  $6,8 \pm 0,1$  mg/l (Sd). La distribution horizontale de l'oxygène dissous montre une situation inverse par rapport à celle de la température et de la salinité (Fig.4). Les eaux les plus oxygénées sont surtout localisées dans la partie nord de l'aire d'étude entre les deux latitudes  $36^\circ$  et  $37^\circ$ . En allant vers le sud, ce sont les masses d'eaux relativement moins oxygénées, avec des valeurs ne dépassent pas les 6,7 mg/l, qui dominent.

### 2. Composition faunistique et abondance des différents groupes larvaires

Au total 10852 larves de poissons téléostéens ont été collectées, dont 10739 furent identifiées. La densité moyenne des larves par station est de 170 larves/10 m<sup>2</sup>. L'espèce la plus abondante est le picarel (*Spicara smaris*) avec une densité moyenne de 53 larves/10 m<sup>2</sup>, suivie par deux espèces pélagiques: la sardinelle (*Sardinella aurita*) et l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) qui présente une densité moyenne de 51,5 larves/10 m<sup>2</sup> et 48 larves/10 m<sup>2</sup>, respectivement (Fig.5).

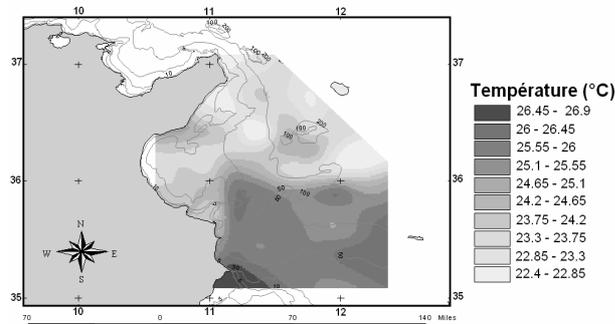


Fig.2 : Distribution horizontale de la température.

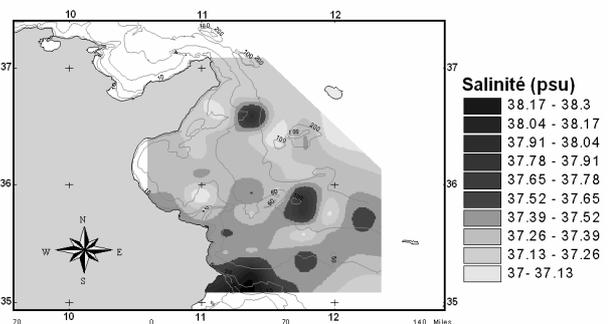


Fig.3 : Distribution horizontale de la salinité.

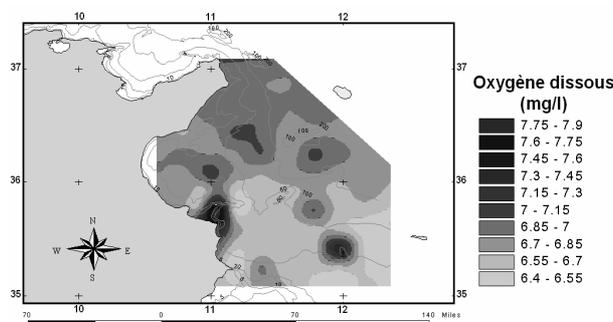


Fig.4 : Distribution horizontale de l'oxygène dissous.

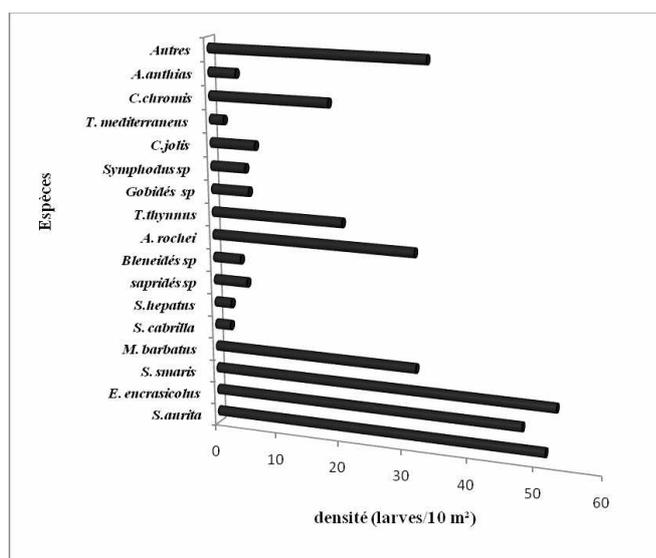


Fig.5 : Densité moyenne de principaux groupes larvaires.

Ce sont les larves des espèces néritiques qui sont le plus abondantes dans les échantillons. Ce groupe est dominé essentiellement par les larves de picarel et de rouget de vase (*Mullus barbatus*), avec 68% de l'ensemble des larves des espèces néritiques.

Tandis que les larves appartenant aux espèces mésopélagiques comme le *Benthosema glaciale*, *Cyclothone sp*, *Hygophum benoiti*, *Lampanyctus crocodilus*, *Lampanyctus pusillus* et *Ceratospellus maderensis* sont faiblement présentées dans

l'échantillon. Au total 72 larves appartenant à ce groupe ont été identifiées.

Concernant les larves des thonidés, elles sont rencontrées sur 51% de l'ensemble des stations prospectées. Ce groupe est dominé par les larves de l'auxide (*Auxis rochei*), avec un pourcentage de 75% de l'ensemble des larves des grands pélagiques capturées : *Thunnus thynnus*, *Euthynnus alleteratus*, et *Thunnus alalunga*.

Le nombre et la densité des différents groupes larvaires sont détaillés par le Tableau 1.

Tableau I : Nombre, densité, fréquence d'occurrence (F) et pourcentage des différentes larves capturées.

Famille	Espèce	Nombre	Densité moyenne	F	%
Ophichthidés	<i>Dalophis imberbis</i>	2	0,96	2,85	0,02
Clupéidés	<i>Sardinella aurita</i>	1543	51,5	55,71	14,22
Engraulidés	<i>Engraulis encrasicolus</i>	1982	48	65,71	18,26
Gonostomatidés	<i>Cyclothone</i>	20	2,2	10	0,18
Bothidés	<i>Arnoglossus</i>	12	1,1	14,29	0,11
soleidae	<i>Non identifiés</i>	2	1	1,4	0,02
Scophthalmidés	<i>Lepidorhombus boscii</i>	1	1,1	1,4	0,01
Centracanthidés	<i>Spicara Smaris</i>	2152	53	75,71	19,83
Mullidés	<i>Mullus barbatus</i>	1848	31,9	81,42	17,03
	<i>Mullus surmeletus</i>	11	1,6	8,57	0,10
Serranidés	<i>Serranus hepatus</i>	62	2,65	30	0,57
	<i>Serranus cabrilla</i>	60	2,4	37,14	0,55
Sparidés	<i>Pagrus pagrus</i>	52	2	34,28	0,48
	<i>Diplodus</i>	15	5,3	11,43	0,14
	<i>Non identifiés</i>	173	1,86	45,71	1,59
Blenniidés	<i>Non identifiés</i>	136	4,37	48,57	1,25
Scombridés	<i>Thunnus thynnus</i>	282	20,6	12,85	2,60
	<i>Auxis rochei</i>	943	31,66	45,71	8,69
	<i>Euthynnus alleteratus</i>	19	2,31	7,14	0,18
	<i>Thunnus alalunga</i>	50	3,62	20	0,46

Cobiidés	<i>Lebetus guilletti</i>	3	5,95	2,85	0,03
	<i>Non identifiés</i>	205	0,55	58,57	1,89
Labridés	<i>Coris jolis</i>	69	2,2	11,42	0,64
	<i>Xyrichthys novacula</i>	5	5,45	2,85	0,05
	<i>Symphodus</i>	112	7,1	37,14	1,03
Carangidés	<i>Trachurus mediterraneus</i>	37	2,2	20	0,34
	<i>Trachurus trachurus</i>	4	0,73	5,71	0,04
Pomacentridés	<i>Chromis chromis</i>	849	18,6	72,86	7,82
Trachinidés	<i>Trachinus draco</i>	20	1,85	12,86	0,18
Callionymidés	<i>Callionymidae</i>	20	2,18	15,71	0,18
Apogonidés	<i>Apogon imberbis</i>	35	1,8	22,86	0,32
Coryphaenidés	<i>Coryphaena hippurus</i>	2	1,3	2,86	0,02
Mugilidés	<i>Mugil cephalus</i>	12	1,2	14,29	0,11
Uranoscopidés	<i>Uranoscopus scaber</i>	1	1,1	1,4	0,01
Labridés	<i>Thalassoma pavo</i>	1	0,77	1,4	0,01
Trichiuridés	<i>Lepidopus caudatus</i>	1	0,56	1,4	0,01
Serranidés	<i>Anthias anthias</i>	47	4,3	20	0,43
	<i>Epinephelus</i>	2	1,15	2,85	0,02
Myctophidés	<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	35	2,85	14,29	0,32
	<i>Lampanyctus pusillus</i>	9	1,5	7,14	0,08
	<i>Lampanyctus crocodilus</i>	4	0,86	5,71	0,04
	<i>Benthosema glaciale</i>	2	0,83	2,85	0,02
	<i>Hygophum benoiti</i>	1	1,19	1,4	0,01
Evermanellidés	<i>Evermanella balbo</i>	1	0,83	1,4	0,01
Scorpaénidés	<i>Non identifiés</i>	9	1,26	8,57	0,08
Zeidés	<i>Zeus faber</i>	1	0,89	1,4	0,01

### 3. Distribution spatiale des larves

À l'est et au sud-est du Cap bon les abondances larvaires sont faibles, elles ne dépassent pas 65 larves/ 10 m<sup>2</sup>. Alors que les plus fortes densités sont plutôt localisées dans la partie sud de l'aire d'étude, essentiellement dans les stations côtières et intermédiaires devant Hergla, et au niveau des stations océaniques entre Sousse et Mahdia (Fig.6).

Les plus larges distributions géographiques sont présentées, dans l'ordre, par les laves de *Mullus*

*barbatus* (F= 81,4), *Spicara smaris* (F= 75,7), *Chromis chromis* (F= 72,85) et *Engraulis encrasicolus* (F= 65,7).

Les distributions spatiales des larves varient entre les taxons ; En effet certaines espèces sont plus fréquentes dans les stations côtières peu profondes comme *Symphodus sp.*, *Spicara smaris*, ainsi que plusieurs larves de blenniidés et de gobiidés. Cette relation est vérifiée statiquement par des corrélations spatiales négatives et significatives entre ces différentes espèces et la profondeur.

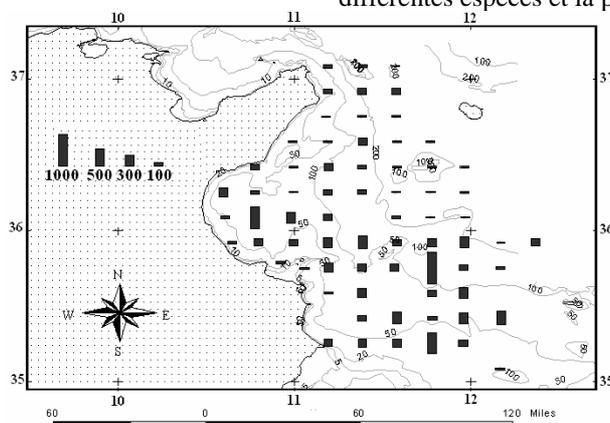
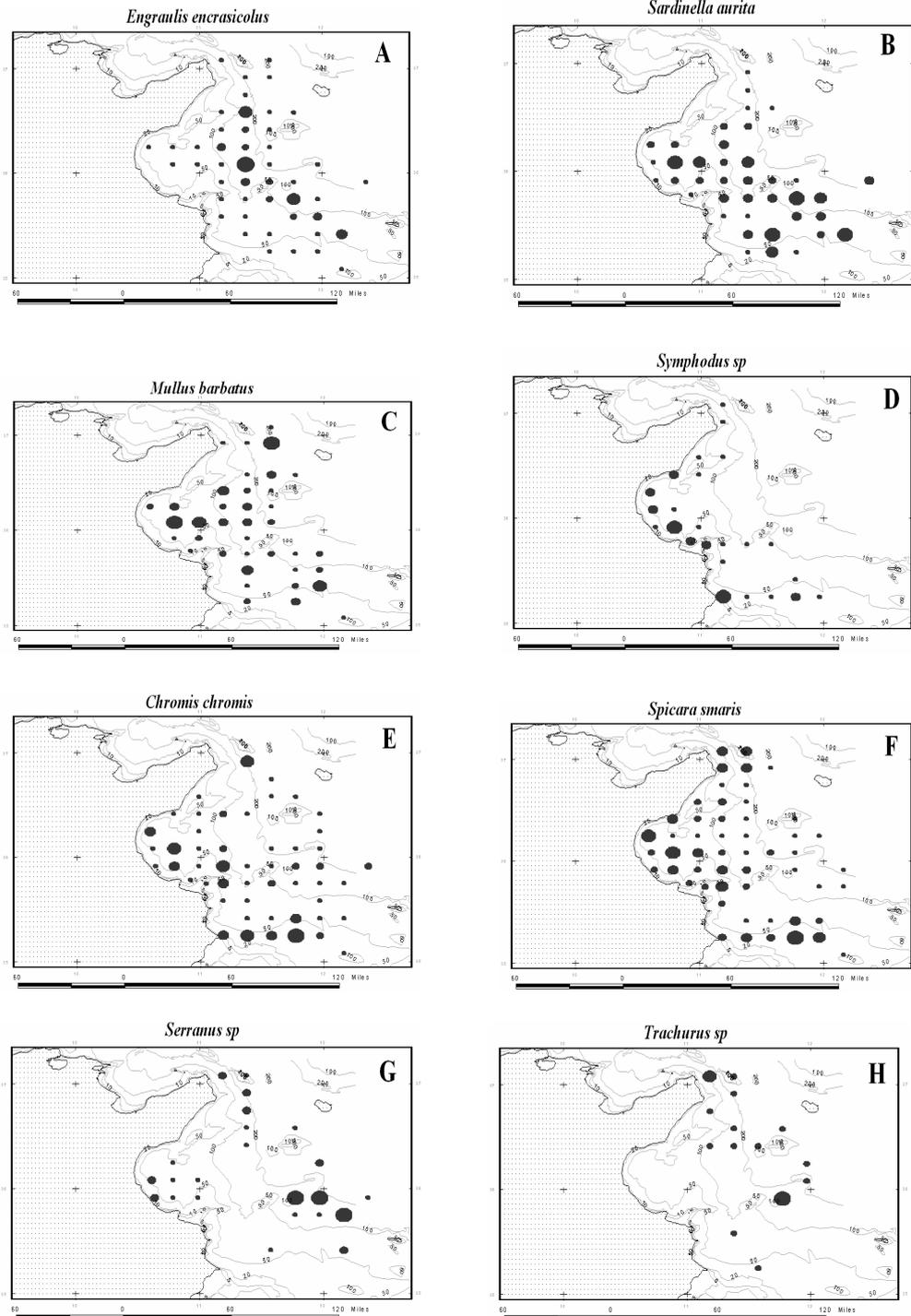


Fig.6 : Distribution spatiale des larves de poissons téléostéens.

Les valeurs de corrélations sont respectivement  $r_1 = -0,38$ ,  $p < 0,05$  ;  $r_2 = -0,30$ ,  $p < 0,05$  ;  $r_3 = -0,33$ ,  $p < 0,05$  et  $r_4 = -0,32$ ,  $p < 0,05$ .

D'autres larves sont essentiellement capturées dans les stations de large où la bathymétrie est supérieure à 100 mètres comme celles de *Thunnus thynnus*, *Auxis rochei*, *Thunnus alalunga*, *Serranus sp*, *Ceratoscopelus maderensis*, *Lampanyctus sp* et *Cyclothone sp*. Les larves des espèces pélagiques,

comme l'anchois, sont fréquentes essentiellement au niveau des stations intermédiaires et avec un degré moins important au niveau des stations du large à des bathymétries supérieures à 100 mètres, contrairement aux larves de la sardinelle qui ne présentent pas une tendance claire. En effet les fortes abondances sont enregistrées aussi bien dans les stations côtières que celles du large, de toute la zone de l'étude (Fig.7).



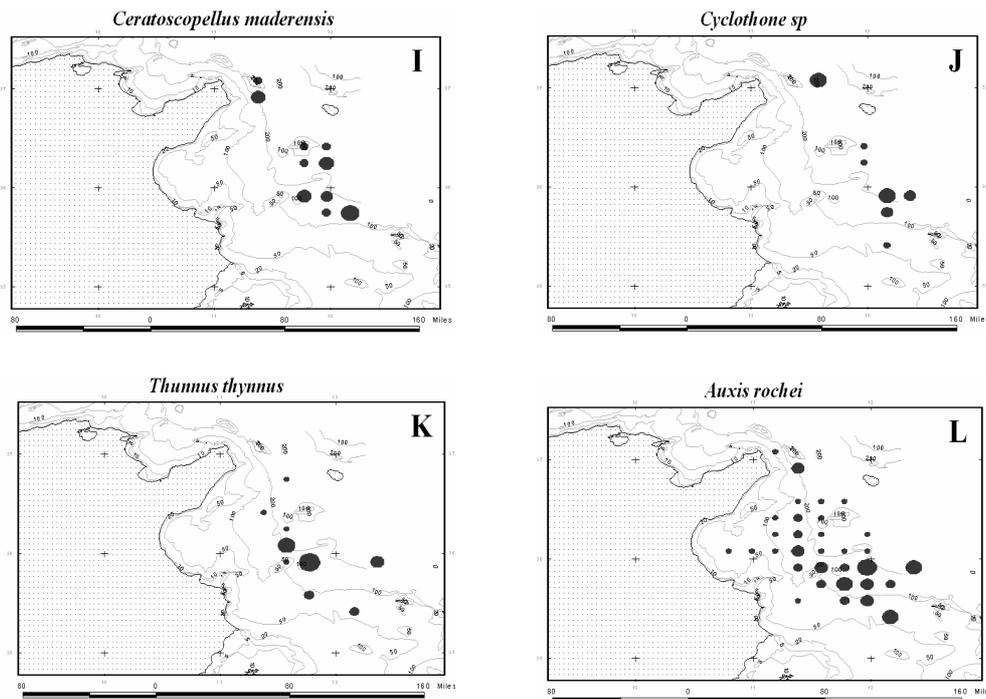


Fig.7 : Distribution spatiale des principaux groupe larvaires, (A) : *Sardinella aurita* ; (B) : *Engraulis encrasicolus* ; (C) : *Mullus barbatus* ; (D) : *Symphodus sp* ; (E) : *Chromis chromis* ; (F) : *Spicara smaris* ;(G) : *Serranus hepatus et S. cabrilla* ; (H) : *Trachurus sp*; (I) : *Ceratoscopellus maderensis* ; (J) : *Cyclothone sp* ;(K) : *Thunnus thynnus* ;(L) : *Auxis rochei*.

#### 4. Relation entre les larves et les paramètres environnementaux

L'abondance totale des larves de poissons sont positivement et significativement corrélées avec la température ( $r = 0,28, p < 0,05$ ) et la salinité ( $r = 0,34, p < 0,05$ ). Les plus fortes abondances des larves ont été enregistrées dans les masses d'eau de salinité inférieure à 37,4 psu, qui correspond à la salinité des eaux d'origine atlantique (Ben Ismail *et al.* 2010).

Outre la température et la salinité, les données de la bathymétrie montrent un assemblage préférentiel des larves au niveau des stations dont la profondeur est comprise entre 50 et 200 mètres correspondant au plateau continental. Au dessous et/ou au delà de cet intervalle les abondances deviennent plus faibles (Tableau II).

En détaillant quelques taxons, les larves de *Sardinella aurita* sont plus fréquentes au niveau des stations de bathymétries situées entre 67 et 229 mètres, soit une profondeur moyenne aux alentours de 100 mètres. Pour *Engraulis encrasicolus*, elles sont plus rencontrées dans les eaux de profondeurs localisées entre 115 et 230 mètres.

Dans les stations de bathymétrie inférieure à 50 mètres ou supérieure à 240 mètres, la rencontre de ces deux espèces devient accidentelle voir absente. Les larves de l'anchois et de la sardine sont

positivement corrélées avec la température et la salinité.

D'autre part, les larves de *Spicara smaris* qui est considérée comme une espèce néritique, sont plus abondantes dans les eaux peu profondes, ne dépassant pas le 60 mètres, ce qui est vérifiée statistiquement par une corrélation spatiale négative entre l'abondance de ces larves et la profondeur ( $r = -0,3; p > 0,01$ ).

D'autres espèces néritiques comme le *Symphodus sp*, Gobiidés, Sparidés et Blenniidés sont également capturées dans les eaux peu profondes caractérisées par une importante biomasse du zooplancton.

La famille de Myctrophidés représentée par *Lampanyctus pusillus*, *Lampanyctus crocodilus*, et *Ceratoscopellus maderensis*, ainsi que la famille de gonostomatidés représentée par le genre *Cyclothone*, et qui sont tous des espèces mésopélagiques, sont rencontrées essentiellement au niveau des stations profondes, de bathymétrie située entre 150 et 355 mètres. Ces stations sont caractérisées par des masses d'eau plus oxygénées, peu salines et de faibles biomasses en zooplancton.

Concernant les larves de grands pélagiques, les plus fortes captures sont effectuées dans les stations de large, à des profondeurs comprises entre 157 et 230 mètres. Mais il est important de noter que certaines larves d'auxide et de thonine (*Euthynnus alleteratus*)

sont rencontrées proche de la côte dans des eaux peu profondes, entre 44 et 70 mètres.

Tandis que les larves de certaines autres espèces, comme *Mullus barbatus* et *Chromis chromis*,

n'affichent pas une claire association à un intervalle bathymétrie bien déterminé ; Elles sont présentes sur presque tout le plateau continental.

Tableau II : Abondance spécifique par différents gradients de profondeurs.

Famille ou Genres ou Espèces	Intervalle de profondeurs (mètres)			
	30-50	50-100	100-200	200-250
Nombre total des larves	1643	3837	3643	1616
<i>Sardinella aurita</i>	113	674	573	183
<i>Engraulis encrasicolus</i>	91	380	1305	206
<i>Spicara smaris</i>	706	1069	271	106
<i>Mullidae</i>	90	1048	365	356
<i>Serranus</i>	13	18	55	35
<i>Pagrus pagrus</i>	3	12	24	13
<i>Sparidae</i>	39	81	20	31
<i>Blenniidae</i>	60	38	27	5
<i>Thunnus thynnus</i>	0	6	219	57
<i>Auxis rochei</i>	30	48	543	322
<i>Euthynnus alletteratus</i>	0	3	5	11
<i>Thunnus alalunga</i>	0	4	31	14
<i>Gobiidae</i>	80	84	29	12
<i>Coris jolis</i>	0	0	24	45
<i>Xyrichtys novacula</i>	0	0	3	2
<i>Symphodus</i>	71	28	5	2
<i>Trachurus mediterraneus</i>	1	4	33	4
<i>Chromis chromis</i>	331	323	55	139
<i>Trachinus draco</i>	1	2	6	11
<i>Callionymidae</i>	10	3	1	1
<i>Arnoglossus</i>	0	4	4	4
<i>Apogon imberbis</i>	3	7	8	17
<i>Coryphaena hippurus</i>	0	1	1	0
<i>Scorpenidés</i>	1	0	5	3
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	0	0	11	24
<i>Lampanyctus</i>	0	0	8	5
<i>Cyclothone</i>	0	0	12	8

## DISCUSSION

La présence des larves peut fournir des informations sur les périodes et les zones de ponte, ainsi que sur la distribution spatio-temporelle des premiers stades de vie des poissons (Alemany, 1997).

A l'exception du germon toutes les espèces identifiées au cours de cette campagne sont bien mentionnées dans les eaux tunisiennes et dans la présente aire d'étude. En effet, le germon a été observé en petits banc pour la première fois, en 2000, par les pêcheurs de thon le long des côtes

méridionales de la Tunisie, (Bradai *et al.* 2004). Donc la présence des larves du germon nous permet d'avancer deux hypothèses : la première c'est que ce grand migrateur effectue sa ponte dans les eaux tunisiennes, plus particulièrement dans le golfe de Hammamet. La deuxième hypothèse laisse supposer que la présence des larves du germon est le résultat de l'effet du courant giratoire (Roussenov *et al.* 1995), qui pourrait ramener les œufs et/ou les larves de cette espèce, depuis leurs aires de ponte avoisinantes, comme la mer Ionienne (Piccinetti et Piccinetti-Manfrin, 1993), vers l'aire de l'étude.

La durée de la campagne coïncide avec la forte intensité de ponte de certaines espèces des thonidés, comme le *Thunnus thynnus* et *L'Auxis rochei* (Hattour, 2000), et de quelques espèces de petits pélagiques comme la sardinelle et l'anchois (Gaamour *et al.* 2004), ainsi le rouget de vase (Cherif *et al.* 2007), ce qui explique en grande partie les fortes abondances de leurs larves observées dans l'échantillon.

Pourtant d'autres espèces sont rarement capturées et leurs abondances sont très faibles dans l'échantillon, dont notamment *Euthynnus alletteratus*, *Xyrichthys novacula*, *Mullus surmeletus* et *Trachurus trachurus*. Cette faible densité larvaire pourrait être expliquée par la faible intensité de ponte de ces espèces au cours de la période d'étude; C'est précisément le cas du rouget de roche *Mullus surmeletus*, qui se reproduit entre avril et juin (Gharbi et Ktari, 1981), et du chinchard *Trachurus trachurus* qui fraye essentiellement entre janvier et mai (Ben Salem, 1981). L'autre explication à considérer est que la zone d'étude n'est pas un habitat préférentiel ou une aire privilégiée pour leur ponte ce qui semble être le cas de la thonine *Euthynnus alleteratus*, étant donné que la période d'étude coïncide avec la saison de ponte de cette espèce (Hattour, 2000), et pourtant le nombre des larves récoltées est faible.

Au cours de cette étude nous remarquons la dominance des eaux de plus faible salinité (< à 37,5 psu) dans les stations de larges et dans la partie nord de l'aire d'étude, alors que dans les stations côtières situées au sud les masses d'eaux de plus fortes salinités qui dominant.

Les captures des larves du thon rouge ont été localisées seulement dans les stations de large à des profondeurs proches de 200 mètres caractérisées par des faibles valeurs de salinité inférieures à 37,4 psu, correspondantes aux salinités d'AW (Ben Ismail *et al.* 2010). Ceci confirme l'hypothèse de Sarà (1964, 1973) qui affirmait que le thon rouge pénètre la Méditerranée en suivant l'itinéraire des masses d'eaux Atlantique, et qui renforce aussi les résultats de Palomera et Rubies (1979) et Sabatés (1990) qui ont montré que la distribution des stades larvaires est fortement associée à l'habitat des adultes. Mais ceci n'est pas toujours vrai. En effet, au cours de ce présent travail, certaines larves des poissons mésopélagiques comme *Cyclothone sp*, *Lampanyctus sp* et *Ceratoscopelus maderensis* ont été rencontrées dans des stations côtières où les adultes sont absents, de même certaines larves d'espèces côtières sont capturées au large au niveau des stations profondes, supérieures à 200 mètres et peut aller jusqu'à 400 mètres, ce qui correspond au talus continental. Ceci est expliqué par les circulations complexes des masses d'eaux qui sont considérées comme le premier facteur intervenant dans la distribution spatiale des larves. (Olivar et Beckley, 1994 ; Sabatés

et Olivar, 1996 ; Alemany 1997 ; Alemany *et al.* 2006, Rodriguez *et al.* 2001 ; Catalan *et al.* 2006).

En outre nous remarquons que les larves des espèces néritiques sont plus concentrées dans les stations peu et moyennement profondes, alors que dans les stations plus profondes, de bathymétrie supérieure à 200 mètres, les abondances larvaires particulièrement celles des espèces néritiques deviennent faibles.

Ces résultats renforcent, la conclusion avancée par Fernandez *et al.* (1993), Gonzalez-Quiros *et al.* (2004) et Rodriguez *et al.* (2009) à savoir que la rupture du plateau continental intervient comme un mécanisme de rétention des poissons néritiques.

## CONCLUSION

En résumant, cette étude a montré que la distribution spatiale des larves de poissons est contrôlée par plusieurs facteurs comme l'habitat des géniteurs et le gradient de la profondeur et surtout la circulation des masses d'eaux qui certes joue un rôle capital dans la distribution spatiale des larves. Sans oublier le rôle que joue le rebord du plateau continental comme un mécanisme de rétention des espèces néritiques.

## BIBLIOGRAPHIE

- Alemany F., 1997. Ictioplancton del Mar Balear. Ph. D. thesis, Univ. Illes Balears, Palma de Mallorca. 496 p
- Alemany F., Deudero S., Morales-Nin B., Lopez-Jurado J.L., Jansa, J., Palmer M., et Palomera I., 2006.. Influence of physical environmental factors on the composition and horizontal distribution of summer larval fish assemblages off Mallorca island (Balearic archipelago, western Mediterranean). *Journal of plankton research*, 38(5):473-487.
- Ben Ismail S., Sammari C., Béranger K., et Lellouche J.M., 2010. Atlas des données hydrologiques des côtes tunisiennes. *Institut National des sciences et technologies de la Mer. Laboratoire Milieu marin*, 169p.
- Ben Salem M., 1981. Contribution à l'étude systématique et taxonomique des *Trachurus* (poissons téléostéens carangidés) Atlanto-Méditerranéens. *Thèse de Doctorat de la faculté de Tunis*, 145 p.
- Bradai M.N., Quignard J.P., Bouain A., Jarboui O., Ouannes-Ghorbel A., Ben Abdallah L., Zaouali J., et Ben Salem S., 2004. Ichtyofaune autochtone et exotique des côtes tunisiennes : recensement et biogéographie. *Cybium*, 28(4) :315-328.
- Catalan I.A., Jimenez M.T., Alconchei J.I., Prieto L., Munoz J.L., 2006. Spatial and temporal changes of coastal demersal assemblages in the Gulf of Gadiz (SW Spain) in relation to

- environmental conditions. *Deep Sea Research*, 53: 1402-1419.
- Cherif M., Zarrad R., Gharbi H., Missaoui H., et Jarbouï O., 2007. Some biological parameters of the red mullet, *Mullus barbatus* L., 1758, from the Gulf of Tunis. *Acta Adriatica* 48 (2): 131-144.
- Daly Yahia M.N., 1998. Dynamique saisonnière du zooplancton de la baie de Tunis (Systématique, écologie numérique et biogéographie Méditerranéenne). *Thèse de Doctorat de la Faculté des Sciences de Tunis, Tunisie*, 242p.
- Dicenta A., 1975. Identificación de algunos huevos y larvas de túnidos en el Mediterráneo. *Boletín Instituto Espanol de Oceanografía*, 198: 1-22.
- Fernandez E., Cabal J., Acuna J.L., Bode A., et Garcia-Soto C., 1993. Plankton distribution across a slope current-induced front in the southern Bay of Biscay. *Journal of Plankton Research*, 15: 619-641.
- Gaamour A., Khemiri S., Mili S., et Ben Abdallah L., 2004. L'anchois (*Engraulis encrasicolus*) des côtes nord de la Tunisie: reproduction et exploitation. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, 31: 17-24.
- Gharbi H., et Ktari M.H., 1981. Biologie de *Mullus barbatus* Linnaeus 1758 et *Mullus surmuletus* Linnaeus 1958 (Poissons téléostéens mullidés) des côtes tunisiennes, taille et âge de première maturité sexuelle, cycle sexual et coefficient de condition. *Bull. Inst. Nat. Sci. Tech. Océanogr. Pêche Salammbô*, 8: 41-51.
- Garcia A. et Palomera I., 1996. Anchovy early life history and its relation to its surrounding environment in the western Mediterranean basin. *Scientia Marina*, 60: 155-166.
- Gonzalez-Quiros R., Pascual A., Gomis D., et Anadon R., 2004. Influence of mesoscale physical forcing on tropic pathways and fish larvae retention in the central Cantabrian Sea. *Fisheries Oceanography*, 13: 351-364.
- Hattour A., 2000. Contribution à l'étude des poisons pélagiques des eaux tunisiennes. *Thèse de Doctorat de l'Université de Tunis II*, 343p.
- Ktari- Chakroun F., 1979. Distribution des aires de ponte de l'anchois le long des côtes tunisiennes et des canaux Tuniso-sarde et Siculo-tunisien. *Rapp. Comm. Int. Mer Méditerranéen*, 25/26(10) :189-190.
- Moser H.G., et Smith P.E., 1993. Larval fish assemblages and oceanic boundaries. *Bull. Mar. Sci.*, 53: 283-289.
- Olivar M. P., et Beckley L. E., 1994. Influence of the Agulhas current on the distribution of lanternfish larvae off the southeast coast of Africa. *J. Plankton Res*, 16: 1759-1780.
- Olivar M.P., et Sabatés A., 1997. Vertical distribution of fish larvae in the north-west Mediterranean Sea in spring. *Mar. Biol*, 129: 289-300.
- Palomera I., et Rubies P., 1979. Ichthyoplankton de la mer Catalane. Larves de poissons récoltées sur deux stations fixes devant Barcelone au cours d'un cycle annuel (1975-1976). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit*, 25/26 (10): 201-206.
- Palomera I., et Olivar M.P., 1996. Nearshore ichthyoplankton off the Costa Brava (northwest Mediterranean Sea). *Publ.Espec. Inst. Esp. Oceanogr*, 22: 71-75.
- Piccinetti C., Piccinetti-Manfrin G., 1993. Distribution des larves de Thonidés en Méditerranée. *ICCAT*, 40 (1) : 164-172.
- Rodriguez J. M., Barton E. D., Eve L., et Hernandez-Léon S., 2001. Mesozooplankton and ichthyoplankton distribution around Gran Canaria, an oceanic island in the NE Atlantic. *Deep-Sea Research*, I (48) : 2161-2183.
- Rodriguez J.M., Gonzalez-Nuevo G., Gonzalez-Pola C., et Cabal J., 2009. The ichthyoplankton assemblage and the environmental variables off the NW and N Iberian Peninsula coasts, in early spring. *Continental shelf research*, 29: 1145-1156.
- Roussenov V., Stanev E., Artale V., et Pinardi N., 1995. A seasonal model of the Mediterranean Sea general circulation. *Journal of the Mediterranean research*, 100 (7): 13,515-13,538.
- Sabatés A., 1990. Distribution pattern of larval fish populations in the Northwestern Mediterranean. *Mar. Ecol. Prog. Ser*, 59: 75-82.
- Sabatés A., et Olivar M.P., 1996. Variation of larval fish distributions associated with variability in the location of a shelfslope front. *Mar. Ecol. Prog. Ser*, 135: 11-20.
- Sarà R., 1964. Data, observations and comments on the occurrence, behaviour, characteristics and migrations of tunas in the Mediterranean. *Proceedings and Technical Papers, General Fisheries Council for the Mediterranean*, 7: 371-388.
- Sarà R., 1973. Sulla biologia dei tonni (*Thunnus thynnus* L.) modelli di migrazione e di comportamento. *Bolletino di Pesca, Piscicoltura e Hidrobiologia, Roma*, 28: 217-243.
- Turki S., 1989. Larves de poissons téléostéens récoltées dans le golfe de Tunis. *Bull Inst. Natn. Scien. Techn. Océanogr. Pêche Salammbô*, 16 : 21-31.
- Turki S., et Ktari- Chakroun F., 1985. Ichthyoplankton du golfe de Tunis. *Bull. Inst. Natn. Scien. Techn. Océannogr. Pêche Salammbô*, 12 : 5-24.

- Yabe H., Uenayagi S., et Watanabe H., 1966. Studies on the early life of Atlantic bluefin tuna *Thunnus thynnus*, and on the larva of the southern Atlantic bluefin tuna, *Thunnus maccoyi*. *Report Nankai Region Fisheries Research Laboratory*, 23: 95-129.
- Zarrad R., 2007. Distributions spatio-temporelles des oeufs et des larves de l'anchois *Engraulis encrasicolus*, de la sardinelle *Sardinella aurita* et de la sardine *Sardina pilchardus* dans le golfe de Tunis et relations avec les paramètres environnementaux, *Thèse de Doctorat de l'Institut National Agronomique de Tunisie*, 255p.
- Zarrad R., El Abed A., M'Rabet R., Missaoui H., et Romdhane M.S., 2003. Distribution spatiale de l'ichtyoplancton en été et en automne et conditions environnementales dans le golfe de Tunis. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, 30 : 39-47.
- Zarrad R., El Abed A., Missaoui H., M'Rabet R., Romdhane M.S., et Jarboui O., 2004. Abondance et distribution variabilité mensuelle du zooplancton et de l'ichtyoplancton dans le golfe de Tunis. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, 31 : 61-67.