

**Période de reproduction et fécondité chez les femelles  
de trois populations tunisiennes d'*Atyaephyra  
desmaresti* (Millet, 1831)  
(Crustacea, Decapoda, Caridea)**

**Period of reproduction and fecundity in females of three Tunisian  
populations of *Atyaephyra desmaresti* (Millet, 1831) (Crustacea,  
Decapoda, Caridea)**

S. DHAOUADI HASSEN (1), J. ZAOUALI (2) & M. BOUMAÏZA (1)

(1) Unité d'Hydrobiologie Laboratoire Biosurveillance de l'environnement, Faculté des Sciences de Bizerte, 7021 Jarzouna, Tunisie. so.dhaouadi-hassen@laposte.net

(2) Institut National Agronomie de Tunisie, 43 Avenue Charles Nicolle. Mahrajène 1082 Tunis, Tunisie.

Recibido el 3 de mayo de 2006. Aceptado el 8 de junio de 2006.

ISSN: 1130-4251 (2006), vol. 17, 33-46

**Mots Clés:** Crustacea, Decapoda, Période de reproduction, Fécondité.

**Key Words:** Crustacea, Decapoda, Period of reproduction, Fertility.

**RÉSUMÉ**

La période de reproduction et la fécondité chez les femelles d'*Atyaephyra desmaresti* sont étudiées dans trois barrages tunisiennes (Sidi Salem, Sidi Saâd et Lebna). La période de reproduction d'*Atyaephyra desmaresti* en Tunisie débute au printemps, au mois de mars dans chacune des trois populations étudiées, lorsque la température de l'eau atteint 13°C en moyenne. Elle est très étalée et dure respectivement 6, 7 et 8 mois dans les retenues des barrages Sidi Salem, Sidi Saâd et Lebna. L'action combinée d'une température moyenne élevée et d'une forte salinité moyenne contribue à une faible fécondité moyenne (313 œufs) chez les femelles de Sidi Saâd, contre une fécondité moyenne optimale (591 œufs) chez celles du barrage Lebna où les conditions de vie sont meilleures (faible salinité moyenne annuelle et température moyenne assez douce). Dans le barrage Sidi Salem, la fécondité moyenne est de valeur intermédiaire (459 œufs) en relation avec des valeurs moyennes intermédiaires de température et de salinité. Les différences significatives entre la fécondité moyenne des femelles en provenance des trois barrages sont liées à des différences significatives de la taille moyenne de ces femelles.

## ABSTRACT

The period of reproduction and fecundity of *Atyaephyra desmaresti* were studied in three Tunisian reservoirs (Sidi Salem, Sidi Saâd, and Lebna). In the three populations, the period of reproduction started in spring (March), when mean water temperature reached 13° C. The period of reproduction lasted six months in Sidi Salem, seven months in Sidi Saâd and eight months in Lebna. The combined effect of a high average temperature and a high average salinity in the water of Sidi Saâd reservoir contributed to a low mean fertility (313 eggs) in this population compared to an optimal average fertility (591 eggs) in the females of Lebna reservoir, where conditions were more favourable because of a lower annual average salinity and a lower average temperature. In Sidi Salem dam, the average fertility of females was of intermediate value (459 eggs) in relation with the intermediate average values of temperature and salinity. The significant differences in average fertility among females from the three reservoirs were related with the significant differences in female size among the three populations.

## INTRODUCTION

La crevette d'eau douce *Atyaephyra desmaresti* est une crevette à euryécologie remarquable. Abondante dans plusieurs hydrosystèmes lacustres dulcicoles ou saumâtres, elle a une large répartition circumméditerranéenne. Sa régulation osmotique est du type hyper-iso-osmotique (Dhaouadi, 2004), elle tolère des variations de salinités et de températures très importantes. La biologie de reproduction de cette espèce a fait l'objet de plusieurs études approfondies en Europe, particulièrement en France (Descouturelle, 1980), en Belgique (Dotellenaer *et al*, 1985), au Portugal (Ghalhano, 1979 & Fidalgo, 1985, 1989) et en Allemagne (Vorstman, 1955). Tous ces auteurs se sont mis d'accords sur le fait que c'est une espèce à fécondité importante et à courte durée de vie.

En Tunisie, plusieurs travaux de recherche, concernant les milieux limniques, ont révélé la présence d'*Atyaephyra desmaresti* (Millet, 1831) (De Kerville, 1886; Seurat, 1921; Gauthier, 1928; Sollaud, 1939; Boumaïza & Rezig, 1992), mais aucune étude ne s'est intéressée à la biologie de cette salicoque d'eau douce. Actuellement l'aire de répartition de cette crevette s'est élargie. En effet, les travaux de Dhaouadi (2003) ont permis de tracer une nouvelle limite méridionale de cette salicoque (la retenue de barrage El Haoureb, situé au Centre de la Tunisie).

La présente étude a été menée durant la période août 1996 – septembre 1998 au niveau de trois retenues de barrages (Sidi Salem, Lebna et

Sidi Saâd). L'éloignement de ces trois retenues, leur appartenance à trois étages bioclimatiques distincts, l'absence de communication hydrologique entre eux et leur différence de salinité, dont les valeurs moyennes sont respectivement de 1,37; 0,7 et 2,8 g.L<sup>-1</sup>, nous a incité à étudier la période de reproduction et la fécondité de ces trois populations en vue de d'étudier l'influence possible du milieu sur certaines caractéristiques biologiques de cette espèce dulcicole.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les populations proviennent des retenues des barrages Sidi Salem, Lebna et Sidi Saâd situés respectivement dans le gouvernorat de Beja à 36°39'N et 09°23' E, dans le gouvernorat de Nabeul à 36°44' N et 10°55' E et dans le Gouvernorat de Kairouan à 35°22' N et 09°40' E. Le premier appartient à l'étage bioclimatique Sub-humide à hiver doux, le deuxième à l'étage bioclimatique semi aride supérieur à hiver chaud et le troisième à l'étage bioclimatique aride supérieur à hiver tempéré.

Un échantillonnage mensuel a été effectué pendant vingt quatre mois, d'août 1996 à juillet 1998. Les crevettes sont recherchées aussi bien en pleine eau surtout pour les jeunes pélagiques, ou sur le fond, accrochées à la végétation aquatique où elles trouvent une nourriture abondante et variée, constituée par une microfaune et une microflore diversifiées. Elles sont capturées à l'aide d'une épuisette de 200µm de vide de mailles et munie d'une lame dentée permettant de gratter le fond, d'une part et d'arracher la végétation aquatique susceptible d'abriter les spécimens d'*Atyaephyra*, d'autre part. Ceux-ci sont alors récupérés et conservés dans un mélange eau, alcool et glycérine en proportions égales.

Au laboratoire, on opère au tri et au sexage des individus récoltés. Les jeunes de taille inférieure à 15 mm sont reconnus par l'absence de caractères sexuels secondaires, alors que la séparation des mâles et des femelles est basée sur l'aspect particulier de l'endopodite du pléopode 1 du mâle. Les femelles sont à leur tour séparées en femelles vides et en femelles ovigères portant des œufs au niveau de leurs pléopodes I à V. La fécondité est estimée par un comptage du nombre total d'œufs portés par 59 femelles récoltées au mois d'août et dont la taille a été préalablement mesurée à l'aide d'une latte graduée au mm. La droite de régression, relative à la fécondité-taille, est établie à l'aide du logiciel Excel, version 2000.

## RÉSULTATS

### Période de reproduction

La période de reproduction (pendant la quelle on détecte la présence de femelle ovigères) d'*Atyaephyra desmaresti* en Tunisie est très étalée; elle commence au printemps, au mois de mars dans les trois retenues lorsque la température de l'eau atteint 13°C en moyenne, pour se prolonger jusqu'à la fin de l'été ou le début de l'automne avec un décalage d'un ou deux mois entre les trois populations. Elle s'achève en août à Sidi Salem, en septembre à Sidi Saâd et plus tardivement en octobre à Lebna, ce qui correspond à une durée respective de 6, 7 et 8 mois.

Cependant, le déclenchement de cette période de reproduction paraît plus discret à Sidi Salem et surtout à Sidi Saâd, avec des pourcentages de femelles ovigères respectivement de 8.2% et 5.8% en 1997 et de 9.4% et 1.9% en 1998; à Lebna, ces pourcentages sont nettement plus élevés: 27.3% en 1997 et 27.1% en 1998 (Fig. 1).

L'activité reproductrice des femelles présente une variation spatio-temporelle caractéristique. Son maximum varie entre les trois populations, il se situe au mois d'avril pour la population de Sidi Salem, au mois de juin pour la population de Lebna et au mois d'août pour celle de Sidi Saâd.

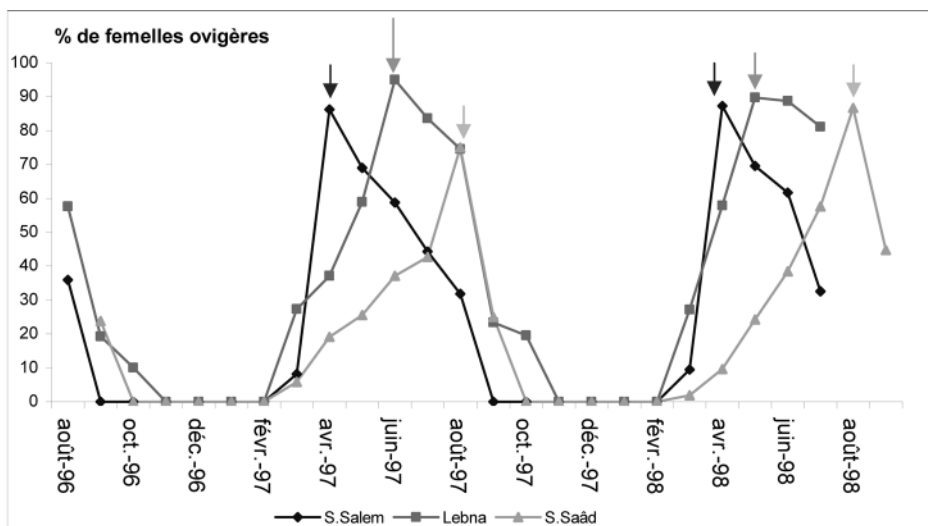


Fig. 1.—Comparaison du pourcentage des femelles ovigères chez les trois populations d'*Atyaephyra desmaresti* au cours de la période août 1996/septembre 1998.

Fig. 1.—Comparison of the percentage of ovigerous females in the three populations of *Atyaephyra desmaresti* during the period August 1996/September 1998

### Fécondité moyenne

La comparaison du nombre moyen d'œufs d'*Atyaephyra desmaresti* (Table I) montre des différences significatives au seuil de 5% au niveau de la fécondité moyenne dans les trois populations étudiées.

Table I.—Comparaison de la fécondité moyenne chez les trois populations d'*Atyaephyra desmaresti*. m: fécondité moyenne; N: effectif; S: écart-type; t: valeur du test "t" de Student; F: valeur du test "F" de Snédécour; (+,-): signification au seuil de 5%.

Table I.—Comparison of the average fertility in the three populations of *Atyaephyra desmaresti*. m: average fertility; N: number of individuals; S: standard deviation; t: Student t test value; F: Snédécour's F value; (+,-): significance for a 5% probability error.

	m1	m2	S1	N1	S2	N2	t	F
<b>S.Salem - Lebna</b>	459.085	590.677	148.15	59	260.832	59	3,369 +	0,322 -
<b>S.Salem - S.Saâd</b>	459.085	312.915	148.15	59	108.003	59	6,124 +	1,882 -
<b>Lebna - S.Saâd</b>	590.677	312.915	260.83	59	108.003	59	7,557 +	5,832 +

Les différences significatives (au seuil de 5%) notées entre la fécondité moyenne des femelles en provenance des trois barrages sont liées à des différences significatives de la taille moyenne de ces femelles ovigères (Table II): celles des barrages Sidi Saâd et Lebna occupent les positions extrêmes, respectivement 22,34 et 26,59 mm, alors que celles du barrage Sidi Salem présentent une taille moyenne intermédiaire de 25.23mm. Par ordre de fécondités et de tailles décroissantes, les populations d'*Atyaephyra desmaresti* sont classées ainsi: Lebna, Sidi Salem et Sidi Saâd. Les différences entre les trois populations peuvent être attribuées à l'action synergique des facteurs thermique et halin dont le niveau plus important dans la retenue la plus méridionale du barrage Sidi Saâd induisent une réduction de la taille et corrélativement une diminution de la fécondité.

Les paramètres des équations d'allométrie de la relation fécondité - longueur totale de la crevette pour les effectifs des femelles ovigères des trois barrages (Table III), montrent une bonne corrélation entre la fécondité et la taille surtout à Lebna et à Sidi Salem, avec dans les deux cas, une relation isométrique. Dans le barrage Sidi Saâd par contre, il existe une allométrie nettement minorante.

Table II.—Comparaison de la taille moyenne des femelles ovigères d'*Atyaephyra desmaresti* par le test de Student et de Snédécour. m: taille moyenne des femelles ovigères en mm; S: variance; N: effectif; t: valeur du test de Student; F: valeur du test de Snédécour; (+,-): signification du test au seuil de 5%.

Table II.—Comparison of the average size of the ovigerous females of *Atyaephyra desmaresti* using Student's and Snédécour's test; m: average size of ovigerous females in mm; S: variance; N: number of individuals; t: Student's t test value; F: Snédécour's F value; (+,-): significance for a 5% probability error.

	<b>m1</b>	<b>m2</b>	<b>Sd1</b>	<b>N1</b>	<b>Sd2</b>	<b>N2</b>	<b>t</b>	<b>F</b>
S. Salem - Lebna	25.23	26.594	2.568	59	3.93	59	2,232 +	0,427 -
S. Salem - S. Saâd	25.23	22.338	2.568	59	2.569	59	6,116 +	0,999 -
Lebna - S. Saâd	26.594	22.338	3.93	59	2.569	59	6,963 +	2,34 +

Table III.—Equations générales de la relation fécondité – longueur totale d'*Atyaephyra desmaresti*. N: effectif; r: coefficient de corrélation; Sdy et Sdx: variance de y et de x; F extr: valeurs extrêmes de la fécondité; LT extr (mm): valeurs extrêmes de la longueur totale; t: valeurs du test de Student au seuil de 5%; (±): signification statistique au seuil de 5%.

Table III.—General equations of the relationship between fertility and total length in *Atyaephyra desmaresti*. N: number of individuals; r: correlation coefficient; Sdy and Sdx: variance of y and x; F extr: extreme values of fertility; LT extr (mm): extreme values of total length; t: Student's t test value for a 5% probability error; (+,-): statistical significance for a 5% probability error.

	<b>Equations</b>	<b>Fextr</b>	<b>Lt extr</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Sdy</b>	<b>Sdx</b>	<b>t</b>
S. Salem	Log F = 2,863 Log LT - 3,18	149 - 721	17,4 - 30,1	59	0.826	0.137	0.012	0,188 -
Lebna	Log F = 2,63 Log LT - 2,33	182 - 1110	18,5 - 33,1	59	0.826	0.241	0.024	0,486 -
S. Saâd	Log F = 2,27 Log LT - 1,35	98 - 574	17,8 - 30,8	59	0.66	0.145	0.013	5,78 +

La comparaison des équations deux à deux des trois droites de régression (Table IV, Fig. 2) ne révèle pas de différences significatives ni entre les pentes ni entre les positions.

Ces résultats permettent de conclure que les facteurs écologiques (température et salinité) agissent de façon comparable dans les trois biotopes, sur la croissance de la crevette et corrélativement sur sa fécondité.

Table IV.—Comparaison de l'époque et de la durée de la période de reproduction d'*Atyaephyra desmaresti* dans différentes régions du monde.

Table IV.—Comparison of the time and the duration of the reproduction period of *Atyaephyra desmaresti* in different regions of the world.

tpe	tpo	barrages
0.799 ( - )	1.657 ( - )	S. Salem – Lebna
1.924 ( - )	0.712 ( - )	S. Salem – S. Saâd
1.22 ( - )	0.581 ( - )	Lebna – S. Saâd

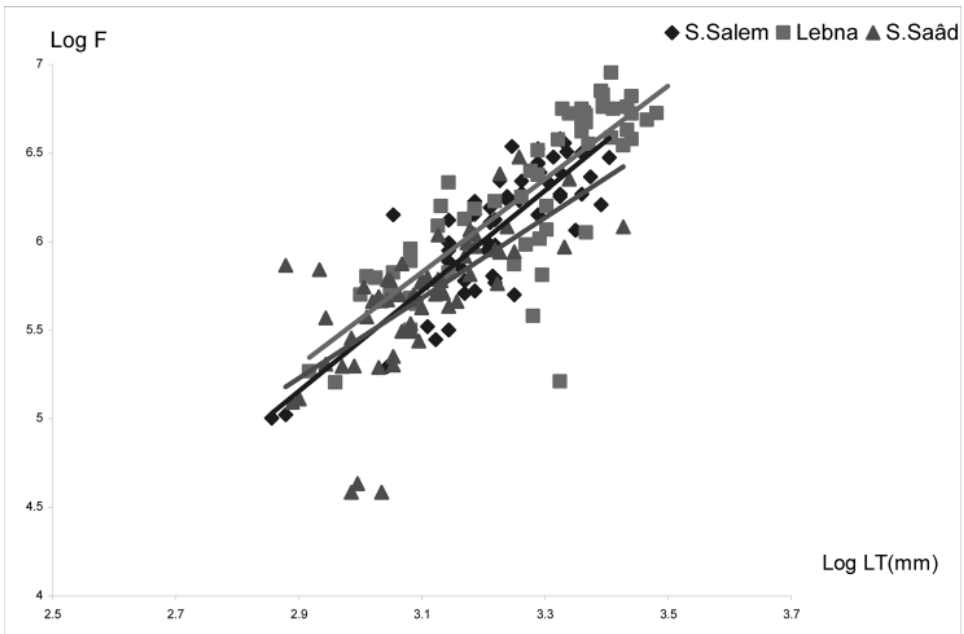


Fig. 2.—Evolution de la fécondité en fonction de la longueur totale du corps chez les trois populations d'*Atyaephyra desmaresti*.

Fig. 2.—Changes in fertility in relation to total body length in the three populations of *Atyaephyra desmaresti*.

## DISCUSSION

### Période et durée de reproduction

L'analyse du tableau V permet de constater des différences éco-géographiques au niveau de la date du déclenchement de la période de reproduction et de sa durée chez *Atyaephyra desmaresti*.

Table V.—Comparaison des pentes (tpe) et des positions (tpo) des droites de régression liant la fécondité à la longueur totale concernant les trois populations d'*Atyaephyra desmaresti* en provenance des trois barrages.

Table V.—Comparison of slopes (tpe) and positions (tpo) of the regression lines relating fertility and total length in the three populations of *Atyaephyra desmaresti* from the three reservoirs.

Régions d'études		Mois de reproduction	Durée en mois	Références
Canal du Midi France		avril - août	5	Joly, 1843
Afrique du Nord Oued Seybouse (Algérie); Oued Melah (Tunisie)		mars - octobre	8	Gauthier, 1928
Amsterdam, Hollande		avril - juillet	4	Vorstman, 1955
La Maxe France		mars - avril	2	Nourisson et Tchissambou., 1978
Lac Mouriscot France		mai - juillet	3	Huguet, 1978
La rivière Douro Nord du Portugal		mai - sept.	5	Galhano, 1979
La Meuse Belgique		mai - août	4	Detolleneare., <i>et al</i> , 1979
Canal de la Marne au Rhin France		mai - août	4	Descouturelle, 1980
La rivière Douro Nord du Portugal		mars - août / sept.	6 à 7	Fidalgo, 1985 (avant la construction du barrage)
La rivière Douro Nord du Portugal		mars - août	6	Fidalgo, 1989 (après la construction du barrage)
Tunisie (barrages)	S.Salem	mars - août	6	Présent travail
	S.Saâd	mars - sept.	7	
	Lebna	mars - octobre	8	



Le décalage important dans le déclenchement de la période de reproduction est sans doute lié au régime thermique de l'eau. Descouturelle (1980) considère que la température 10°C est un seuil thermique au-delà duquel les diverses activités métaboliques de la caridine sont stimulées. Nourison, *et al.* (1978) ont montré que la période de reproduction d'*Atyaephyra desmaresti* commence en mars dans les eaux thermiquement polluées de la Maxe ( $t = 10 - 20^{\circ}\text{C}$ ) et en mai dans les eaux plus fraîches du canal de la Marne au Rhin ( $t < 8^{\circ}\text{C}$  en mars) avec un décalage important de deux mois en rapport avec l'existence d'un écart thermique régulier de 5 à 6°C en moyenne entre les deux milieux étudiés.

En Tunisie les températures moyennes des eaux au mois de mars sont très voisines en 1997 et en 1998 dans les eaux des trois barrages (Table VI): Sidi Salem (13,5 et 12,1°C), Lebna (14 et 14,2°C) et Sidi Saâd (13,1 et 13,0°C). Ceci explique le fait que dans les trois biotopes, la période de reproduction débute en mars pour les trois populations tunisiennes d'*Atyaephyra desmaresti*, lorsque la température de l'eau atteint 12 – 14 °C.

La période de reproduction est relativement brève dans les milieux les plus chauds et les plus fortement minéralisés (Sidi Saâd).

Table VI.—Températures et salinités moyennes de l'eau dans les retenues de barrages Sidi Salem, Lebna et Sidi Saâd au cours du mois de mars.

Table VI.—Mean water temperature and salinity in the reservoirs of Sidi Salem, Lebna and sidi Saâd during March.

	Sidi Salem		Lebna		Sidi Saâd	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Températures moyennes (°C)	13.5	12.1	14	14.2	13.1	13
Salinités moyennes (g/l)	1.38	1.2	0.58	0.55	2.88	2.75

## Fécondité

La comparaison de la fécondité d'*Atyaephyra desmaresti* dans son aire de répartition revient à comparer dans des situations différentes la relation taille – fécondité de ce Crustacé (Table VII). Les femelles d'*Atyaephyra desmaresti* de la Tunisie et de la Belgique (Detolleneare., *et al* 1985) paraissent moins fécondes que celles du Portugal (Fidalgo, 1985) jusqu'à une longueur totale égale à 24 mm, au delà de laquelle le phénomène s'inverse (Fig. 3).

Table VII.—Comparaison de la fécondité et de la longueur totale d'*Atyaephyra desmaresti* dans le monde.

Table VII.—Comparison of fertility and total length of *Atyaephyra desmaresti* in the world.

Régions d'étude		N	L.extr		F. extr		F. moy	Références
Tunisie (barrages)	Sidi Salem	59	17.4	30.1	149	721	459	Présent travail
	Lebna	59	18.5	33.1	182	1110	591	
	Sidi Saâd	59	17.8	30.8	98	651	313	
La Meuse - Belgique		69	22	36	347	1499		Detolleneare., et al 1985 - Donatti 1981
Rivière Douro - Portugal		120	24	35	137	1380	666	Fidalgo 1985
Afrique du Nord (Algérie et Tunisie)	Oued Réghaïa	28	35		400	1250		Ghauthier 1928
	Oued El Melah	20	25		100	300		
L'Adour - France		19	25		270	880	530	Vigne 1980

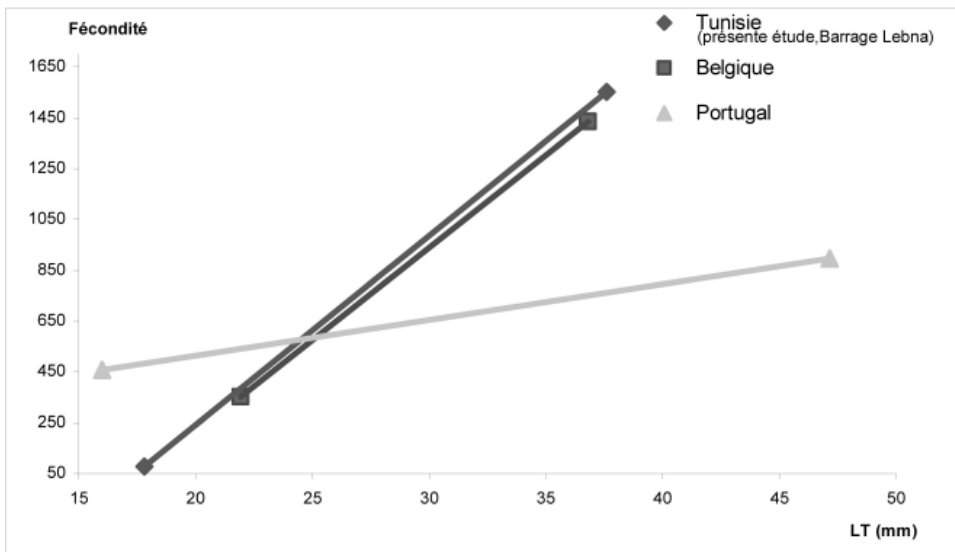


Fig. 3.—Evolution de la fécondité en fonction de la longueur totale d'*Atyaephyra desmaresti* en Tunisie, en Belgique et au Portugal.

Fig. 3.—Changes in fecundity in relation to total body length of *Atyaephyra desmaresti* in Tunisia, Belgium and Portugal.

Il est important de signaler aussi que la plus petite taille (17,4 mm) et corrélativement la plus faible fécondité observée (98) des femelles ovigères s'observe en Tunisie (barrage Sidi Saâd); alors que dans les pays européens la taille et la fécondité les plus faibles dépassent respectivement 20 mm et 100. Cette différence peut être attribuée au moins en partie au facteur thermique dont le niveau plus important dans les pays Sud méditerranéens induit une croissance plus rapide des crevettes et une maturité sexuelle plus précoce, atteinte à une taille relativement plus réduite, ce qui entraîne corrélativement une fécondité plus faible.

La précocité des individus dans les eaux plus chaudes et sa relation avec le potentiel biotique (fécondité) plus faible vient confirmer les travaux de Boumaïza (1994) qui est parvenu aux mêmes conclusions en comparant la fécondité d'un Crustacé Amphipode (*Echinogammarus simoni*) en fonction de la taille dans deux biotopes dont les températures sont très différentes: l'Oued Béja et l'Oasis Lella, situés respectivement au Nord et au Sud de la Tunisie. Cependant la température ne peut être dissociée des autres facteurs du milieu, en particulier de la salinité comme le montre les résultats du présent travail et du facteur trophique comme la démontrer ultérieurement Dhaouadi (2003).

La fécondité d'*Atyaephyra desmaresti* est surtout sous l'influence directe des facteurs physico-chimiques du milieu, en particulier la salinité et la température. En effet, le barrage Sidi Saâd, milieu à température et salinité moyennes les plus élevées, abrite la population dont la fécondité moyenne est la plus faible. La fécondité maximale par contre est observée dans le barrage Lebna où les valeurs moyennes de ces deux paramètres sont les plus faibles. Le barrage Sidi Salem occupe une position intermédiaire (Table VIII).

Table VIII.—Températures et salinités moyennes et extrêmes des eaux des retenues de barrages Sidi Salem, Lebna et Sidi Saâd.

Table VIII.—Average and extreme values of water temperature and salinity in the reservoirs of Sidi Salem, Lebna and Sidi Saâd.

	Sidi Salem		Lebna		Sidi Saâd	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
<b>Températures moyennes (°C)</b>	13.5	12.1	14	14.2	13.1	13
<b>Salinités moyennes (g/l)</b>	1.38	1.2	0.58	0.55	2.88	2.75

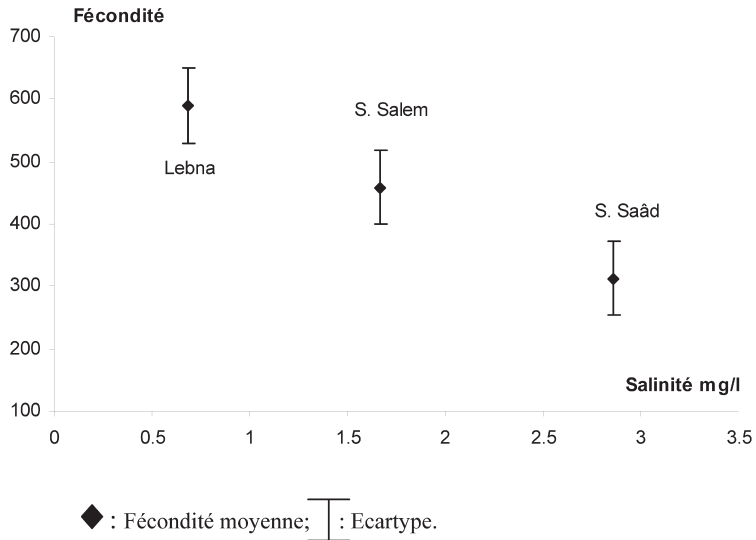


Fig. 4.—Variation de la fécondité moyenne d'*Atyaephyra desmaresti* en fonction de la salinité moyenne des trois retenues d'eau prospectées.

Fig. 4.—Variation of fecundity in relation to mean salinity in the three populations of *Atyaephyra desmaresti*.

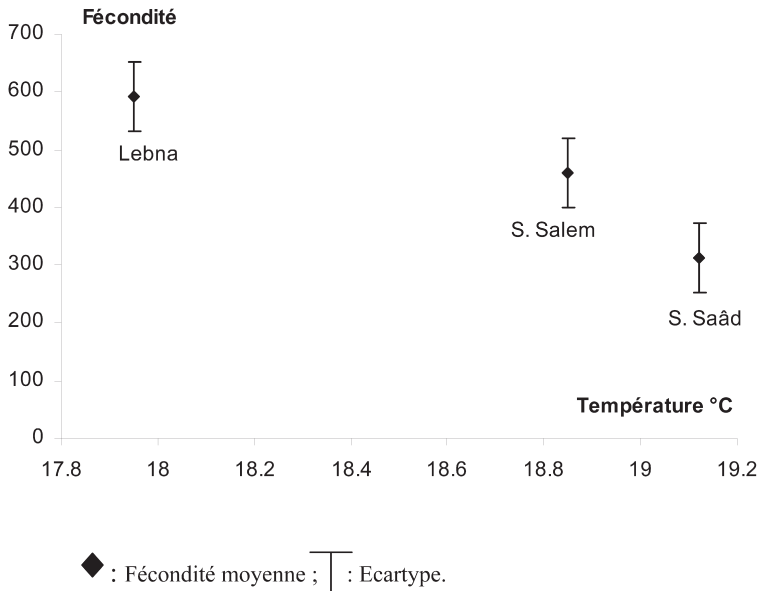


Fig. 5.—Variation de la fécondité moyenne d'*Atyaephyra desmaresti* en fonction de la température moyenne des trois retenues d'eau prospectées.

Fig. 5.—Variation of fecundity in relation to mean temperature in the three populations of *Atyaephyra desmaresti*.

Les figures 4 et 5 montrent que la fécondité d'*Atyaephyra desmaresti* la plus élevée est enregistrée dans les eaux les plus fraîches et les plus douces, cas du barrage Lebna.

## CONCLUSION

La reproduction d'*Atyaephyra desmaresti* présente une variation spatiale au niveau de sa durée et de son intensité, mais son déclenchement se fait au même mois (mars) dans les trois retenues de barrage étudiées, lorsque la température de l'eau atteint 13°C en moyenne.

La fécondité d'*Atyaephyra desmaresti* est la plus élevée dans les eaux les plus fraîches et les plus douces qui abritent la population dont la taille moyenne des femelles ovigères est la plus importante.

## BIBLIOGRAPHIE

- BOUMAÏZA, M. 1994. *Recherches sur les eaux courantes de Tunisie. Faunistique, Ecologie et Biogéographie*. Thèse de Doctorat es-Sciences Biologiques, Univ. Tunis II. Fac. Sci. De Tunis. 472 pp.
- BOUMAÏZA, M. & REZIG, M. 1992. Les Crustacés des cours d'eau de Tunisie: I. Inventaire faunistique, répartition et écologie. *Rev. Fac. Sc. Tunis*, t. 5, Sér. D: 63-78.
- DESCOUTURELLE, G. 1980. *Contribution à l'étude du contrôle de l'évolution sexuelle, de la croissance, de la mue et de leurs interactions chez la crevette d'eau douce Atyaephyra desmaresti desmaresti (Millet, 1831)*. Thèse de Doctorat d'état – Mention Sciences, Université de Nancy I, u. e. r. physique, Chimie, Biologie: 513 pp.
- DETOLLENEARE, A.; GENIN, M.; DONATTI, O. & MICHA, J.C. 1985. Caractéristiques biologiques de la crevette d'eau douce *Atyaephyra desmaresti* Millet dans la Meuse. *Annl. Limnol.*, 21 (2): 127-140.
- DE KERVILLE, H. 1886. Voyage zoologique en Kroumirie (Tunisie). *Ed. Baillièrre et Fils*, Paris. 316 pp + 30 pl.
- DHAOUADI-HASSEN, S. 2003. *Etude écobioécologique d'Atyaephyra desmaresti (Millet, 1834) (Crustacea, Decapoda, Natantia, Atyidae) de trois retenue de barrages de Tunisie: Sidi Salem, Lebna et Sidi Saâd*. Thèse de Doctorat. Université de Tunis El Manar, Faculté des .Sciences de Tunis, 234 pp.
- 2004. Ecophysiologie d'une crevette d'eau douce, d'*Atyaephyra desmaresti* (Millet, 1834) (Crustacea, Decapoda) de trois barrages Tunisiens: résultats préliminaires. *Zoologica Baetica*, 15: 175-183.
- DONATTI, O. 1981. *Etude de la crevette d'eau douce: Atyaephyra desmaresti Millet de la Meuse*. Mémoire pour l'obtention du grade de licenciée en Sciences naturelles Appliquées. Univ. Cath. de Louvain, Inst. Sci. Nat. App. 98 pp.
- FIDALGO, M.L. 1985. *Contribuição para o conhecimento da biologia de Atyaephyra desmaresti Millet. Alguns aspectos da dinâmica populacional e do balanço energético*. Tese de doutoramento apresentada a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

- 1989. Biology of freshwater shrimp *Atyaephyra desmaresti* Millet (Decapoda: Natantia) in the River Douro, Portugal I. Life cycle and individual growth. *Archiv. Hydrobiologie*, Bd. 116 (1): 97-106.
- GALHANO, M. H. 1979. Seasonal changes in *Atyaephyra desmaresti* Millet (Decapoda Natantia). *Pub. Inst. De Zool. «Dr. Augusto Nobre» 145 e Anais de Fac. De Ciências do Porto*, 61: 11-26.
- GAUTHIER, H., 1928. *Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie*. Thèse . Fac. Sci. Paris. 419 pp.
- HUGUET, D. 1978. Présence de la crevette d'eau douce *Atyaephyra desmaresti* Mill (Crustcea, Decapoda, Caridea Atyidae) dans les eaux du Lac Mouricot. *Bull. cent. Etud. Rech. Sci, Biarritz*, 12 (2): 338-384.
- JOLY, N. 1843. Etude sur les mœurs, le développement et les métamorphoses d'une salicoque d'eau douce (*Caridina Desmarestii*). *Ann. Sc. Nat. Zool.*, 19: 34-86.
- NOURISSON, M. & PACCKA TCHISSAMBOU, B. 1978. Influence de la température sur l'évolution d'une population de Caridines (*Atyaephyra desmaresti* Millet) du site de la Maxe. Résultats préliminaires. *Cah. Lab Montereau.*, 7: 47-52.
- SEURAT, L.G. 1921. *Faune des eaux continentales de la Berbérie*. Publication de l'Université, Fac. Sc., Algérie, 1-66.
- SOLLAUDE, E. 1939. Sur un Paleomonetes endémique *P. zariquieyi*, n. sp, localisée dans la plaine littorale du golfe de Valence. *Trav. Sta. Zool. Wimerreux*, 13: 635-645.
- VIGNE, J.C. 1980. Quelques données sur l'écologie de la crevette d'eau douce *Atyaephyra desmaresti* dans le Sud-Ouest de la France. *Bull. Cent. Etud. Rech. Sci., Biarritz.*, 13 (1): 65-76.
- VORSTMAN, A.G. 1955. Investigation on the life cycle of *Atyaephyra desmaresti* (Millet). *Verh. Int. Verein., Limnol.*, 12: 469-477.