

Systematique - Écologie

LE PLANCTON GÉLATINEUX DE LA BAIE DE SOUSSE (MÉDITERRANÉE MÉRIDIONALE) : SYSTÉMATIQUE ET ÉCOLOGIE

par

C. TOUZRI¹, M.N. DALY YAHIA¹

et J. GOY²

Les méduses de la baie de Sousse, représentées par 18 espèces, constituent, du point de vue taxonomique, le deuxième groupe zooplanctonique après les copépodes planctoniques. Dominé par l'espèce *Podocoryne minima*, ce peuplement de méduses montre un développement côtier entre les isobathes -2 et -5 m.

Les siphonophores, dont la richesse spécifique s'élève à 10 espèces, ont un développement plus « océanique ».

Deux espèces de méduses macroplanctoniques, *Rhizostoma pulmo* et *Olindias phosphorica*, prolifèrent en saison estivale sous l'effet des fortes températures et de l'eutrophisation côtière.

Gelatinous plankton of Sousse bay : systematics and ecology

The jellyfish of Sousse bay (18 species) are qualitatively the second zooplanktonic group after planktonic copepods. Dominated by *Podocoryne minima*, medusae show a coastal distribution between -2 and -5 m.

Siphonophores, whose species richness reaches 10 species, have a more oceanic distribution.

Two species of macroplanktonic medusae, *Rhizostoma pulmo* and *Olindias phosphorica*, bloom during the summer season under conditions of high temperature and coastal eutrophication.

Introduction

La prolifération anarchique de certaines populations de méduses au niveau du littoral tunisien, et en particulier dans la région de Sousse depuis plusieurs années, est à l'origine de ce programme de recherche sur l'étude de la structure de l'écosystème planctonique dont le but est de comprendre les causes et les conséquences de ces pullulations.

Les méduses sont des organismes gélatineux du phylum des Cnidaria qui se caractérisent par une diversité de cellules dont les plus caractéristiques sont les cnidocytes. Les toxines de ces cellules infligent des piqûres parfois sévères aux baigneurs, d'où l'intérêt de cette étude dans une région aussi touristique que le golfe de Hammamet. Mais les méduses jouent aussi un rôle important dans l'écosystème pélagique et leur prolifération est conditionnée surtout par les paramètres abiotiques et biotiques, essentiellement la température et la nourriture.

Les méduses sont carnivores et se nourrissent de crustacés, essentiellement de copépodes, mais aussi de larves et d'œufs de poissons (BOUILLON *et al.*, 1995). Ainsi, le développement de populations denses de méduses peut être une source importante de mortalité des larves de poissons (HUNTER, 1984 ; PURCELL, 1985 ; PAGÈS & GILI, 1992).

Par conséquent, le rôle des méduses dans le réseau trophique n'est pas négligeable, elles peuvent être considérées comme d'excellents indicateurs du niveau trophique (GOY, 1997).

La zone d'étude correspond à la baie de Sousse située sur la façade orientale de la Tunisie, au sud du golfe de Hammamet, entre 35°45'10" et 35°50'00" de latitude nord et 10°38'30" et 10°47'30" de longitude est. Elle se caractérise par la présence d'un cours d'eau permanent, l'oued Hamdoun, susceptible de fournir à la côte un apport en sédiments (OUESLATI, 1993) (Fig. 1).

Dans ce travail, une analyse descriptive, taxonomique et quantitative est envisagée pour l'étude des communautés de méduses et de siphonophores en relation avec les facteurs environnementaux.

Matériel et méthodes

L'échantillonnage a été effectué au niveau de quinze stations distribuées selon cinq radiales côte-large, chacune composée de trois stations positionnées au niveau des isobathes -2m, -5m et -10 m de profondeur (Fig. 1). Six campagnes saisonnières ont été organisées pour l'étude des stations BS1 à BS15 de juillet 2001 à mai 2002 (7 juillet 2001, 29 août 2001, 18 octobre 2001, 23 janvier 2002, 28 février 2002 et 14 mai 2002).

Les prélèvements d'eau en surface sont réalisés à l'aide d'une bouteille de prélèvement de type Ruttner. Températures et salinité des eaux ont été mesurées *in situ* à l'aide d'un appareil de terrain du type WTW LF 196.

Deux types de filets de vide de maille 70 et 220 µm, de 40 cm de diamètre d'ouverture et de 1 m de longueur totale ont été utilisés par traits obliques du fond à la surface.

Plancton gélatineux (Baie de Sousse)

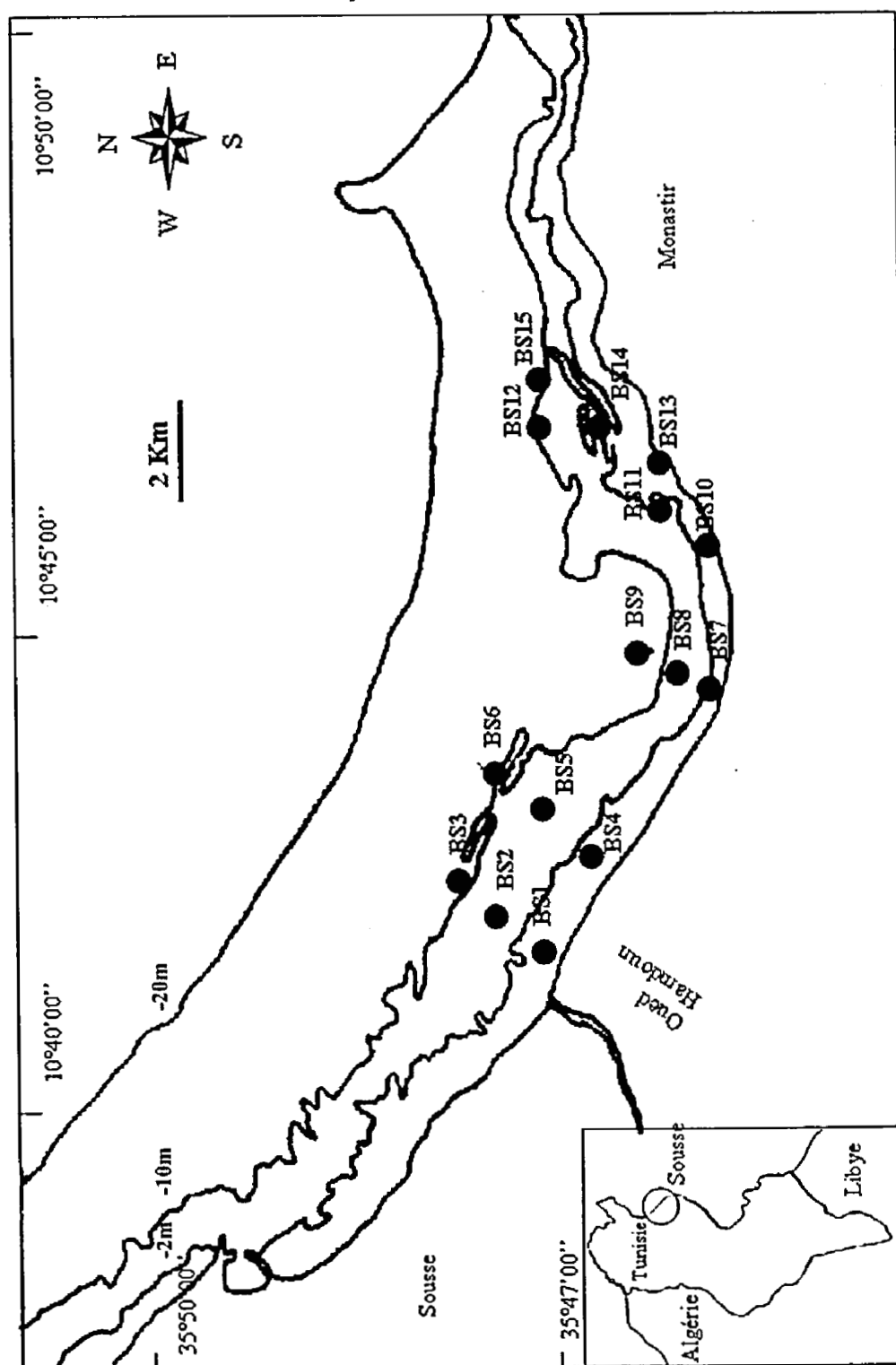


Figure 1

Carte de la baie de Sousse. Situation géographique et stations de prélèvement.
 Map of Sousse Bay showing the geographic position of the sampling localities.

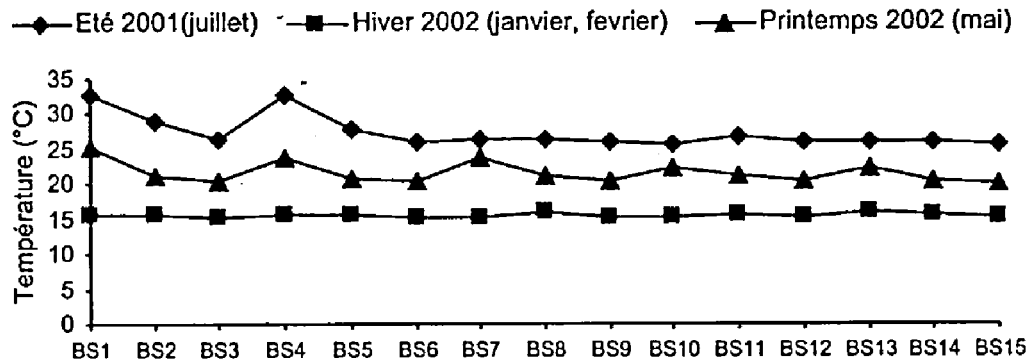


Figure 2

Distribution spatiale saisonnière de la température des eaux de surface dans la baie de Sousse.
Seasonal spatial distribution of temperature of surface waters in Sousse Bay.

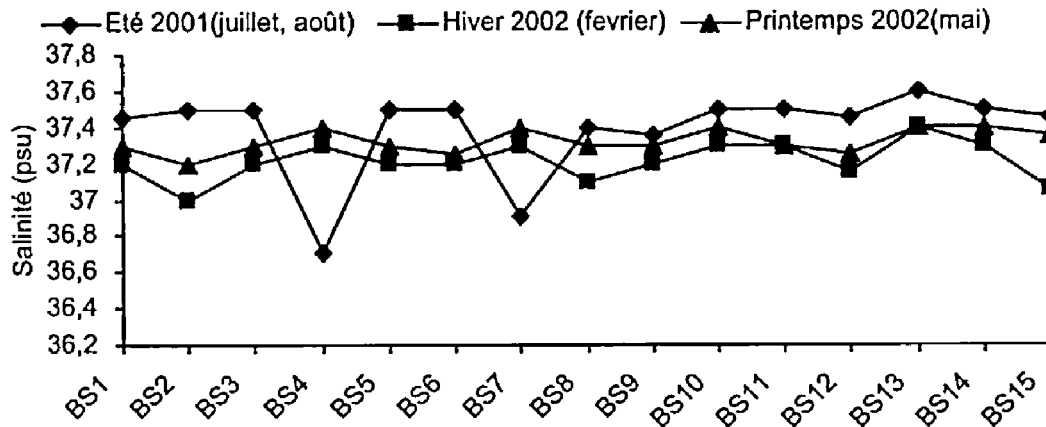


Figure 3

Distribution spatiale saisonnière de la salinité des eaux de surface dans la baie de Sousse
Seasonal spatial distribution of salinity of surface waters in Sousse Bay.

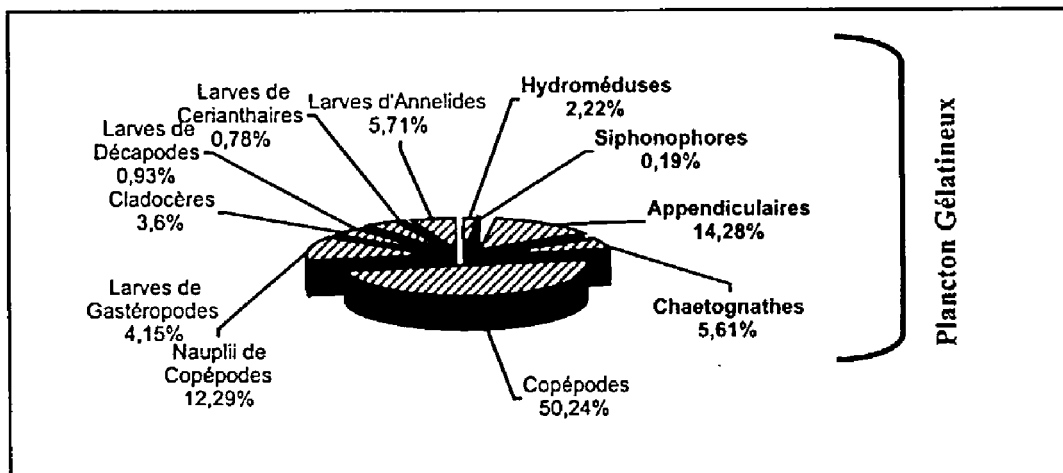


Figure 4

Abondances relatives du zooplancton durant la période d'étude.
Relative abundance of zooplankton groups during the study period.

Plancton gélatineux (Baie de Sousse)

En fonction de la faible profondeur de la tranche d'eau prospectée et selon une vitesse de trait de 1 nœud, l'efficacité de filtration mesurée au volucompteur est de 100%.

Afin d'estimer le niveau trophique des eaux, des dosages de nitrates et d'orthophosphates sont réalisés en saison hivernale et printanière en 2002 selon les méthodes de la FAO (FAO, 1975) par spectrophotométrie (model Beckmann 36 UV vis).

Résultats

Structure hydrologique

Dans la baie de Sousse, la température moyenne des eaux montre un minimum en hiver au mois de janvier (15,2°C) et un maximum au mois de juillet (27,3°C).

La température maximale, de l'ordre de 32,6°C, a été enregistrée en été au niveau des stations BS1 et BS4 proches de l'oued Hamdoun (Fig. 2).

La salinité des eaux de surface oscille entre une valeur moyenne maximale de l'ordre de 37,6 psu enregistrée à la station BS13 et une valeur minimale de l'ordre de 36,7 psu observée à la station BS4 durant la saison estivale (Fig. 3).

La chute de la salinité durant cette saison au niveau des deux stations BS4 et BS7 et l'augmentation de la température au niveau des deux stations BS1 et BS4 peuvent être expliquées d'une part, par l'effet de la dessalure de l'oued Hamdoun et, d'autre part, par le rejet dans son cours des eaux de refroidissement des machines de la plus grande centrale thermoélectrique du pays. En effet, ces eaux s'écoulent en suivant la direction de la circulation générale du courant qui longe la côte tunisienne du nord vers le sud.

L'analyse des concentrations en sels nutritifs révèle pour les nitrates des valeurs maximales en mai 2002 (1,18 $\mu\text{mol/l}$), tandis que pour les orthophosphates, c'est la saison hivernale qui est la plus riche avec des teneurs de l'ordre de 0,60 $\mu\text{mol/l}$.

Ces valeurs relativement fortes, conformes au système littoral méditerranéen, permettent de considérer la baie de Sousse comme eutrophe.

Analyse taxonomique

L'étude systématique du mésozooplancton révèle une richesse spécifique qui s'élève à 57 espèces (Tableaux 1 et 2).

Ce sont les Copépodes qui dominent qualitativement avec 22 espèces ; les méduses et les siphonophores présentent respectivement une richesse spécifique de 18 et 10 espèces. D'autres groupes sont moins représentés dans la baie de Sousse : il s'agit des Cladocères, des Appendiculaires, des Chaetognathes et des Ostracodes.

Distribution quantitative

L'analyse des variations mensuelles quantitatives du mésozooplancton montre que c'est durant la saison estivale, au mois de juillet 2001, que sont enregistrés les effectifs les plus élevés, de l'ordre de 1871 individus/m³. Ces valeurs sont faibles si on les compare

Tableau 1

Liste alphabétique des espèces zooplanctoniques inventoriées dans la baie de Sousse.
Alphabetic list of zooplanktonic species recorded in Sousse Bay.

Copépodes		Cladocères		Méduses	
<i>Acartia clausi</i>	Giesbrecht, 1889	<i>Penilia avirostris</i>	Dana, 1853	<i>Clytia macrogonia</i>	Bouillon, 1984
<i>Acartia latisetosa</i>	Krichagin, 1873	<i>Evadne tergestina</i>	Claus, 1877	<i>Clytia</i> spp	
<i>Calanus helgolandicus</i>	Claus, 1863	Ostracodes		<i>Dipurena ophiogaster</i>	Haeckel, 1879
<i>Candacia armata</i>	Boeck, 1872	<i>Conchoecia</i> sp		<i>Dipurena</i> sp	
<i>Centropages kroyeri</i>	Giesbrecht, 1892	Appendiculaires		<i>Ectopleura dumortieri</i>	(Van Beneden, 1844)
<i>Centropages typicus</i>	Kroyer, 1849	<i>Oikopleura</i> spp		<i>Euphysa aurata</i>	Forbes, 1848
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	Dana, 1849	<i>Fritillaria</i> spp		<i>Gossea</i> sp	
<i>Copilia quadrata</i>	Dana, 1849	Chaetognathes			(Forbes et Goodsir, 1851)
<i>Coryceus clausi</i>	F. Dahl, 1894	<i>Sagitta setosa</i>	Muller, 1847	<i>Laodicea undulata</i>	Mayer, 1900
<i>Coryceus speciosus</i>	Dana, 1849	<i>Sagitta inflata</i>	Grassi, 1881	<i>Niobia dendroteniacula</i>	Peron et Lesueur, 1810
<i>Euterpina acutifrons</i>	Dana, 1847	Siphonophores		<i>Obelia</i> sp	(Ostroumoff, 1896)
<i>Labidocera vollenstorni</i>	Lubbock, 1857	<i>Chaelophyes appendiculata</i>	Eschscholtz, 1829	<i>Odessia maotica</i>	(Delle Chiaie, 1814)
<i>Microsetella rosea</i>	Dana, 1847	<i>Chaelophyes</i> sp		<i>Olindias phosphorica</i>	(Trinci, 1903)
<i>Nannocalanus minor</i>	Claus, 1863	<i>Diphyes</i> sp		<i>Podocoryne minima</i>	(Macri, 1778)
<i>Oithona helgolandica</i>	Claus, 1863	<i>Eudoxoides spiralis</i>	Bigelow, 1911	<i>Rhizostoma pulmo</i>	(Allman, 1859)
<i>Oithona nana</i>	Giesbrecht, 1892	<i>Lensia conoidea</i>	Kieferstein et Ehlers, 1860	<i>Sarsia eximia</i>	Forbes, 1848
<i>Oithona plumifera</i>	Baird, 1843	<i>Lensia multicristata</i>	Moser, 1925	<i>Sarsia gemmifera</i>	(M. Sars, 1835)
<i>Oncac media</i>	Giesbrecht, 1891	<i>Lensia</i> sp		<i>Sarsia tubulosa</i>	(Linnaeus, 1758)
<i>Oncac mediterranea</i>	Claus, 1863	<i>Muggiaea atlantica</i>	Cunningham, 1829	<i>Velletta velletta</i>	
<i>Paracalanus parvus</i>	Claus, 1863	<i>Muggiaea kochi</i>	Will, 1844		
<i>Rhincalanus nasutus</i>	Giesbrecht, 1888	<i>Sphaeronectes gracilis</i>	Claus, 1873-1874		
<i>Temora stylifera</i>	Dana, 1849				

Plancton gélatineux (Baie de Sousse)

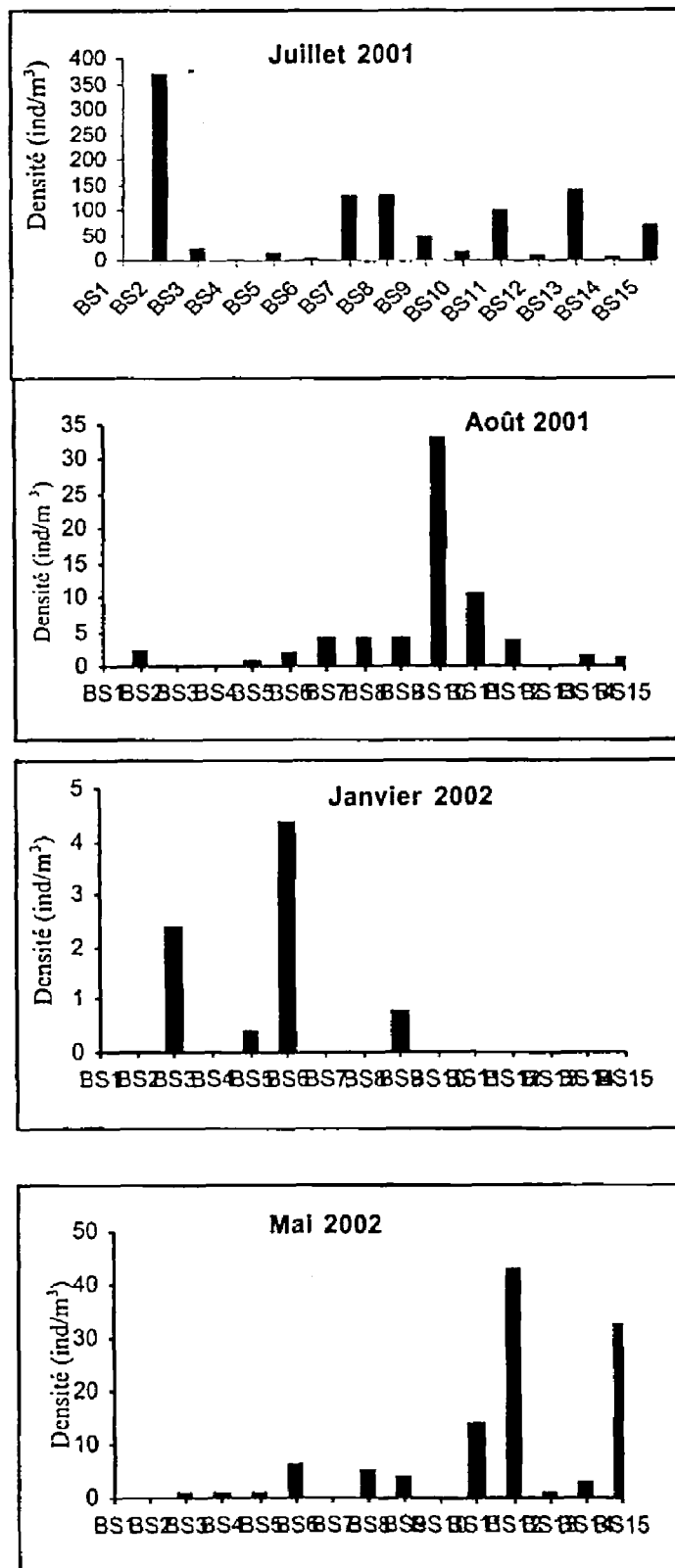


Figure 5

Distribution spatiale saisonnière de la densité des méduses dans la baie de Sousse.
Seasonal spatial distribution of medusae density in Sousse Bay.

Tableau 2

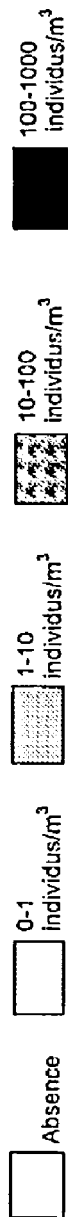
Distribution semi-quantitative des cnidaires pélagiques dans la baie de Sousse.
Semi-quantitative distribution of pelagic Cnidaria in Sousse Bay.

Sous Classes	Familles	Genres/espèces	Auteurs/Année	Juil	AOût	Oct	Jan	Fev	Mai
Anthoméduses	Corynidae	Dipurenaoophiogaster	Haeckel, 1879						
		Dipurena sp	Mc Crady, 1857						
	Tubulariidae	Ectopleura dumortieri	Van Beneden, 1844						
	Tubulariidae	Euphysa aurata	Forbes, 1848						
	Niobiidae	Niobia dendrocentacula	Mayer, 1900						
	Hydractiniidae	Podocoryne minima	Trinci, 1903						
		Sarsia eximia	Allman, 1859						
	Corynidae	Sarsia tubulosa	M.Sars, 1835						
		Sarsia gemmifera	Forbes, 1848						
	Porpitiidae	Velella velella	Linnaeus, 1758						
Leptoméduses	Moerisiidae	Odessia moeolica	Ostroumoff, 1896						
	Campanulariidae	Clytia macrogonia	Bouillon, 1984						
		Clytia spp	Lamouroux, 1812						
	Laodiceidae	Laodicea undulata	Forbes et Goodsir, 1851						
Limnoméduses	Campanulariidae	Obelia sp	Péron et Lesueur, 1810						
	Olindiadiidae	Gossea sp	L.Agassiz, 1862						
		Olindias phosphorica	Delle Chiaie, 1814						

Plancton gélatineux (Baie de Sousse)

Siphonophores	Diphyidae	<i>Chaelophyes appendiculata</i>	Eschscholtz, 1829						
		<i>Chaelophyes</i> sp	Totton, 1954						
		<i>Diphyes</i> sp	Cuvier, 1817						
		<i>Eudoxoides spiralis</i>	Bigelow, 1911						
		<i>Lensia conoidea</i>	Kieferstein et Ehler, 1860						
		<i>Lensia multicristata</i>	Moser, 1925						
		<i>Lensia</i> sp	Totton, 1941						
		<i>Muggiaea atlantica</i>	Cunningham, 1829						
		<i>Muggiaea kochi</i>	Will, 1844						
	Sphaeronectidae	<i>Sphaeronectes gracilis</i>	Claus, 1873-1874						
Scyphoméduses	Rhizostomiidae	<i>Rhizostoma pulmo</i>	Macri, 1778						

Echelle



aux travaux de DALY YAHIA *et al.* (1994) dans la lagune de Bou Grara, SOUISSI *et al.* (2000) et DALY YAHIA *et al.* (2001) dans la baie de Tunis.

La figure 4 montre que les groupes dominants sont des herbivores comme les copépodes et les appendiculaires qui représentent respectivement 50,24% et 14,28% du mésozooplancton de la baie de Sousse. Les méduses, quant à elles, ne présentent durant la période d'étude qu'une abondance relative de l'ordre de 2,22%.

Les méduses sont présentes durant toute la période d'étude à l'exception du mois de février où elles disparaissent de la baie. C'est durant le mois de juillet 2001 que les densités maximales sont atteintes, avec la dominance de l'espèce *Podocoryne minima*. Celle-ci se caractérise par des bourgeons médusaires qui se forment en dessous du pédoncule stomacal suivant la formule citée par RUSSELL (1953) qui définit la position des verticilles des bourgeons médusaires ($1 \frac{4}{2} 3$). C'est une espèce néritique (BERHAUT, 1969) dont la densité atteint dans la baie de Sousse 371 individus/m³ à la station BS2 (Tableau 2).

Les siphonophores rencontrés dans la baie de Sousse sont tous des calycophores et appartiennent à la famille des Diphyidae à l'exception de *Sphaeronectes gracilis* qui est rencontrée durant la saison hivernale au mois de février. On note la dominance de *Muggiaea kochi* qui s'observe durant toute la période d'étude (Tableau 2).

C'est au niveau des stations côtières que les densités des méduses sont les plus élevées : elles diminuent en allant vers l'isobathe -10 m et les méduses semblent donc être liées au littoral, ce qui suppose que les hydraires ont un développement côtier (Fig. 5).

Au contraire, les siphonophores se concentrent surtout au niveau des stations du large avec une densité maximale de l'ordre de 23 individus/m³ enregistrée au niveau de la station BS15, ce qui confirme leur caractère « océanique » (Fig. 6).

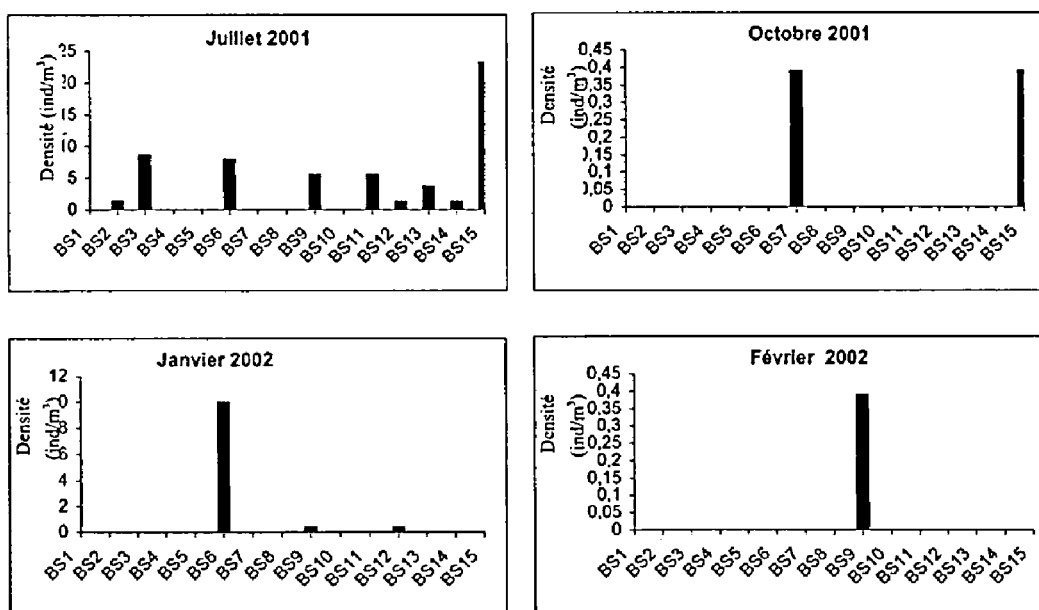


Figure 6

Distribution spatiale saisonnière des siphonophores dans la baie de Sousse.
Seasonal spatial distribution of siphonophores in Sousse Bay.

Plancton gélatineux (Baie de Sousse)

Synthèse et conclusion

L'analyse d'un corrélogramme entre les paramètres biotiques et abiotiques représenté dans le tableau 3 révèle que :

- la distribution des méduses apparaît corrélée positivement avec le mésozooplancton total ($r = 0,874$, seuil 1% et d.d.l = 5) ;
- la température de l'eau et la densité des méduses sont aussi positivement corrélées ($r = 0,754$, seuil 5% et d.d.l = 5).

En effet, la distribution des méduses et des siphonophores dans la baie de Sousse, dont la plupart sont des carnivores à l'exception de *Rhizostoma pulmo*, est étroitement liée à la disponibilité de leur nourriture (microplancton et mésozooplancton) et à la température des eaux : température et nourriture doivent donc être considérées comme des facteurs déterminants ou limitants pour la prolifération des méduses et des siphonophores.

Selon ARAI (1987), les conditions physiques environnementales sont importantes dans la distribution des cnidaires, mais les relations trophiques avec les autres groupes zooplanctoniques sont les facteurs les plus importants gouvernant la composition et la distribution des populations dans les différentes aires.

Ainsi, le maintien durant plusieurs semaines, voire plusieurs mois de certaines populations de méduses dans les eaux côtières de la baie de Sousse semble résulter des fortes températures estivales mais aussi de l'état trophique de l'écosystème soumis aux apports hypereutrophes de l'oued Hamdoun.

La méduse *Rhizostoma pulmo* se trouve de plus piégée par la configuration de la baie et s'y maintient en raison de l'important développement microplanctonique enregistré (DALY YAHIA-KEFI, com. pers.).

Alors que l'inventaire des méduses du golfe de Tunis (DALY YAHIA *et al.*, 2003) est tout à fait conforme à ceux établis dans la partie septentrionale du bassin occidental, celui-ci se singularise par la présence de deux espèces à répartition originale. *Niobia dendrotentacula* est connue, en Méditerranée, dans les eaux libanaises (GOY *et al.*, 1991) et dans celles du golfe de Naples (BRINCKMANN, 1959), soit à l'extrême limite de l'influence des eaux du bassin oriental. L'autre espèce originale est *Clytia macrogonia*, observée uniquement dans le bassin oriental. Elle fait partie de ce lot d'espèces communes avec l'océan Indien dont la présence en Méditerranée serait plus due aux transgressions marines qu'à une éventuelle migration lesseptienne car elle n'a jamais été citée en mer Rouge (GOY *et al.*, 1991).

La majorité des espèces récoltées sont des Anthomédues, en particulier des Corynidae dont le caractère néritique est bien connu. Parmi les Leptomédues, les *Clytia* et les *Obelia* sont les plus opportunistes. Enfin, l'absence totale de Trachymédues montre que cette portion des côtes tunisiennes, soumise à l'influence d'une marée de faible amplitude, ne convient pas à des espèces hypogénétiques plus liées à l'oligotrophie des eaux océaniques.

Comparée à la baie de Tunis dont la richesse spécifique atteint 21 espèces de méduses (DALY YAHIA *et al.*, 2003), la baie de Sousse apparaît relativement peu diversifiée avec 18 espèces seulement, cependant les prélèvements y sont moins denses.

Tableau 3

Matrice de corrélation entre les paramètres biotiques et abiotiques.
Correlation matrix between biological and non-biological parameters.

	TURB	TEMP	SAL	CHLA	NO3	PO4	HYDRO	SCYPHO	SIPHONO	COPEPOD	APPEND	CHAETOG	DOLIOL	MESZOZ
TURB	1.000	0.124	-0.827	-0.403	0.730	0.364	-0.712		-0.463	0.036	-0.816	-0.471	-0.465	-0.180
TEMP	NS	1.000	-0.641	0.296	0.132	-0.414	0.847	0.799	0.685	0.862	0.605	0.817	0.821	0.738
SAL	S***	NS	1.000	-0.877	1.000	0.959	-0.557	-0.945	-0.949	-0.550	-0.517	1.000		-0.492
CHLA	NS	NS	S**	1.000	-0.967	-0.426	0.784	0.968	0.905	0.730	0.780	-0.038	-0.048	0.830
NO3	S***	NS	NS	S*	1.000	0.624	-0.651	-0.961	-0.821	-0.465	-0.643	0.187	0.195	-0.620
PO4	NS	NS	NS	NS	NS	1.000	-0.828	-0.832	-0.744	-0.521	-0.832	-0.086	-0.090	-0.675
HYDRO	NS	S**	NS	S**	NS	S**	1.000	1.000	0.966	0.787	0.998	-0.490	-0.496	0.943
SCYPHO	NS	S***	NS	S*	S*	S***	S*	1.000	1.000	0.782	0.999			0.940
SIPHONO	NS	S***	NS	S*	S**	NS	S*	S*	1.000	0.755	0.960	-0.296	-0.306	0.916
COPEPOD	NS	S**	NS	S***	NS	NS	S**	S**	S**	1.000	0.801	0.867	0.865	0.940
APPEND	NS	NS	NS	S**	NS	S***	S*	S*	S**	S**	1.000	0.995	0.994	0.950
CHAETOG	NS	S**	NS	NS	NS	S**	NS	NS	NS	S*	S*	1.000	1.000	0.749
DOLIOL	NS	S**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	S*	S*	S*	1.000	0.746
MESZOZ	NS	S***	NS	S**	NS	NS	S*	S*	S*	S*	S*	S***	S***	1.000

Plancton gélatineux (Baie de Sousse)

L'intérêt de cette étude est de contribuer à une analyse de la biodiversité de la rive méridionale de la Méditerranée, notamment avec des inventaires de méduses qui portent désormais à 37 le nombre d'espèces observées dans ce secteur tunisien.

Ils confirment, en outre, l'appartenance du golfe de Tunis au système biogéographique du bassin occidental, tandis que la baie de Sousse peut être considérée comme un bon exemple du bassin oriental.

1. Laboratoire de Biosurveillance de l'Environnement.
Groupe de Recherche en Hydrologie et en Planctonologie.
Faculté des Sciences de Bizerte, 7021 Zarzouna, Bizerte, Tunisie.
E-mail : nejib.daly@fsb.rnu.tn
2. Institut océanographique de Paris,
195, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, France.

RÉFÉRENCES

- ARAI, M.N. (1987).- *Population ecology of the hydromedusae of Masset Inlet, British Columbia*. Clarendon Press, Oxford, 107-110.
- BERHAUT, J. (1969).- Étude qualitative, quantitative et écologique des hydroméduses du Golfe de Marseille. *Téthys*, 1 (3), 667-708.
- BOUILLON, J., CARRÉ, C. et D., FRANC, A., GOY, J., HERNANDEZ-NICAISSE, M.L., TIFFON, Y., VAN DE VYVER, G. & WADE, M. (1995).- *Traité de zoologie*. Tome III : *Anatomie, Systématique, Biologie*. Masson, Paris-Milan-Barcelone-Bonn, 1 400 p.
- BRINCKMANN, A. (1959).- Über das Vorkommen von *Niobia dendrotentaculata* Mayer im Mittelmeer. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 31 (2), 334-336.
- DALY YAHIA, M.N., DALY YAHIA-KEFI, O. & ROMDHANE, M.S. (1994).- Dynamique trophique du zooplancton et relation phytoplancton-zooplancton au sein de l'écosystème de la mer de Bou Grara. *Bull. Inst. Nat. Tech. Océanogr. Pêche Salammbô*, 21, 48-65.
- DALY YAHIA, M.N., DALY YAHIA-KEFI, O., SOUISSI, S. & ROMDHANE, M.S. (2001).- Variations spatio-temporelles du zooplancton de la baie de Tunis. Composition numérique et biomasse. *Rapp. P.V. Comm. Int. Mer. Médit.*, 36, p. 376.
- DALY YAHIA, M.N., GOY, J. & DALY YAHIA-KEFI, O. (2003).- Distribution et écologie des méduses (Cnidaria) du golfe de Tunis (Méditerranée sud-occidentale). *Oceanologica Acta*, 26, 645-655.
- FAO (1975).- *Manual of Methods in Aquatic Environment Research*. Part 1 – *Methods for Detection, Measurement and Monitoring of Water Pollution*. FAO Fisheries Technical Paper FIR/I/T, 137, 238 p.
- GOY, J. (1997).- The Medusae (Cnidaria, Hydrozoa) and their trophic environment : an example in the north-western Mediterranean. *Ann. Inst. Océanogr., Paris*, 73 (2), 159-171.
- GOY, J., LAKKIS, S. & ZEIDANE, R. (1991).- Les Méduses (Cnidaria) des eaux libanaises. *Ann. Inst. Océanogr., Paris*, 67 (2), 99-128.
- HUNTER, J.R. (1984).- Interferences regarding predation on the early life stages of cod and others fishes. *Flodevigen rapporser*, 1, 533-562.
- OUESLATI, A. (1993).- *Les côtes de la Tunisie : Géomorphologie et Environnement et Aptitudes à l'Aménagement*. Publication de la faculté des Sciences Humaines et Sociales de Tunis, Université Tunis I, 387 p.

Bulletin de la Société zoologique de France 129 (4)

- PAGÈS, F. & GILI, J.M. (1992).- Influence of Agulhas waters on the population structure of Planktonic cnidarians in the southern Benguela Region. *Sci. Mar.* **56** (2-3), 109-123.
- PURCELL, J.E. (1985).- Pelagic cnidarians and ctenophores as predators of fish egg and larvae. *Bull. mar. Sci.*, **37**, 739-755.
- RUSSELL, F.S. (1953).- *The medusae of the British Isles*. Cambridge Univ. Press, Vol. 1, 530 p., 35 pl.
- SOUISSI, S., DALY YAHIA-KEFI, O. & DALY YAHIA, M.N. (2000).- Spatial characterization of nutrient dynamics in the Bay of Tunis (South-western Mediterranean) using multivariate analyses: consequences for phytoplankton and zooplankton distribution. *Journal of Plankton Research*, **22** (11), 2039-2059.

(reçu le 13/10/03; accepté le 07/07/04)