

EVALUATION ET CARTOGRAPHIE DES STOCKS DE COQUILLAGES DANS LA PARTIE MARINE DE LA REGION DE ZARZIS

Olfa BEN ABDALLAH *, N. BEN HADJ HAMIDA et O. JARBOUI

* Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (centre de Sfax, BP. 1035, 3018 Sfax, Tunisie)

*olfaben_a@yahoo.fr

ملخص

تقييم مخزون القواقع ووضع خرائط توزيعه الجغرافي بمنطقة جرجيس الساحلية : بينت العمليات الاستكشافية التي بجهة جرجيس، وجود أنواع عديدة من القواقع أهمها الساحلية قمنها بها خلال شهر أوت 2005 في المنطقة البحرية *Tricolia speciosa*, *Smaragdia viridis*, *Nassarius incrassatus*, *Cerithium vulgatum* و *Gibbulla umbilicaris* بالنسبة للأنواع ذات *Donax trunculus* و *Pinctada radiata* بالنسبة إلى معديات الأرجل و يمثل أهم نوع حيث بلغ مخزونه 20 000 ألف *Pinctada radiata* الصدفتين. كما أظهرت عملية تقييم المخزون أن الذي يتجاوز مخزونه ألف طن بقليل *Tricolia speciosa* بـ 7 645 طن وأخيرا *Cerithium vulgatum* طن، يليه فقد بينت النتائج أنه متواجد بقله حيث لا يتجاوز مخزونه 13 طن. أخيرا ومن خلال رسم *Donax trunculus* أما اللويبة خرائط التوزيع الجغرافي لدلائل الكثرة التابعة لأهم الأنواع المتواجدة، لاحظنا أنها تختلف من نوع إلى آخر ومن منطقة إلى أخرى.

كلمات مفاتيح : القواقع، جرجيس، خليج قابس، رسم خرائط، تقييم المخزون.

RESUME

Les prospections expérimentales effectuées, au mois d'août 2005, au niveau de la partie marine côtière (0 - 20 m) de la région de Zarzis, ont montré l'existence d'un nombre considérable d'espèces de mollusques (bivalves, gastéropodes) dont les plus abondantes sont *Tricolia speciosa*, *Smaragdia viridis*, *Nassarius incrassatus*, *Cerithium vulgatum* et *Gibbulla umbilicaris* pour les gastéropodes et, *Pinctada radiata* et *Donax trunculus* pour les bivalves. Par ailleurs, par l'estimation des biomasses, basée sur la méthode de l'aire balayée, au niveau de la zone d'étude, nous avons remarqué que la pintadine *P. radiata* est l'espèce la plus abondante avec environ 20 000 tonnes, suivie de *C. vulgatum* avec plus de 7 645 tonnes et *T. speciosa* avec plus de 1 000 tonnes. Le haricot de mer *Donax trunculus* est présent avec une biomasse très faible ne dépassant pas les 13 tonnes. Enfin, la cartographie de la répartition des indices d'abondance des ces espèces a montré que leur répartition varie d'une espèce à l'autre et d'une station de prélèvement à l'autre.

Mots clés : Coquillages, Zarzis, golfe de Gabès, cartographie, évaluation des stocks.

ABSTRACT

Stock assessment of shellfishes and cartography of their geographical distribution in the coastal area of Zarzis : The experimental survey done, in august 2005, in coastal marine zone (0 – 20 m) of Zarzis showed the existence of numerous species of shellfishes of which *Tricolia speciosa*, *Smaragdia viridis*, *Nassarius incrassatus*, *Cerithium vulgatum* and *Gibbulla umbilicaris* are the most important gasteropods and, *Pinctada radiata* and *Donax trunculus* the main bivalves. The biomasses estimation, based on the method of swept area, in the studied zone showed that *P. radiata* is the most abundant species with about 20 000 tones, followed by *C. vulgatum* (7 645 tones) and *T. speciosa* (more than 1 000 tones). The *Donax trunculus* biomass is very low with only 13 tones. Finally, the abundance indexes distribution cartography permitted us to note that it varies from one species to another one and from one sampled station to another.

Key words : shellfishes, Zarzis, Gabes gulf, cartography, stock assessment.

INTRODUCTION

Au niveau des zones côtières des eaux tunisiennes cohabitent de nombreuses espèces de mollusques (bivalves, gastéropodes). Certaines de ces espèces présentent un intérêt commercial relativement important à savoir la palourde *Ruditapes decussatus*, la moule *Mytilus galloprovincialis* et, en degré moindre le murex *Hexaplex trunculus*. Les autres espèces peuvent jouer, bien entendu, un rôle

primordial dans l'équilibre écologique des écosystèmes marins.

Cependant, malgré l'importance et la diversité des espèces de coquillages, l'état de leurs stocks ainsi que leurs distributions géographiques sur les côtes tunisiennes restent mal connus. En effet, jusqu'à nos jours, ces stocks de coquillages n'ont pas été étudiés et évalués d'une façon convenable et suffisante et le peu d'études consacrées à ce groupe d'espèces étaient insuffisants pour pouvoir les valoriser. C'est ainsi que

les plus anciens travaux sur les coquillages des côtes tunisiennes se sont intéressés à leur systématique et à les inventorier ; nous citons à ce propos ceux de Dautzenberg (1883), de Vassel (1896), de Pallary (1904) et de Seurat (1929). Vers les années 70 et 80, ce genre d'études a été renforcé et réactualisé par les travaux de Zaouali (1974), Zaouali et Beaten (1985), et de Zouari (1985) et récemment de Belkhdja (2003). D'autre part, la biologie de certaines espèces de coquillages a été abordée par Aloui-Bejaoui (1998), Aloui-Bejaoui et *al.* (2002), Ben Khedher-Dhaoui (2001), El Menif-Trigui (1994 et 1995), Tlig-Zouari (1993), Tlig-Zouari, Zammouri-Langar (1991) et Zaouali (1994). Durant ces dernières années, quelques tentatives de recherche se sont intéressées à étudier l'abondance et la répartition géographique de certaines espèces de coquillages au niveau des côtes tunisiennes telle que celles de Soufi-Kechaou et Aloui-Bejaoui (2004).

C'est ainsi, qu'à travers cette étude, nous avons essayé, pour la première fois, d'évaluer les stocks des principales espèces de coquillages et de cartographier la distribution géographique de leurs indices d'abondance au niveau de la zone marine côtière de la région de Zarzis (extrême sud de la Tunisie).

La présente étude entre dans le cadre général des activités du Laboratoire Ressources marines Vivantes de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM, Tunisie) qui a entrepris une nouvelle action de recherche consacrée à l'étude biologique et dynamique des principales espèces de coquillages des côtes tunisiennes.

ZONE, MATERIEL ET METHODES D'ETUDE

Les opérations de prospections et de prélèvements des échantillons de coquillages ont été menées durant le mois d'août 2005 au niveau de la zone côtière de la région de Zarzis. Cette zone s'étale sur environ 400 km depuis le port de Zarzis jusqu'aux frontières

tuniso-libyenne (fig 1). C'est une zone de transition qui constitue un intérêt géographique et écologique important.

Pour évaluer les stocks de coquillages au niveau de cette zone, l'approche méthodologique adoptée s'est basée sur la méthode directe d'évaluation. Le principe général de cette méthode repose sur la réalisation, au niveau du site étudié, d'une série d'opérations de prospection et de prélèvement d'échantillons. D'une façon générale, pour aborder ce type d'opération d'estimation directe, le protocole d'échantillonnage selon des radiales perpendiculaires à la côte reste l'approche la plus appropriée. Le nombre de radiales ainsi que la distance qui les sépare dépend essentiellement de la distribution de la ressource mais également de l'objectif visé et des moyens disponibles. De plus, pour pouvoir extrapoler avec le minimum de risque d'erreur, les sites où les strates choisies devraient être les plus homogènes possibles. C'est ainsi, pour une espèce donnée et un site

(ou strate) donné (i), l'estimation de la biomasse (B_i) du stock en nombre et ou en poids s'effectue selon la formule suivante :

$$B_i = N_i \frac{A_i}{a_i} \times \frac{1}{X_e}$$

- B_i : Biomasse du stock (en nombre et/ou en poids)
- N_i : l'indice d'abondance (en nombre ou en poids)
- A_i : surface totale du site ou de la strate
- a_i : surface de prélèvement des échantillons (surface des quadra par site)
- X_e : facteur d'échappement de l'espèce considérée

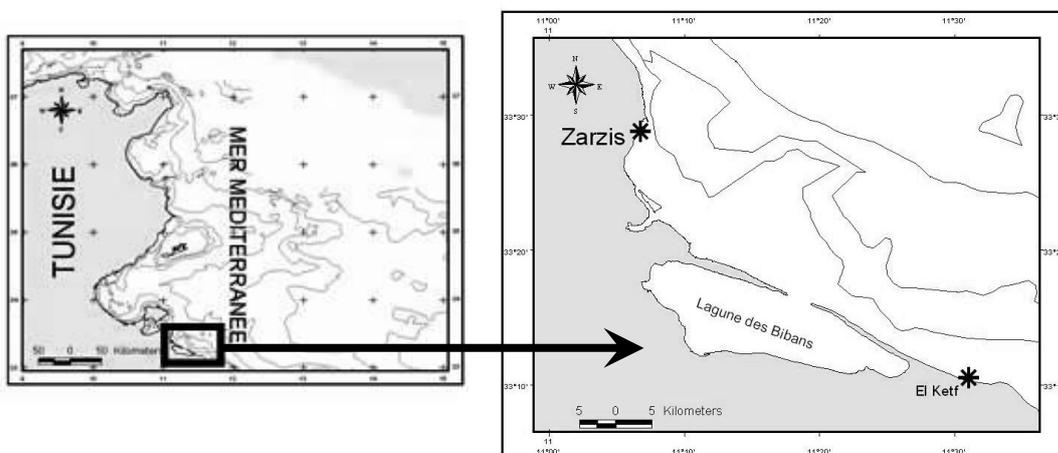


Figure 1 : Position géographique de la zone d'étude

Les opérations de prospections et de prélèvements des échantillons de coquillages ont concerné la partie

marine côtière, généralement de 0 à 20 mètres de profondeur. Au niveau de chaque station, nous avons effectué au moins 4 prélèvements à l'aide d'une benne Van Veen d'une surface de prélèvement de 0,1 m². Elle possède de longs bras attachés à chacun des deux godets lui conférant une puissance optimale pour sa fermeture et une stabilité en cas de roulis de la barque. Son efficacité dans différents sédiments a été testée (Christie, 1975). Il est important de noter que l'utilisation des dragues dans les opérations de prélèvement a été écartée dès le départ pour deux raisons fondamentales à savoir :

- Les dragues sont des outils de destruction des fonds et des habitats sensibles tels que les herbiers qui caractérisent la majorité de nos zones côtières.
 - Lors des opérations de prélèvements en mer, les dragues peuvent se remplir à un moment ou à autre sans que l'échantillonneur puisse se rendre compte (effet de masque). Ceci pourrait induire d'importantes erreurs lors des évaluations des stocks des espèces de coquillages basées sur la méthode de l'aire balayée.
- Les opérations de prospections et d'échantillonnage ont été réalisées à bord d'une unité de la pêche côtière (Sidi Mansour SF2447 louée à l'occasion) d'une longueur totale de 12,5 m et propulsée par un moteur de 75 cv (fig 2).

Le départ en mer se fait généralement du port le plus proche à la radiale programmée. Au niveau de chaque station, nous procédons par l'enregistrement des coordonnées géographiques (GPS), de la profondeur (sondeur) ainsi que de l'heure de l'opération.



Figure 2 : La barque côtière Sidi Mansour SF2447 utilisée dans les opérations de prospections et de prélèvement des échantillons de coquillages.

La benne a été manipulée à l'aide d'un treuil hydraulique. Après chaque prélèvement, le contenu de la benne est vidé dans un tamis de 2 mm de maillage où il est filtré avec de l'eau de mer pompée. L'échantillon récupéré et conservé dans une solution formolée à 7% dans un sachet en plastique dans lequel une petite boîte en verre contenant un ticket sur lequel sont inscrits les numéros de la radiale, de la station et du prélèvement. En effet, ceci permet de préserver les échantillons dans leur état initial (sans altération) pour une période relativement longue. Les emplacements des stations de prélèvements des échantillons sont représentés par la figure 3. Au retour au laboratoire, les échantillons collectés sont lavés et traités. Tout d'abord, nous avons procédé à l'identification des espèces de coquillages contenues dans chaque échantillon. L'identification se fait généralement en utilisant des clés systématiques, particulièrement les fiches FAO (Fisher et al. (1987) et Riedl (1986)).

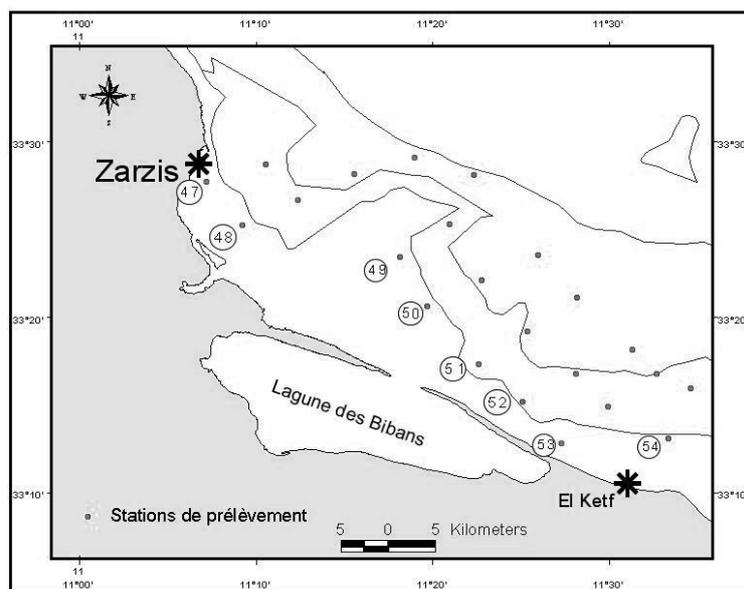


Figure 3 : Emplacements des radiales effectuées au niveau de la partie marine de la région de Zarzis (août, 2005)

Chaque espèce identifiée est séparée en lot, analysée et traitée séparément. Pour les espèces à intérêt commercial, nous avons mesuré et pesé chaque spécimen collecté, alors que pour les espèces non commerciales, nous nous sommes contentés uniquement du nombre total d'individus et de poids total.

Les indices d'abondance sont calculés en nombre et en poids par unité de surface (m²). Au niveau de chaque site ou zone prospectée et pour chaque espèce étudiée, nous avons calculé également l'indice d'abondance moyen ainsi que les différents paramètres statistiques correspondants (variance, écart-type et intervalle de confiance des estimations). Pour obtenir une estimation de l'abondance et de la biomasse totales, nous avons procédé à l'extrapolation de l'indice d'abondance moyen ou de la densité moyenne obtenus à la totalité de la zone concernée.

Il est important de noter que l'estimation de la surface totale du site ou de la zone d'étude s'est basée sur l'utilisation du logiciel ArcView 3.2 et les données obtenues ont été validées par une estimation manuelle (sur carte) ou en référence à la bibliographie. Par ailleurs, la cartographie de l'abondance et de la densité des plus importantes espèces de coquillages a été possible grâce à l'utilisation du Système d'Information Géographique (SIG), plus particulièrement le même logiciel ArcView 3.2.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Au total, 8 radiales ont été effectuées, soit 23 stations et 93 coups de benne. Suite aux opérations de tri et de traitement des échantillons collectés, nous avons pu identifier un nombre considérable d'espèces de coquillages dont la densité varie selon l'espèce et les zones prospectées. L'inventaire complet des espèces de coquillages rencontrées dans la zone côtière marine de la région de Zarzis figure en annexe 1. D'après l'examen de cette liste d'espèces, nous pouvons déduire que les principales espèces de gastéropodes collectées sont :

- *Tricolia speciosa*
- *Smaragdia viridis*
- *Nassarius incrassatus*
- *Cerithium vulgatum*
- *Gibbulla umbilicaris*

Par ailleurs, les bivalves ont été essentiellement représentés par la pintadine *Pinctada radiata* et l'haricot de mer *Donax trunculus*.

De plus, il faut noter que les estimations des biomasses des principales espèces rencontrées montrent des différences interspécifiques assez importantes. Nous nous sommes intéressées, dans cette étude, essentiellement aux espèces les plus abondantes rencontrées dans la zone prospectée. Tout d'abord, nous montrons dans le tableau I

Tableau I : Indices d'abondance moyens (en nombre et en poids) des principales espèces de coquillages rencontrées dans la partie marine de la région de Zarzis

ESPECES		Moyenne	Ecart type	Intervalle de confiance
<i>Pinctada radiata</i>	Nombre/m ²	1,956	4,743	0,969
	Poids (g)/m ²	16,688	48,202	9,849
<i>Tricolia speciosa</i>	Nombre/m ²	13,913	43,27	8,842
	Poids (g)/m ²	0,915	2,468	0,504
<i>Smaragdia viridis</i>	Nombre m ²	3,804	26,883	5,493
	Poids (g)/m ²	0,110	0,872	0,178
<i>Cerithium vulgatum</i>	Nombre/m ²	3,804	9,357	1,912
	Poids (g)/m ²	6,552	17,746	3,626
<i>Nassarius incrassatus</i>	Nombre/m ²	0,217	1,466	0,299
	Poids (g)/m ²	0,015	0,107	0,021
<i>Gibbulla umbilicaris</i>	Nombre/m ²	0,652	2,482	0,507
	Poids (g)/m ²	0,436	1,989	0,406
<i>Donax trunculus</i>	Nombre/m ²	0,109	1,042	0,213
	Poids (g)/m ²	0,010	0,105	0,021

les moyennes calculées sur les indices d'abondance (en nombre et en poids) de ces espèces ainsi que certains paramètres statistiques de leur distribution.

D'après les résultats de l'estimation de la biomasse de ces sept principales espèces (tab II), il paraît que la pintadine *Pinctada radiata* est de loin l'espèce la plus abondante avec une biomasse totale d'environ 20 000 tonnes. Cette espèce, d'origine lesseptienne, a été signalée pour la première fois dans le golfe de Gabès en 1890 par Bouchon-Brandely et Berthoule (De Cordenoy, 1903), a trouvé dans cette zone, le lieu idéal pour proliférer. Dans la majorité des cas, elle a été rencontrée greffée sur les racines de posidonie *Posidonia oceanica*. Ceci pourrait rendre difficile son exploitation sans la destruction des herbiers de ce type de phanérogame. Par ailleurs, le mode d'introduction de *Pinctada radiata* en Méditerranée n'a pas été déterminé avec exactitude et fait encore l'objet de plusieurs discussions et suppositions (Galil, 2001). L'hypothèse la plus probable serait une pénétration progressive par le canal de Suez ou bien d'une introduction intentionnelle (Dautzenberg, 1883).

De point de vue biomasse, la deuxième espèce rencontrée est *Cerithium vulgatum* avec une biomasse moyenne estimée à 7 645 tonnes. Par ailleurs, trois zones de densité importante (entre 8 et 20 g/m²) de cette espèce ont été observées.

La troisième espèce rencontrée est *Tricolia speciosa* avec une biomasse relativement faible évaluée à uniquement 1 068 tonnes. Cette espèce est essentiellement rencontrée dans des profondeurs entre

10 et 20 m avec des abondances de l'ordre de 12,5 g/m². Les autres espèces sont présentes avec de faibles biomasses ne dépassant pas les 500 tonnes.

Pour l'haricot de mer, sa biomasse était également très faible par rapport à l'autre espèce de bivalve *Pinctada radiata*. Elle ne dépasse pas les 13 tonnes. Selon Zouari (1985), *Donax trunculus* est présente sur les côtes de Tunis, Sousse et Djerba. Elle est par contre absente sur les côtes de Tabarka, Bizerte, Hammamet, Sfax et Kerkennah. Cette espèce a été relativement abondante au niveau des plages sableuses (Gabès et Ghannouch) (Anonyme, 2004).

D'autre part, Il est important de signaler que nous avons pu élaborer les cartes de distribution géographique des principales espèces rencontrées, entre autre, celles des 5 espèces les plus abondantes de gastéropodes (fig 4, 5, 6, 7 et 8) ainsi que celle de *Pinctada radiata* (fig 9). Il ressort de la cartographie de cette dernière espèce que les principales abondances et densités sont rencontrées au niveau de la région d'El Kef (300-350g/m²), vers des profondeurs inférieures à 20 m. En effet, en Tunisie, cette espèce se répartit au niveau de nombreuses côtes, mais avec des densités différentes. Dans le golfe de Gabès, l'espèce est particulièrement répandue depuis le sud de la Chebba jusqu'à Ras Jdir. Elle paraît notamment localisée aux îles Kerkennah, sur la côte orientale de Djerba, surtout à Borj Jellij et à Ajim. Elle est enfin d'une fréquence extrême dans le chenal de Sidi Bou Harouch de la mer des Bibans, séparant l'îlot de Sidi Chaouch et l'îlot Sidi Bou Harouch (Seurat, 1929).

Tableau II : Biomasses estimées des principales espèces de coquillage dans la partie marine du Sud tunisien.

Espèces	Aire totale (km ²)	Abondance (Millions)	Biomasse (Tonnes)
<i>Pinctada radiata</i>	1 166,8	2 282,8	19 471,2
<i>Tricolia speciosa</i>		16 233,4	1 068,2
<i>Smaragdia viridis</i>		4 438,8	129,4
<i>Cerithium vulgatum</i>		4 438,8	7 644,9
<i>Nassarius incrassatus</i>		253,6	18,3
<i>Gibulla umbilicaris</i>		760,9	509,8
<i>Donax trunculus</i>		126,8	12,8

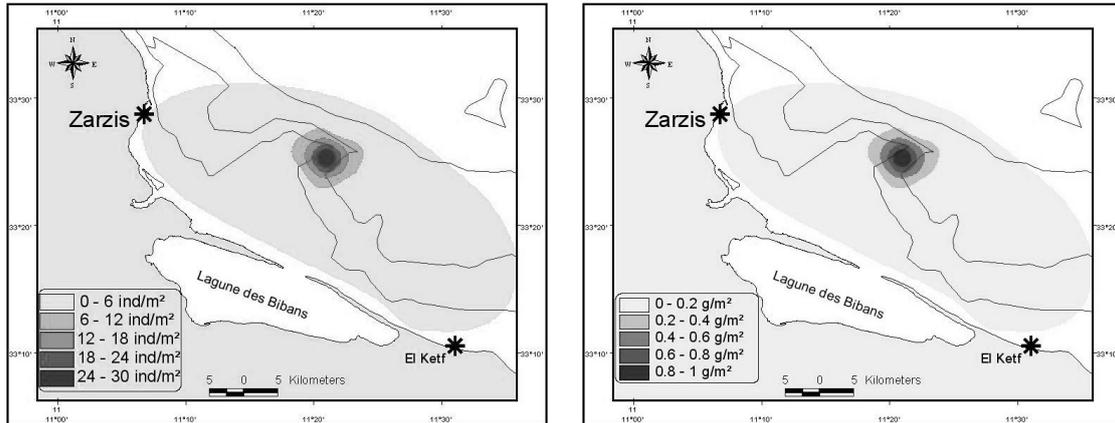


Figure 4: Répartition des indices d'abondance en nombre (à gauche) et en poids (à droite) de *Smaragdia viridis* dans la partie marine de la région de Zarzis (Août, 2005)

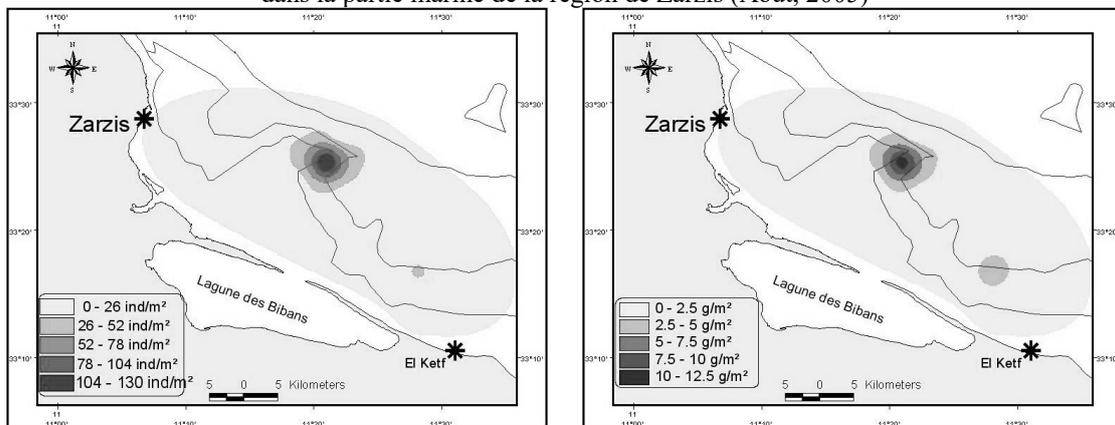


Figure 5: Répartition des indices d'abondance en nombre (à gauche) et en poids (à droite) de *Tricola speciosa* dans la partie marine de la région de Zarzis (Août, 2005)

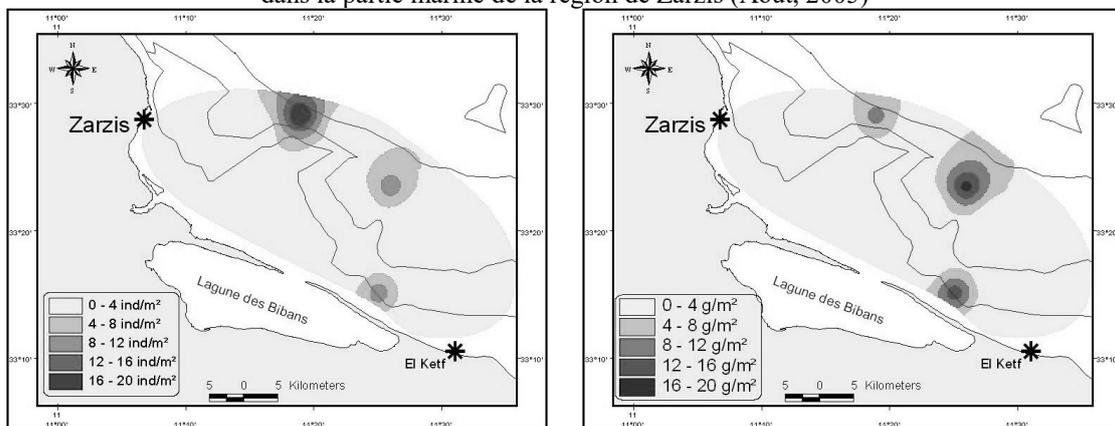


Figure 6: Répartition des indices d'abondance en nombre (à gauche) et en poids (à droite) de *Cerithium vulgatum* dans la partie marine de la région de Zarzis (Août, 2005)

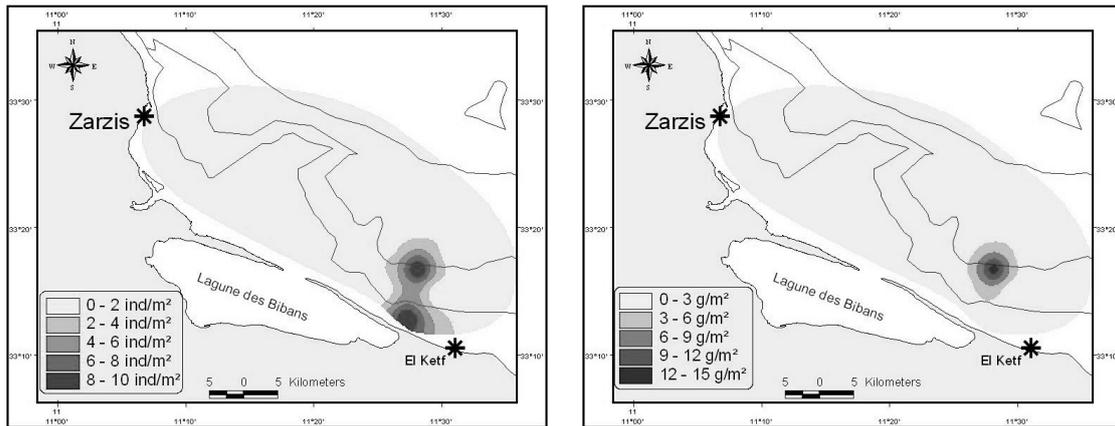


Figure 7: Répartition des indices d'abondance en nombre (à gauche) et en poids (à droite) de *Gibbulla umbilicaris* dans la partie marine de la région de Zarzis (Août, 2005)

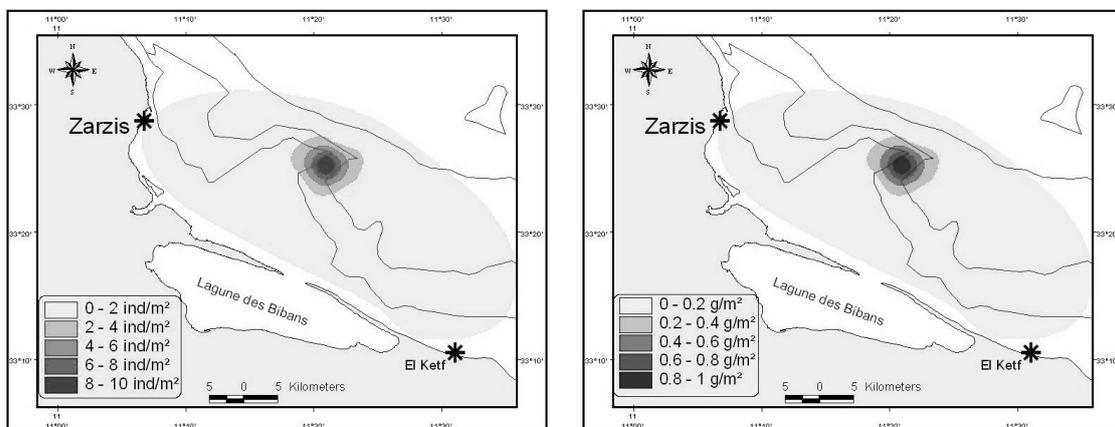


Figure 8: Répartition des indices d'abondance en nombre (à gauche) et en poids (à droite) de *Nassarius incrassatus* dans la partie marine de la région de Zarzis (Août, 2005)

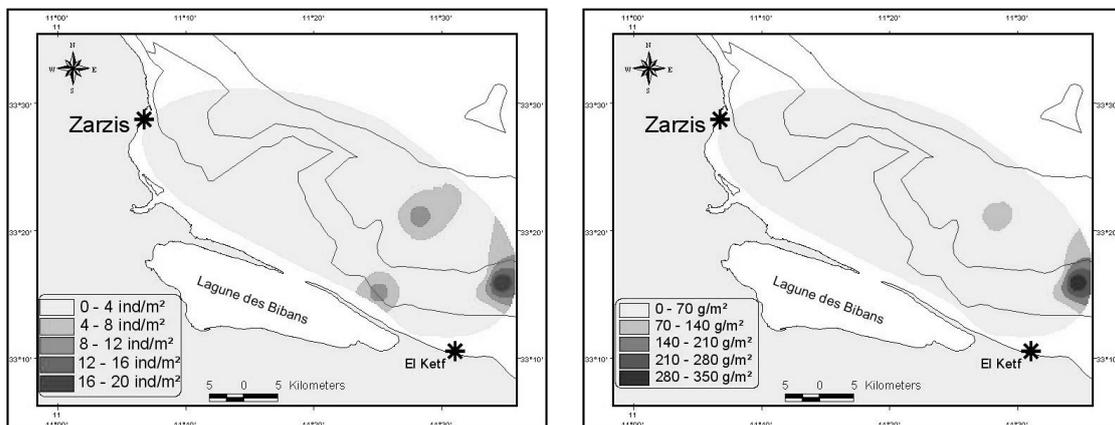


Figure 9: Répartition des indices d'abondance en nombre (à gauche) et en poids (à droite) de *Pinctada radiata* dans la partie marine de la région de Zarzis (Août, 2005)

CONCLUSION

Ce travail d'évaluation des stocks des plus importantes espèces de coquillages et de la cartographie de leur distribution dans la zone côtière de la région de Zarzis constitue la première tentative dans ce domaine.

Les prospections et les prélèvements des échantillons effectués durant le mois d'août 2005, ont révélé que

la zone d'étude abrite un nombre important d'espèces de coquillages dont les plus importantes sont l'espèce lesseptienne *Pinctada radiata* ainsi que les deux gastéropodes *Cerithium vulgatum* et *Tricolia speciosa*. Ces espèces jouent, bien entendu, un rôle primordial dans l'équilibre écologique de l'écosystème. Pour la pintadine, l'espèce la plus abondante, les zones de concentration sont essentiellement situées au niveau des zones proches

de la frontière tuniso-lybienne vers des profondeurs allant de 5 m à 10 m. Par ailleurs, nous n'avons pas constaté la présence d'espèces à intérêt commercial important telle que la palourde *Ruditapes decussatus* et le murex *Hexaplex trunculus* alors que l'haricot de mer *Donax trunculus* existe en très faible quantité.

BIBLIOGRAPHIE

- Aloui-Bejaoui N. (1998) - Ecologie de la population de moules *Mytillus galloprovincialis* Lamark (1819) du la c de Bizerte. *Th. Doc. Biol. Univ. Tunis II* : 263 p.
- Aloui-Bejaoui N., Le Pennec M., Rezgui S & F. Maaroufi (2002) - Influence du cycle de reproduction et des conditions du milieu sur la croissance pondérale de *Mytillus galloprovincialis* basée sur l'utilisation d'un animal standard. *Mar. Life*, 12 (1-2) : 47-57.
- Anonyme (2004) - Synthèse des résultats d'évaluation des stocks de coquillages au niveau de la zone Estran du sud tunisien et de la lagune de Bizerte. Rapport interne de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer. Actes de la journée d'information (Gabès, 22 septembre 2004) : 30 p.
- Belkhouja H. (2003) - Contribution à l'étude de la faune malacologique de la lagune de Bizerte : Evolution et interaction avec le substrat. *DEA. INAT. Univ. 7 Novembre. Carthage*. 100 p.
- Ben Khdher-Dhaoui R. (2001) - Contribution à l'étude écobioologique de *Donax trunculus* (Linnaeus, 1758), Mollusques Bivalves, dans le golfe de Tunis. *Mém. DEA. Fac. Sci. Tunis* : 135 p.
- Christie N.D. (1975) - Relationship between sediment texture, species richness and volume of sediment sampled by grab. *Marine Biology*, 30 : 89-96.
- De Cordenoy J. (1903) - Les produits colonieux d'origine animale. *Eds. J.B. Braillères et Fils. Paris* : 396 p.
- Dautzenberg P.H. (1883) - Liste des coquillages du golfe de Gabès. *Journ. Conchyl. Vol. 31. 3^{ème} sér. Tome. 23. Paris* : 289-291.
- El Mnif-Trigui N. (1995) - La palourde *Ruditapes decussatus* (Linné, 1758) des côtes tunisiennes. Biométrie, reproduction et impact de l'environnement sur la bioaccumulation en métaux traces. *Th. Doc. Fac. Sc. Tunis*. 261 p.
- El Mnif-Trigui N. (1994) - Note préliminaire sur la palourde *Ruditapes decussatus* (Linné, 1758) de la lagune de Bizerte et de Monastir (Tunisie). *Bull. Soc. Nat. Tunisie. Tome 23* : 54-56.
- Fischer W., Bauchot M.L. & M. Schneider (1987) - Fiches F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche "Révision 1" Méditerranée et Mer noire. Zone de pêche 37. Volume I. Invertébrés marins. *Rome, F.A.O* ; 2 : 761-1530.
- Pallary P. (1904) - Addition à la faune malacologique du golfe de Gabès. *Journ. Conchyl.*, 54(1) : 212-249.
- Riedl R. (1986) - Fauna y flora del Mar Mediterráneo : una guida sistemática para biologos y naturalistas. *Edit OMEGA*, 856 p.
- Seurat L.G. (1929) - La petite pintadine du golfe de Gabès. *Bull. Trav. Stat. Aquicult. Pêche. De Castiglione. 1^{er} fascicule* : 271-271.
- Soufi-Kechaou E. (2004) - Caractérisation écologique de l'espèce invasive *Pinctada radiata* (Leach, 1814) au nord-est des îles Kerkennah et relations avec l'espèce endémique et protégée de Méditerranée *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758). *Mem. Mastère. INAT. Univ. 7 Novembre. Carthage*. 185 p.
- Soufi-Kechaou E. & Aloui-Bejaoui N. (2004) - Données récentes sur l'aire de répartition de l'espèce invasive *Pinctada radiata* dans les îles Kerkennah (Tunisie). *Rapp. Comm. Int. Expl. Mer Med.*, 37. *Barcelone, Espagne* : 444.
- Tlig-Zouari S. (1993) - Contribution à l'étude écobioologique de deux espèces de mollusques lamellibranches *Pinctada radiata* (Leach, 1814) et *Pinna nobilis* (Linné, 1758) des îles kerkennah. *Th. Doc. Fac. Sc. Tunis*. 214 p.
- Tlig-Zouari S. & Zaouali J. (1994) - Reproduction de *Pinctada radiata* (Leach, 1814, Mollusques Bivalves) dans les îles Kerkennah (Tunisie). *Marine Life.*, 4(1) : 41-45.
- Vassel M.E. (1896) - La pintadine du golfe de Gabès. *Jour. Conchyl.*, 6. Paris : 56-63.
- Zammouri-Langar N. (1991) - Le cycle sexuel de *Tapes decussatus*, Linnaeus (1758) [*Bivalvia/Veneidae*] dans le canal de Tunis. *Bull. Inst. Natn. Scient. Tech. Océanogr. Pêche. Salammbô. Vol. 18* : 5-22.
- Zaouali J. & Beaten S. (1985) - Etude des peuplements macrobenthiques de la zone centrale et du bassin oriental de la mer des Bibans (Tunisie méridionale) par la méthode de l'analyse factorielle des correspondances. *Rapp. Comm. Int. Mer. Med.*, 29(4) : 199-203.
- Zaouali J. (1974) - Les peuplements malacologiques dans les biocénoses lagunaires tunisiennes. Etude de la biologie de l'espèce pionnière *cerastoderma glaucum* poiret. *Thèse de Doctorat de Sciences naturelles. Caen*, 345 pp.
- Zaouali J. (1979) - Etude écologiques du lac de Bizerte. *Bull. Off. Natn. Pêche. Tunisie. 3(2)*: 107-142.
- Zouari S. (1985) - Contribution à l'étude systématique des Lamellibranches des côtes tunisiennes. *DEA. Univ. Tunis*, 245 p.

ANNEXE 1 : INVENTAIRE DES ESPECES DE COQUILLAGES COLLECTEES DANS LA PARTIE MARINE DE LA REGION DE ZARZIS

BIVALVES

Acanthocardia tuberculata (Linnaeus, 1758)
Cardites antiquatus (Linnaeus, 1758)
Cerastoderma glaucum (Bruguière, 1789)
Corbulla gibba (Olivi, 1792)
Donax trunculus (Linnaeus, 1767)
Dosinia lupinus (Linnaeus, 1758)
Laevicardium oblongum (Gmelin, 1791)
Lithophaga lithophaga (Linnaeus, 1758)
Loripes lacteus (Linnaeus, 1758)
Modiolus barbatus (Linnaeus, 1758)
Nucula nucleus (Linnaeus, 1758)
Pinctada radiata (Leach, 1814)
Ruditapes decussatus (Linné, 1758)
Venus verrucosa (Linnaeus, 1758)

GASTEROPODES

Bittium reticulatum (F. Nordsieck, 1976)
Bulla striata (Bruguière, 1792)
Cerithium vulgatum (Bruguière, 1772)
Colliostoma shemetzi
Colliostoma sp.
Collumbella rustica (Philli)
Conus mediterraneus (Bruguière, 1792)
Epitanium clathorus
Euthria cornea (Linnaeus, 1758)
Gibberula miliaria
Gibbula ardens (Von salis, 1793)
Gibbula umbilicaris (Linnaeus, 1758)
Hexaplex trunculus (Linnaeus, 1758)
Nassarius gibbosulus (Linnaeus, 1758)
Nassarius incrassatus (Strom 1768)
Natica cruentata (Gmelin, 1791)
Natica josefinia (Rissa, 1826)
Pisania striata (Gmelin, 1791)
Smaragdia viridis (Linnaeus, 1758)
Tectus niloticus (Linnaeus, 1767)
Tricolia speciosa (Mühfeld, 1824)
Tricolia brindisfax (F. Nordsieck, 1973)
Tricolia pulla (Linnaeus, 1768)