

# Bionomie benthique de la « mer des Bibans » : zone centrale et bassin oriental

Tunisie méridionale  
Lagune hyperhaline  
Bionomie benthique  
Diversité

South Tunisia  
Hyperhaline lagoon  
Benthic communities  
Diversity

J. Zaouali

Institut National Agronomique de Tunisie, 43, avenue Charles-Nicolle, Tunis, Tunisie.

## RÉSUMÉ

Ce travail constitue une première approche de l'étude de la bionomie benthique des parties centrale et orientale de la lagune des Bibans (Sud tunisien). Les espèces dominantes sont recensées et leur distribution est mise en rapport avec les caractéristiques hydrologiques et topographiques de l'écosystème. La structure des peuplements, étudiée à l'aide de méthodes classiques (abondance, fréquence, diversité spécifique...), apparaît très étroitement liée, d'une part, à l'intrusion d'eau marine et, d'autre part, à la profondeur. Ces deux facteurs, agissant conjointement sur l'évolution spatiale des peuplements, entraînent une originalité de la lagune des Bibans, caractérisée par la présence de peuplements atypiques. Les observations faites mettent en relief la complexité du milieu lagunaire.

*Oceanol. Acta*, 1982. Actes Symposium International sur les lagunes côtières, SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux, 8-14 septembre 1981, 457-461.

## ABSTRACT

La « mer des Bibans » (South Tunisia) : benthic bionomy of the central and oriental zones

This paper is a first approach of the study of the benthic bionomy of the central and oriental zones of the lagoon « des Bibans » (South Tunisia). The dominant species are classified ; their distribution seems strictly correlated with hydrological and topographical characteristics of the ecosystem. The structures of the populations are studied with the classical methods as abundance, frequency, specific diversity... This study pointed out a large correlation between marine flow and depth. These factors influence the spatial evolution of the populations and show out an original characteristic of the lagoon that is the presence of atypical biocoenoses. The observations done illustrate the complexity of the lagoonal environment.

*Oceanol. Acta*, 1982. Proceedings International Symposium on coastal lagoons, SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux, France, 8-14 september, 1981, 457-461.

## INTRODUCTION

La mer des Bibans (33° 16 N, 11° 19 E) ou « Bahiret el Biban » avec une superficie de 23 000 ha, occupe la seconde place dans l'ensemble des lagunes tunisiennes après la mer de Bou Grara (fig. 1). Bassin paraliqne d'origine complexe (Medhioub, 1979), la lagune est fermée du côté mer par une dune fossile, partiellement démantelée et érodée en son milieu en de nombreux endroits, laissant la place à fleur d'eau à des passes étroites, les portes (Biban) et, à une profondeur d'environ - 2 m, à un chenal central, large de 800 m, où ont été installés des pièges fixes ou bordigues permettant la capture des poissons à leur sortie de la lagune. Bien que son importance pour la pêche soit connue depuis

vraisemblablement la plus haute antiquité (Zaouali, 1981), peu de travaux lui ont été consacrés. Dans le cadre de la bionomie benthique, seul Seurat (1924 ; 1929 ; 1934) cite quelques observations faites au niveau des « slobes » (partie ouest et est du cordon littoral) et du chenal central.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les prélèvements benthiques ont été effectués lors d'une sortie faite en bateau le 8 avril 1981 en suivant une première radiale Nord-Est Sud-Ouest (passe du chenal central, port de la Marsa) longue de 9 km, une seconde radiale Sud-Ouest Nord-Est (Port de la Marsa, Ouden El Bouri) longue

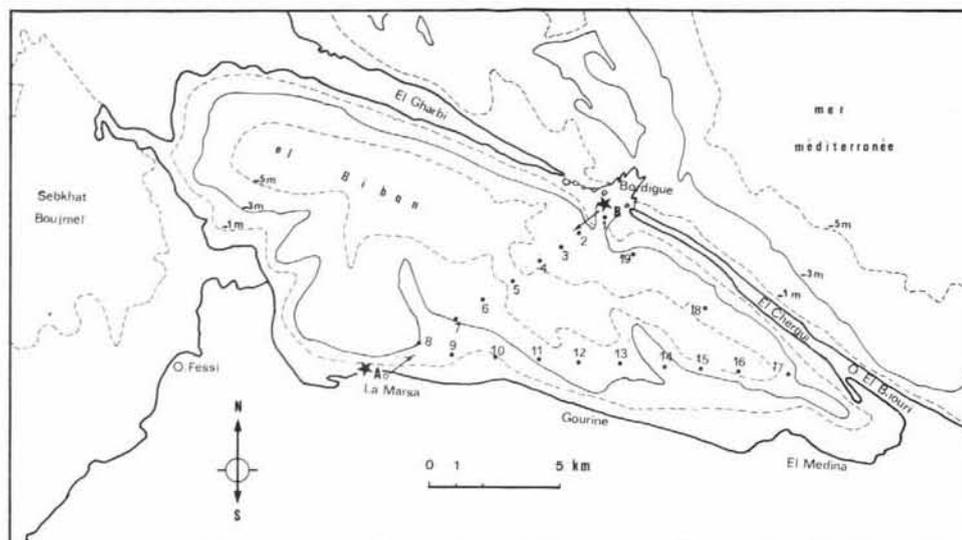


Figure 1

La lagune ou mer des Bibans (Bahiret et Biban) : bathymétrie et emplacement des stations.

Map of mer des Bibans lagoon with location of the sampling stations.

de 16 km, et une troisième radiale Nord-Est Nord-Ouest (Ouden El Bouri, passe du chenal central) longue de 8,5 km.

Les échantillons ont été prélevés tous les kilomètres pour la 1<sup>ère</sup> radiale (stations 1 à 8), tous les 1,5 km pour la 2<sup>ème</sup> (stations 9 à 17), tous les 4 km pour la 3<sup>ème</sup> (stations 18 et 19).

L'échantillonnage a été réalisé à l'aide d'une drague conique type Rallier du Baty, engin bien adapté aux fonds de la lagune. La drague a été traînée à chaque station pendant 3 minutes à vitesse constante de façon à pouvoir établir des comparaisons d'ordre quantitatif entre les différents échantillons prélevés.

## RÉSULTATS

### Le milieu

La mer des Bibans, située au sud de la ville de Zarzis, fait partie d'un ensemble de sebkhas et lagunes s'étendant de la région de Jerba jusqu'au-delà de la frontière tuniso-libyenne.

Elle reçoit les apports continentaux dans sa partie ouest : alluvions de l'Oued Fessi et, au niveau d'El Mekhada, saumures de la sebkha Bou-Jmel, ainsi que des apports marins dans sa partie centrale (zone des portes). Sa forme est elliptique avec un grand axe parallèle au cordon dunaire long de 35 km et un petit axe de 10 km. Sa profondeur moyenne est de 3,70 m et 65 % de ses fonds ont plus de 3 m. Située en Tunisie méridionale, la région de la mer des Bibans appartient au domaine de climat méditerranéen de zone sèche. Les températures de l'air ont une moyenne annuelle de 20 °C. Par vent de sirocco, elles peuvent atteindre 55° ; par vent hivernal du Nord-Ouest elles peuvent tomber à -2°.

Les vents, en dehors du sirocco (29 jours/an en moyenne) sont essentiellement des brises côtières de mer. Lorsque le régime est bien établi, il engendre dans la lagune des courants dextres (Medhioub, 1979) ayant des conséquences bionomiques.

### Caractéristiques physico-chimiques

#### Températures

Lors de notre sortie (le 8 avril 1981), les températures ont été mesurées à une profondeur de 2 m à l'aide d'un bathythermomètre Beckman dans les 19 stations où ont été

Tableau 1

Températures et salinités (le 8 avril 1981.)

Temperatures and salinities (April 8, 1981).

Radiales	Stations	Températures °C	Salinités ‰
Chenal-La Marsa	1	26	42
	2	26	42
	3	26	42
	4	27	43
	5	29	43
	6	27	43
	7	27	45
	8	26	45
La Marsa-Ouden el Bouri	9	27	46
	10	20	46
	11	21	44
	12	20	43
	13	20	44
	14	19,5	45
	15	22	44
	16	22	44
Ouden el Bouri-Chenal	17	20	46
	18	23	44
	19	25	44

faits les prélèvements benthiques (journée ensoleillée et sans vent). Les résultats présentés dans le tableau 1 montrent qu'il existe, d'une part, une grande hétérogénéité thermique des eaux et que, d'autre part, à cette époque de l'année, les températures de la lagune, à l'exception des zones très littorales, sont d'autant plus élevées que l'influence marine est forte. En effet, la température des eaux marines proches des Bibans est plus élevée que celle du Golfe de Gabès où, au mois d'avril, les eaux de surface ont une température moyenne de 15°.

La cause de ce réchauffement peut être mise en relation avec la faible profondeur des eaux au voisinage de la lagune (présence d'une « prélagune »).

#### Salinités

Les salinités dans la lagune n'ont pas, jusqu'à présent, été relevées de façon systématique. Seul Medhioub (1979) fournit quelques données portant sur les années 1976-1977. Il indique des valeurs oscillant entre 52 ‰ (partie est, 19 août 1976) et 41,5 ‰ (chenal central, mars 1976), avec une moyenne voisine de 45 ‰. Ces valeurs nous permettent

de classer la mer des Bibans dans la catégorie des lagunes hyperhalines soumises à des écarts de salinité relativement faibles.

Le 8 avril 1981, les salinités ont été mesurées avec un réfractomètre (tableau 1). Alors que l'entrée des eaux du large dans la lagune induisait un gradient de température décroissant, c'est le phénomène inverse qui se produit au niveau des salinités. Elles sont de 42 ‰ à la station 1 et de 46 ‰ dans les stations les plus distales 9, 10 et 16. Leur répartition dans la zone étudiée se fait donc selon le schéma classique en milieu lagunaire sous climat aride.

#### Sédiments

Medhioub (1979) donne une carte de la répartition des argiles dans la mer des Bibans. Cette carte montre la relation directe existant entre la profondeur des fonds et leur teneur en éléments fins, ainsi que la présence de deux bassins, oriental et occidental. L'auteur signale que les sédiments les plus grossiers, essentiellement sableux, se rencontrent dans la bordure sud du bassin et qu'il existe un important vannage des éléments fins dans la région du chenal central et au niveau de l'Oued El Fessi.

#### Bionomie benthique

##### Nombre d'espèces récoltées

Dix espèces floristiques et 74 espèces faunistiques ont été trouvées. Les stations de profondeur relativement faible présentent le plus grand nombre d'espèces (station 17 : Ouden el Bouri, 38 espèces et station 8 : port de la Marsa, 28 espèces).

Cette observation met en évidence une première originalité de ce milieu lagunaire : les stations présentant la plus grande richesse spécifique sont les plus éloignées du chenal à la mer (zones confinées). Inversement, les stations présentant le plus petit nombre d'espèces (stations 1 et 2 : 0 et 9 espèces) sont situées directement dans l'axe du chenal à la mer.

Du point de vue macrobenthique presque tous les groupes zoologiques sont représentés mais les mollusques (47 espèces) et plus spécialement les gastéropodes (25 espèces) constituent l'essentiel des peuplements.

Pour la flore benthique, les stations ayant le plus grand nombre d'espèces sont les stations 4 et 7 (5 espèces). La station 2 ne comprend qu'une seule espèce, *Valonia aegagropila*, qui est caractéristique des zones de haute énergie accompagnées par une forte turbidité (Por, Dor, 1975). Les autres stations ont un nombre variable d'espèces (de 2 à 4).

##### Densité des peuplements

##### Macrofaune

Les stations 17 et 18 présentent la plus grande densité (277 et 216 individus) ; elles sont situées toutes deux à l'extrémité nord-est de la lagune, zone que l'on peut considérer comme confinée.

Cette observation révèle une deuxième originalité de la mer des Bibans, qui est la liaison entre une grande diversité spécifique et une forte biomasse ; constatation corroborée par les captures de poissons, abondantes et diversifiées.

##### Macroflore

La végétation est abondante à l'exception des zones sablo-vaseuses où elle est plus clairsemée et essentiellement représentée par *Cymodocea nodosa*, et des zones de haute énergie proches de la passe où ne subsiste que *Valonia aegagropila*, avec une telle densité que ses thalles peuvent, à certaines époques de l'année, colmater une grande partie du piège bien que celui-ci ait une longueur de plus de 3 km (Zaouali, 1981).

#### Indice de diversité

(indice de Fisher *et al.*, 1943)

Cet indice est calculé pour la macrofaune selon la formule :

$$S = \alpha \log_e \left( 1 + \frac{N}{\alpha} \right), \text{ où } N \text{ est le nombre d'individus récoltés, } S$$

le nombre d'espèces présentes dans le peuplement, et  $\alpha$  l'indice de diversité. Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau 2.

Tableau 2

Indice de diversité (Fisher *et al.*, 1943).

Diversity of macrofauna (Fisher *et al.*, 1943).

Radiales	Stations	Diversité
Chenal-La Marsa	2	18,5
	3	2,9
	4	4,9
	5	7,1
	6	5,4
	7	8,4
	8	8,4
	La Marsa-Ouden el Bouri	9
10		7,8
11		11,1
12		3,8
13		10,6
14		5,5
15		6,3
16		6,7
Ouden el Bouri-Chenal	17	10,2
	18	5,7
	19	13,9

Les stations ayant le plus fort indice sont les plus proches du chenal (stations 2 et 19). Celles dont l'indice est le plus faible (stations 2 et 12) sont des stations profondes.

Le calcul de l'indice de diversité nous permet de nuancer la constatation faite à propos de la richesse spécifique, et montre que ce sont bien les stations proches du chenal qui présentent la diversité spécifique réelle la plus forte.

Le facteur limitant la variété des peuplements dans la lagune ne serait pas seulement l'éloignement par rapport à la mer, mais aussi la profondeur et la nature des fonds (moindre pénétration lumineuse et déficit en oxygène).

#### Fréquence

##### Faune

Les espèces constantes présentes dans plus de 49 % des prélèvements constituent 15 % de l'ensemble faunistique ; 73 % d'entre elles sont des mollusques. Les espèces communes (de 12 à 49 % des prélèvements) représentent 49 % du stock et les espèces rares (moins de 12 %), 36 %.

Le nombre relativement faible des espèces constantes met en évidence le caractère varié des biocénoses. Toutefois quatre espèces dominent cet ensemble faunistique (elles sont présentes dans plus de 75 % des prélèvements) ; ce sont, dans l'ordre, *Tapes lucens*, *Cerithium vulgatum*, *Modiola barbata*, *Aloidis gibba*.

##### Flore

A cette époque de l'année (printemps) trois espèces sont constantes : ce sont *Cystoseira acanthophora*, *Cymodocea nodosa* et *Rythiphylaea tinctoria*. Toutes les autres espèces sont communes, à l'exception de *Posidonia oceanica* (station 8), *Anadyomene Stella* et *Halimeda tuna* (station 7) qui sont rares.

L'étude des espèces les plus fréquentes nous permet d'apporter les précisions d'ordre écologique suivantes :

— *Tapes lucens* : ce bivalve peut être considéré comme

l'espèce vicariante de *Tapes aureus*. Espèce non seulement constante mais abondante, elle est caractéristique des fonds vaso-sableux colonisés par l'herbier de *Cymodocea nodosa* dans les zones où il existe un renouvellement actif des eaux. Rosso (1979), dans son travail sur la faune malacologique de la mer Pélagienne (partie nord du Golfe de Gabès), la cite comme caractéristique des zones marquées par le passage de forts courants sous-marins. Sa présence aux Bibans révèle un des traits principaux de ce milieu, qui est un fort hydrodynamisme permanent.

— *Cerithium vulgatum* : sa présence est, elle aussi, liée à celle de l'herbier de *Cymodocea*, mais son abondance est beaucoup moins forte que celle de *Tapes lucens*.

— *Modiola barbata* : comme *Tapes lucens* elle est largement répartie dans la lagune, avec toutefois une abondance plus faible. C'est une espèce caractéristique des lagunes tunisiennes de profondeur relativement forte, telles celle de Bizerte et, dans une moindre mesure, celle de Bou Grara (Zaouali, 1980) ; dans cette dernière, elle est en compétition avec le bivalve indo-pacifique *Pteria vulgaris*, qui a envahi le golfe de Gabès. Paradoxalement cette compétition ne joue pas en mer des Bibans car si *Pteria* est présente près de la lagune côté mer, elle est quasi totalement absente de la lagune elle-même.

— *Aloidis gibba* est à la fois fréquente et abondante, notamment dans les stations proches de la passe où elle caractérise les fonds meubles instables.

— *Cystoseira acanthophora* : cette algue brune considérée comme endémique dans le Golfe de Gabès est très abondante dans les milieux lagunaires du Sud tunisien. Sa présence dans presque tous les biotopes, où elle vit fixée à des coquilles ou à des fragments de roche, rend difficile sa liaison à un type de substrat.

— *Cymodocea nodosa* : cette zostère caractérise de façon nette les zones sablo-vaseuses de mode relativement calme où se fait néanmoins un renouvellement actif des eaux. Ce faciès laisse la place au fur et à mesure que s'atténue l'hydrodynamisme, à un faciès à *Caulerpa prolifera* caractérisant un biotope où la turbidité et l'envasement sont plus importants que dans la zone précédente.

— *Rythiphleae tinctoria* : cette algue rouge est rencontrée dans les zones turbides de la partie sud de la lagune ; son abondance est particulièrement forte dans la partie centrale du bassin oriental dès - 3 m. D'après Pérès (1967) elle est, en Méditerranée orientale, caractéristique du faciès de la biocénose du détritique côtier circalittoral.

*Affinité faunistique entre les stations*

L'étude du diagramme-trellis (fig. 2) établi pour l'ensemble des stations étudiées (méthode de Sanders, 1960), permet de mettre en évidence les faits suivants :

— la station 6 présente une forte affinité avec toutes les stations ; il serait donc possible de la considérer comme typique de la portion de la lagune étudiée ;

— la station 19 présente une affinité faible avec toutes les autres stations ; elle pourrait donc être considérée comme atypique (influence marine directe).

Trois ensembles apparaissent nettement : les deux premiers regroupent des stations affines, le troisième est représenté par des groupes d'affinité faible ou quasi nulle.

groupe 1 : stations 15, 16, 17 et 18, peuplement très homogène ;

groupe 2 : stations 6, 7, 9 et 10, peuplement relativement homogène ;

groupe 3 : stations 7, 8, 9 et 2, 3, 4 ; stations 7, 8, 9 et 15, 16. Ces ensembles de stations ont entre eux une très faible affinité, mettant en évidence l'opposition existant entre les peuplements de stations proches de la passe et celles de la zone sud de la lagune, d'une part, et, d'autre part, entre les stations sud et les stations est.

Les stations non mentionnées (5, 11, 12, 13, 14) peuvent être considérées comme des stations de transition.

Cette étude nous permet de tracer un schéma hydrodynamique de la lagune :

Les stations de haute énergie

La zone de la passe et la partie littorale nord, nord-est ne subissent pas la même influence : dans la passe les biotopes sont perturbés (peuplements peu homogènes) ; au contraire dans la zone littorale nord-est les peuplements sont très homogènes.

Les stations de basse énergie

Situées dans la partie sud, elles sont dans l'ensemble bien individualisées (très fort indice d'affinité spécifique).

Les stations de moyenne énergie

Elles correspondent à celles occupant la partie centrale du bassin (peuplements hétérogènes).

En résumé, le schéma bionomique suivant peut être retenu :

a) radiale transversale : Stations 2 à 5 : biocénose des fonds meubles instables (*Aloidis gibba*) ;

station 6 : biocénose du détritique envasé (*Amphytecne auricoma*) ;

station 7 : biocénose pré-coraligène (*Halimeda tuna* et *Anadyomene stallata*) ;

station 8 : biocénose de l'herbier de Posidonies.

b) partie sud de la lagune :

Stations 9 à 14 : biocénose du détritique côtier (dominance de *Rythiphleae tinctoria*).

c) parties est et nord-est :

Stations 15 à 18 : biocénose des sables vaseux de mode calme à renouvellement actif des eaux (*Cymodocea nodosa* et *Tapes lucens*).

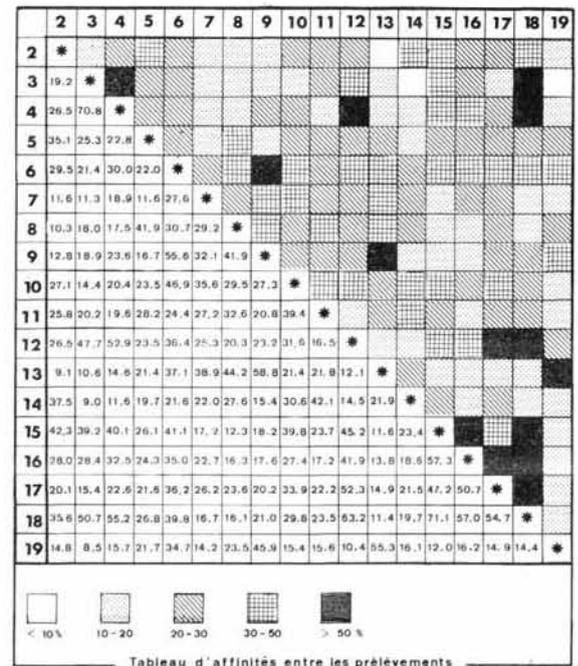


Figure 2  
Tableau d'affinités entre les prélèvements.  
Trellis-diagram of faunal affinity between the samples.

CONCLUSION

L'étude biocénologique des communautés macro-benthiques de la mer des Bibans, lagune hyperhaline présentant de faibles variations de salinité, nous a permis de mettre en évidence la forte originalité de ce milieu caractérisé par un fort hydrodynamisme (courants de marée et dérive péri-littorale) se traduisant :

- par une richesse spécifique faible dans les zones les plus proches de la mer (très forte instabilité des fonds) ;
- par un indice de diversité spécifique élevé dans les stations les moins profondes quel que soit leur éloignement par rapport au chenal ;

— par un indice de diversité spécifique très faible pour les stations les plus profondes (zones vaseuse turbides riches en matière organique).

L'originalité de la mer des Bibans se traduit encore par 3 faits principaux :

1) A la station 5, par des anomalies physico-chimiques : augmentation brutale de la température de l'eau, forte teneur en vase et en matière organique se traduisant au niveau bionomique par la présence d'un faciès à Holothuries et Ascidies.

2) A la station 8, par l'implantation d'un herbier de Posidonies bien individualisé du point de vue biocénotique par les espèces caractéristiques exclusives qui l'accompagnent : *Solemya togata* et *Astropecten spinulosus*. On découvre donc au fond de la lagune une biocénose qui théoriquement devrait se situer au large. En effet, dans les parties chaudes de la Méditerranée (Pérès, Picard, 1964), cet herbier a tendance à s'enfoncer, ce qui est d'ailleurs le cas

dans la lagune voisine de Bou Grara (partie centrale du chenal ouest entre - 5 et - 10 m ; Zaouali, 1980). Cette observation bouleverse le schéma communément admis en milieu lagunaire qui veut que plus on s'éloigne des passes, plus les milieux se « continentalisent ». Ceci montre, en outre, que des espèces réputées euhalines peuvent en fait s'adapter à des salinités beaucoup plus élevées que la moyenne marine, à condition que les variations de ce paramètre ne présentent pas d'écarts importants.

3) De la station 2 à la station 7 puis de la station 9 à la station 14, c'est-à-dire dans toute la partie centre-nord de la lagune ainsi que dans la partie sud-orientale, par la présence de biocénoses typiquement circalittorales mettant en évidence l'existence d'une remontée très importante de cet étage sous l'influence de l'hydrodynamisme. Ceci montre que nombre d'espèces caractéristiques de ces biocénoses sont loin d'être aussi sténohalines et sténothermes qu'il est couramment admis.

## RÉFÉRENCES

- Fisher R. A., Corbett S. A., Williams C. B., 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population, *J. Animal. Ecol.*, **12**, 42-58.
- Medhioub K., 1979. La Bahiret el Biban. Étude géochimique et sédimentologique d'une lagune du Sud-Est tunisien, *Trav. Lab. Géol., Ec. Norm. Sup.*, **13**, 150 p.
- Pérès J. M., 1967. Les biocénoses benthiques dans le système phytal, *Rec. Trav. Stn. Mar. Endoume*, **42**, 58, 113 p.
- Pérès J. M., Picard P., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée, *Rec. Trav. Stn. Mar. Endoume*, **31**, 137 p.
- Por F. D., Dor I., 1975. Ecology of the metahaline pool of Di Zahav, Gulf of Elat, with notes on the Siphonocladacea and the typology of nearsea shore marine pools, *Mar. Biol.*, **29**, 37-44.
- Rosso J. C., 1979. La mer Pélagienne. Étude des organismes. A — Mollusques testacés, *Ann. Univ. Provence, Géol. Méditerr.*, **6**, 1, 143-170.
- Sanders H. L., 1960. Benthic studies in Buzzards Bay III. The structure of the soft bottom community, *Limnol. Oceanogr.*, **5**, 138-153.
- Seurat L. G., 1924. Observations sur les limites, les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte, *Bull. Stn. Océanogr. Salammbô*, **3**, 72 p.
- Seurat L. G., 1929. Observations nouvelles sur les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte, *Bull. Stn. Océanogr. Salammbô*, **12**, 57 p.
- Seurat L. G., 1934. Formations littorales et estuaires de la Syrte mineure, *Bull. Stn. Océanogr. Salammbô*, **32**, 66 p.
- Zaouali J., 1980. Flore et faune benthiques de deux lagunes tunisiennes : le lac de Bizerte, Tunisie septentrionale, et la mer de Bou Grara, Tunisie méridionale, *Bull. Off. Natl. Pêche, Tunisie*, **4**, 1, 169-200.
- Zaouali J., 1981. La mer des Bibans (Tunisie méridionale) : aperçu général et problèmes de la pêche, *Actes 3<sup>e</sup> Congrès Érud. Cult. Méditerr. Occident.*, **2**, 143-155.

