

Inventaire des holothuries dans les eaux peu profondes du Sultanat d'Oman

Michel R. Claereboudt¹ et Khalfan M. Al-Rashdi²

Résumé

La côte du Sultanat d'Oman s'étend sur 3 500 km et borde trois plans d'eau contigus : le golfe Persique (ou golfe Arabique), la mer d'Oman et la mer d'Arabie. Cette étude de deux ans (2007-2009) avait pour but d'évaluer la diversité et l'abondance des holothuries le long de cette côte. Dans les 11 emplacements répertoriés, nous avons relevé la présence de 17 espèces d'Aspidochirotida, de 2 espèces d'Apoda et de 2 espèces de Dendrochirotida. La grande différence observée dans la structure des communautés d'holothuries entre la mer d'Oman et la mer d'Arabie constitue la découverte la plus remarquable de cette étude.

Introduction

Les études portant sur les échinodermes et les holothuroïdes se multiplient dans le monde, mais la mer d'Arabie n'a pas attiré beaucoup d'attention jusqu'à présent. Quelques études ont été publiées sur les échinodermes de la région (p. ex., Campbell, 1988 ; Price, 1982, 1983), mais exception faite des études récentes sur la pêche et l'évaluation des stocks du *Holothuria scabra* (Al-Rashdi *et al.*, 2007a ; Al-Rashdi *et al.*, 2007b), les holothuries du Sultanat d'Oman n'ont fait l'objet jusqu'à présent (à notre connaissance) d'aucune étude directe.

La côte du Sultanat d'Oman s'étend sur 3 500 km et borde trois plans d'eau contigus : le golfe Persique (ou golfe Arabique), la mer d'Oman et la mer d'Arabie. Le pays dépend depuis toujours des ressources de la mer, mais ces ressources subissent les pressions de plus en plus fortes de la pêche, du développement des infrastructures, du tourisme et de l'industrie. L'évolution que l'on observe à l'échelon mondial — et qui s'est manifestée par le passage dans la mer d'Oman des deux premiers cyclones tropicaux de l'histoire récente (Fritz *et al.*, 2010) et par un épisode dévastateur de prolifération du dinoflagellé toxique *Cochlodinium polycrikoides* en 2008–2009 (Richlen *et al.*, 2010) — a également eu des répercussions sur les écosystèmes marins.

Les conditions climatiques marines qui caractérisent les trois plans d'eau sont très différentes. Les écosystèmes côtiers de la mer d'Arabie sont directement exposés aux remontées saisonnières d'eau côtières pendant la mousson d'été (juin à septembre), période au cours de laquelle la température de la surface de la mer tombe souvent en dessous de 20°C. Ces remontées d'eau froide s'accompagnent d'un apport constant de nutriments propices à la croissance de vastes herbiers d'algues benthiques (Barratt 1984) parsemés de riches communautés coralliennes. Dans le golfe Persique et la mer d'Oman, la température de la surface de la mer pendant la même période estivale dépasse souvent 32°C, pour redescendre ensuite pendant l'hiver au-dessous de 22°C. Malgré ces conditions extrêmes, les communautés

coralliennes sont florissantes le long des côtes à substrat dur (Sheppard et Sheppard, 1991), et accueillent une riche faune d'échinodermes.

Il n'existe dans la mer d'Oman qu'une seule aire marine protégée (la réserve naturelle de Daimaniyat). Cette réserve naturelle a une superficie d'environ 20 km², et elle contient un chapelet de neuf petites îles (figure 1). Notre étude avait pour but d'évaluer la diversité et l'abondance des holothuroïdes du Sultanat d'Oman afin de pouvoir assurer, plus tard, le contrôle et la gestion de cette ressource importante, mais fragile.

Méthodes

Cette étude a été réalisée sur deux ans (de 2007 à 2009) dans 11 emplacements de la côte du Sultanat d'Oman (figure 1). À chacun de ces emplacements, plusieurs sites (minimum de trois) ont été examinés en plongée autonome jusqu'à une profondeur maximale de 20 mètres. Toutes les holothuries observées ont été identifiées à l'espèce à partir de leurs caractéristiques morphologiques, de leur habitat et de leur posture. Les espèces ont été photographiées, et certains spécimens ont été prélevés pour la collection de l'université de Sultan Qaboos. Le travail d'identification des espèces s'appuyait sur les descriptions fournies par Clark et Rowe (1971) et sur des études plus récentes réalisées sur les Holothuroïdés de l'océan Indien (Price, 1983 ; Samyn, 2003 ; Samyn *et al.*, 2006).

À chaque emplacement, à la conclusion d'une série d'au moins trois sorties en plongée sur des sites différents, l'abondance des diverses espèces observées a été notée sur une échelle semi-quantitative (Braun-Blanquet, 1932) allant de 0 à 5 : 0 = pas d'observation ; 1 = rare (une ou deux observations, mais pas à toutes les sorties) ; 2 = présente (observée à presque toutes les sorties à cet endroit) ; 3 = commune (observée plusieurs fois à toutes les sorties à cet endroit) ; 4 = abondante (observée plusieurs fois à chaque sortie) ; 5 = dominante (une des espèces observées en grands nombres à toutes les sorties). Les schémas de répartition ont été définis à l'aide de l'analyse typologique et de la gradation multidimensionnelle non métrique sur

1. Université de Sultan Qaboos. Collège d'agriculture et de sciences marines, B.P. 34, Al-Khod 123, Sultanat d'Oman. Courriel : mclaereboudt@mac.com
2. Centre d'aquaculture. Ministère des ressources halieutiques, B.P. 247, PC 100, Muscat, Sultanat d'Oman. Courriel : omanaba@yahoo.com

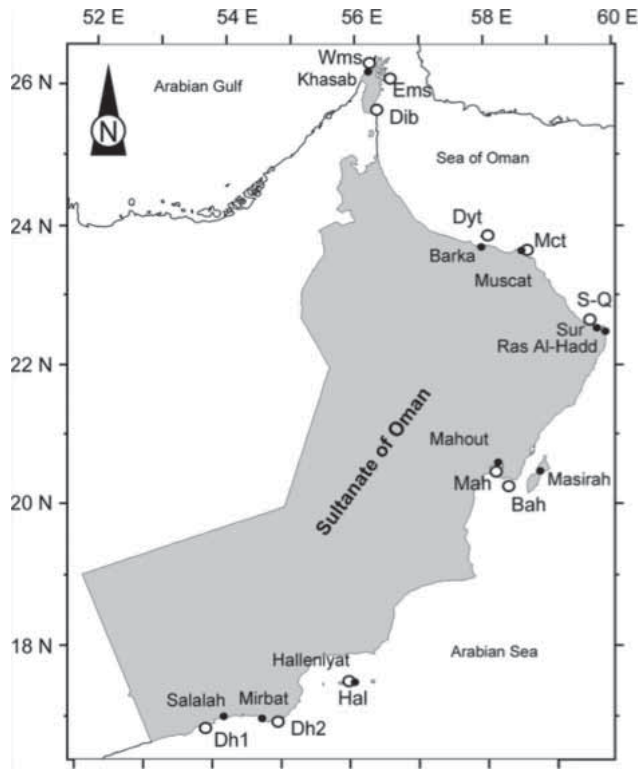


Figure 1. Répartition des 11 emplacements d'échantillonnage d'holothuries sur la côte du Sultanat d'Oman. Les cercles pleins représentent les villes et villages ; les cercles vides représentent les sites d'échantillonnage : Dh1 = Dhofar Rakhyut, Dh2 = Dhofar Mirbat, Hal = Halleniyat, Mah = Mahout, Bah = Masirah-Bar Al-Hikman, S-Q = Sur-Qalhat, Mct = Muscat, Dyt = Daimanyat, Dib = Dibab, Ems = Musandam est, Wms = Musandam ouest.

matrice de similarité de Bray-Curtis avec le logiciel Primer (Clarke et Gorley, 2006).

Résultats

Au total, 17 espèces d'Aspidochirotida, 2 espèces d'Apoda et 2 espèces de Dendrochirotida ont été recensées pendant l'étude (tableau 1). D'autres espèces de Dendrochirotida ont été observées au sud d'Oman, mais elles n'ont pas été prélevées ni identifiées, et devront faire l'objet de plus amples travaux sur le terrain.

Huit espèces se trouvaient à tous les emplacements explorés ou presque, mais plusieurs autres n'ont été observées que dans quatre emplacements ou moins. Par exemple, le *Holothuria scabra* (figure 2E) n'a été observé que dans deux emplacements de la mer d'Arabie, près de l'île de Masirah, et le *Holothuria arenacava* n'a été observé que dans quelques échantillons ensablés de la côte, près de Muscat (deux sites à un emplacement) (figure 2A). Le nombre total d'espèces relevées diminuait de la mer d'Arabie (19) à la mer d'Oman (13) et au golfe Persique (8). Plusieurs des espèces observées constituaient une première mention pour la région : *Holothuria arenacava* (figure 2A) ; *H. nobilis* (figure 2C) ; une espèce commune non encore identifiée du genre *Holothuria* (figure 2B) ; *H. cinerescens*, et un *Actinopyga* rose tacheté (figure 2D) — les trois dernières espèces provenant du Dhofar (sud d'Oman). On a également relevé la présence du *Holothuria hilla* et du *Holothuria impatiens* (figure 2F).

L'analyse par gradation multi-dimensionnelle non métrique et l'analyse typologique ont toutes deux laissé constater un clivage majeur de la structure des communautés d'holothuries entre la mer d'Arabie et la mer d'Oman. Cette première subdivision est principalement due

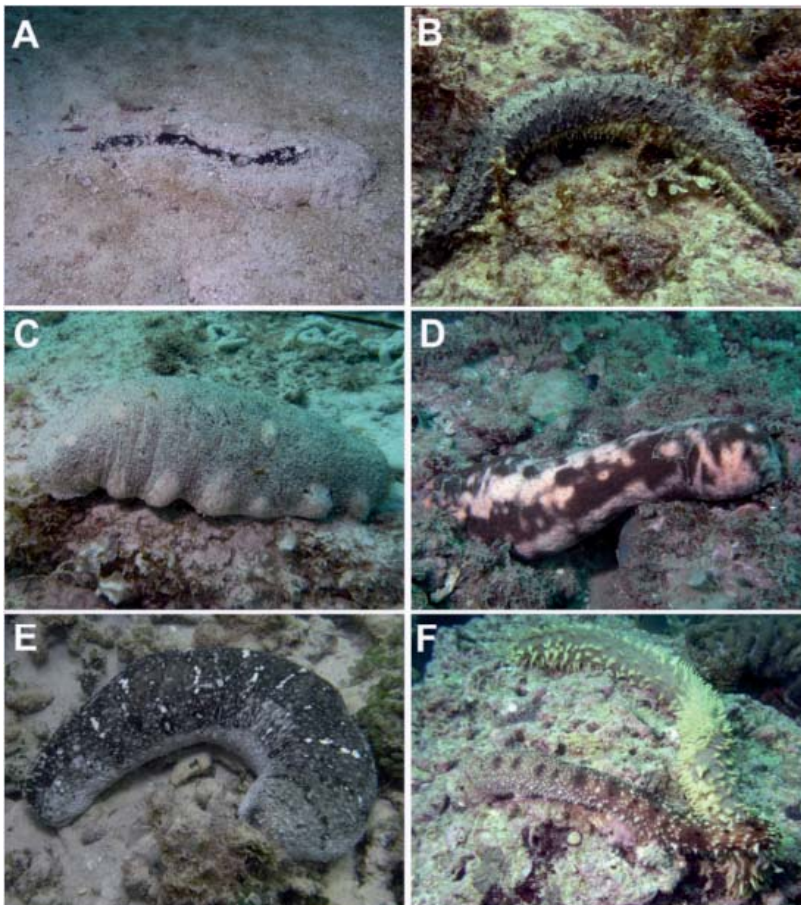


Figure 2.

Certaines des holothuries observées dans les eaux peu profondes d'Oman :

- A: *Holothuria arenacava*, spécimen presque complètement enfoui ;
- B: spécimen non identifié d'*Holothuria*;
- C: *Holothuria nobilis*;
- D: spécimen non identifié d'*Actinopyga*.
- E: *Holothuria scabra*;
- F: *Holothuria hilla* (spécimen le plus gros) et *Holothuria impatiens*.

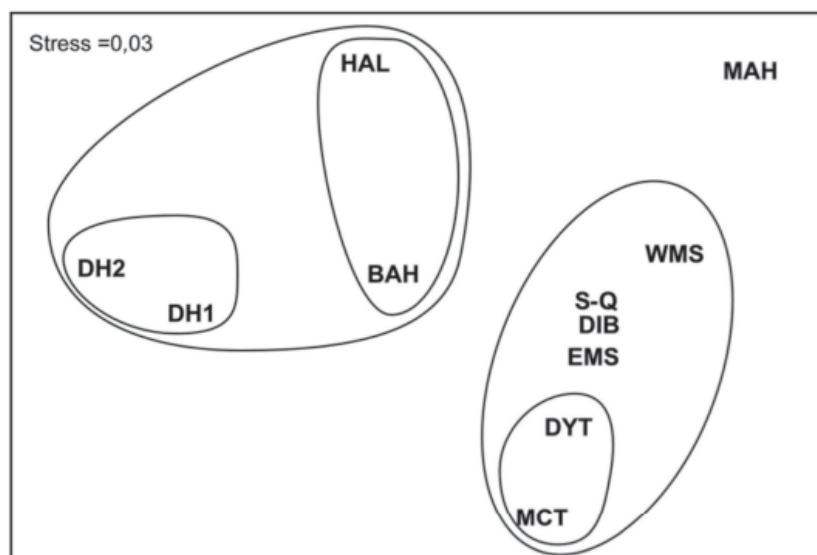
Tableau 1. Faune des Holothuroïdés des eaux peu profondes du nord-est de l’océan Indien, d’après Price (1982,1983), et abondance relative des espèces d’holothuries observées pendant l’inventaire réalisé dans les eaux peu profondes du Sultanat d’Oman.

	Golfe Persique ^a	Mer d’Arabie ^a	Mer d’Arabie ^b					Mer d’Oman ^b					
			Dh1	Dh2	Hal	Mah	Bah	S-Q	Mct	Dyt	Dib	EMs	WMs
Holothuroidea													
<i>Stichopus variegatus</i>	+	+	3	3	3	2	3	3	4	4	3	3	3
<i>Labidodemas semperianum</i>	+												
<i>Holothuria atra</i>	+	+	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
<i>Holothuria edulis</i>	+	+	3	1	2	2	2	3	4	3	3	3	3
<i>Holothuria rigida</i>	+												
<i>Holothuria leucospilota</i>	+	+	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3
<i>Holothuria arenicola</i>	+	+	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Holothuria hilla</i>	+	+	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	2
<i>Holothuria impatiens</i>	+	+	2	2	0	0	1	0	2	1	0	1	1
<i>Holothuria scabra</i>		+	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0
<i>Holothuria arenacava</i>			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Holothuria pardalis</i>	+												
<i>Holothuria nobilis</i>		+	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Holothuria difficilis</i>		+	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Holothuria cinerescens</i>		+	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Holothuria pervicax</i>		+	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Actinopyga milliaris</i>		+	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Actinopyga mauritiana</i>		+	2	2	1	2	3	2	3	4	3	3	2
<i>Actinopyga sp.</i>			0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Holothuria sp.</i>			4	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Thyone dura</i>	+	+	2	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Oshimimella ehrenbergi</i>	+	+	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Euaпта goddefroyi</i>		+	0	0	0	1	1	1	2	2	1	1	0
<i>Leptosynapta chela</i>	+												

Les chiffres correspondent à l’échelle d’abondance semi-quantitative (0-5 ; Braun-Blanquet, 1932). Golfe Pers. = Golfe Persique ; Mah = Mahout ; Bah = Masirah-Bar Al-Hikman ; S-Q = Sur-Qalhat ; Mct = Muscat ; Dyt = Damanyat ; Dib = Dibab ; Ems = Musandam est ; Wms = Musandam ouest. * Données sur le golfe Persique et la mer d’Arabie tirées de Price (1982, 1983).

^a Données de la présente étude.

Figure 3.
Graphique de la gradation multidimensionnelle non métrique des 11 emplacements étudiés définissant la structure des communautés d’holothuries. L’indice de similarité de Bray-Curtis a servi à calculer les similarités entre les divers emplacements à partir des données semi-quantitatives de l’abondance. La faible valeur de stress (0,03) laisse conclure à une bonne représentation bidimensionnelle des données multidimensionnelles. Les noms complets des sites d’échantillonnage sont indiqués dans la légende de la figure 1.



à six espèces qui ne se rencontrent que sur la côte de la mer d'Arabie : *Holothuria scabra*, *H. nobilis*, *Actinopyga miliaris*, *Actinopyga* sp., *H. cinerescens* et *Holothuria* sp. Les subdivisions secondaires des communautés établissent une distinction entre la portion nord de la côte de la mer d'Arabie et sa portion la plus méridionale (Dhofar). Dans la mer d'Oman, les communautés d'holothuries de la portion centrale du golfe (Muscat) se distinguent de celles des régions du nord et du sud (figure 3). La communauté d'holothuries qui se trouve près de l'île de Mahout paraît relativement distincte de celles de la mer d'Arabie et de la mer d'Oman.

Discussion

La faune des holothuries d'Oman est un sous-ensemble quelque peu appauvri de la faune tropicale de l'océan Indien (Rowe et Richmond, 2004 ; Samyn, 2003). La plupart des genres (et sous-genres) d'Aspidochirotida sont représentés, à l'exception des genres *Bohadschia* et *Thelenota*. On a également relevé la présence de certaines espèces inhabituelles comme le *Holothuria arenacava* « fousseur » (Samyn *et al.*, 2001), observé jusqu'à présent uniquement dans les communautés coralliennes d'Afrique orientale. Les habitudes d'enfouissement de cette espèce et sa ressemblance superficielle avec le *H. leucospilota*, une espèce abondante, compliquent considérablement son identification sur le terrain et conduisent probablement à une forte sous-estimation des nombres signalés ailleurs dans l'ouest de l'océan Indien. Par ailleurs, seul le *H. scabra* et, dans une moindre mesure, le *H. atra* (dans la même région, et en remplacement du *H. scabra*) font l'objet d'une exploitation dans le pays (Al-Rashdi *et al.*, 2007a). Le *H. scabra* est malheureusement presque disparu de son aire de répartition très limitée après seulement quelques années d'exploitation anarchique (Al-Rashdi et Claereboudt, 2010), mettant ainsi en lumière la nécessité d'adopter des méthodes de gestion plus rigoureuses de la pêche des holothuries.

La découverte la plus remarquable de la présente étude est celle de la différence importante qui existe entre la mer d'Oman et la mer d'Arabie en ce qui a trait à la structure des communautés d'holothuries (figure 4). Cette différence n'est pas surprenante étant donné l'effet saisonnier important de la mousson sur les habitats côtiers de la mer d'Arabie (Barratt, 1984).

Des observations semblables ont été faites concernant d'autres groupes d'organismes marins. Les communautés de coraux scléactiniaires, par exemple, sont moins riches dans la mer d'Oman et le golfe Persique que dans la mer d'Arabie (Sheppard, 1998), et les algues macroscopiques laissent constater un écart très semblable dans leur répartition géographique entre la mer d'Arabie et la mer d'Oman à Ras-Al-Hadd (Schils et Wilson, 2006). Deux des espèces d'holothuries photographiées et prélevées dans le cadre de notre étude ne correspondaient pas à des espèces connues des eaux peu profondes de l'océan Indien occidental (figures 2B et 2D) ; il pourrait s'agir de nouvelles espèces (des études taxonomiques et génétiques sont en cours). Malgré sa très petite superficie (seulement 600 km de côte) et le caractère limité des inventaires dont elle a fait l'objet, la région du sud d'Oman s'est montrée riche en espèces endémiques — par exemple, des étoiles de mer comme le *Ferdina sadhensis* et le *Patiriella paradoxa*, le poisson-clown *Amphiprion omanensis* (Randall, 1995), l'ormeau *Haliotis mariae* (Bosch *et al.*, 1995), le poisson-perroquet *Scarus zhoifar* (Randall, 1995) et le corail *Porites decasepta* (Claereboudt, 2006). Malgré leur caractère endémique, ces espèces sont presque toutes relativement communes dans leur aire de répartition limitée.

La communauté isolée de l'île de Mahout (figure 1 ; Mah) résulte vraisemblablement de l'effet, sur l'évolution de la faune, des vastes herbiers de faible profondeur et du récif corallien peu étendu qui caractérisent cette zone. C'est le seul endroit de toute la région inventoriée où on a trouvé des *Holothuria scabra*, et il renferme également

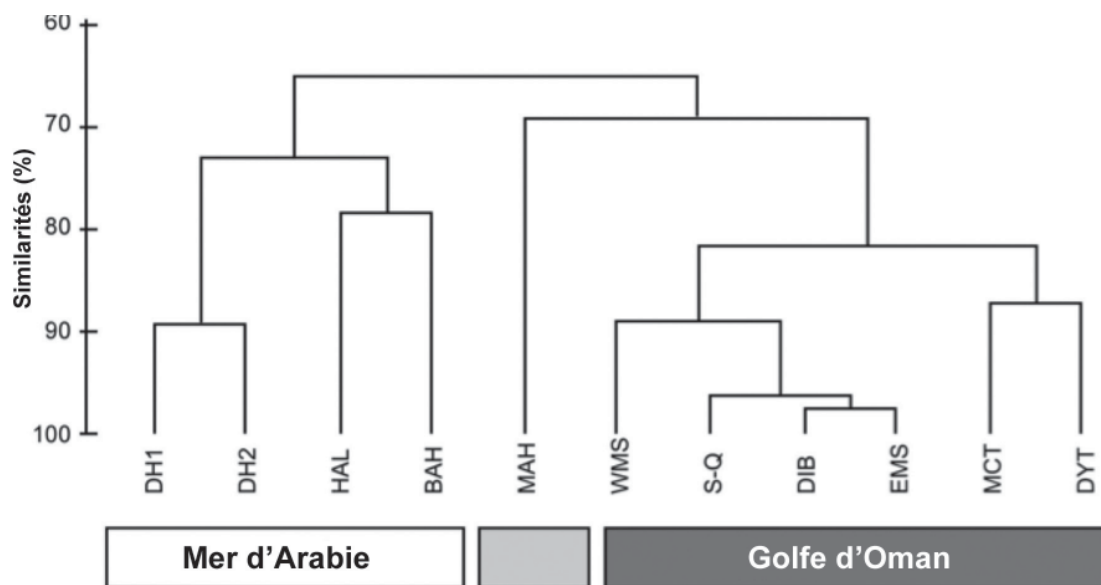


Figure 4. Dendrogramme de l'analyse typologique des communautés d'holothuries de la côte d'Oman. Les similarités ont été mesurées à l'aide de l'indice de Bray-Curtis.

la seule population d'holothuries d'Oman faisant l'objet d'une pêche artisanale. D'autres espèces présentant une valeur commerciale élevée (*H. nobilis*) ou moyenne (*Stichopus variegatus*) ont été repérées, mais elles ne semblent pas faire l'objet d'une pêche. Le *H. nobilis* est si rare qu'il ne saurait se prêter à la moindre exploitation, tandis que le *S. variegatus* est relativement commun tant dans la mer d'Oman que dans la mer d'Arabie et pourrait faire l'objet d'une pêche, sous des conditions de gestion très rigoureuses.

Remerciements

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un projet intitulé « Diversity, Stocks and Feasibility of Sea Cucumber Aquaculture in Oman » financé par le Fonds de recherche halieutique du Sultanat d'Oman. Nous remercions les agents du Ministère des ressources halieutiques de la région du Dhofar pour l'aide qu'ils nous ont prodiguée pendant le travail de terrain.

Bibliographie

- Al-Rashdi K.M. and Claereboudt M.R. 2010. Signes d'une surpêche aiguë des ressources en holothuries dans le Sultanat d'Oman. *La Bêche-de-mer, Bulletin de la CPS* 30:10–13.
- Al-Rashdi K.M., Al-Busaidi S.S. and Al-Rassadi I.H. 2007a. État de la ressource en holothuries dans le Sultanat d'Oman. *La Bêche-de-mer, Bulletin de la CPS* 25:17–21.
- Al-Rashdi K.M., Claereboudt M.R. and Al-Busaidi S.S. 2007b. Density and size distribution of the sea cucumber, *Holothuria scabra* (Jaeger, 1935), at six exploited sites in Mahout Bay, Sultanate of Oman. *Agricultural and Marine Sciences* 12:43–51.
- Barratt L. 1984. Ecological study of rocky shores on the south coast of Oman. *Kowait Action Plan*. 127 p.
- Bosch D.T., Dance S.P., Moolenbeek R.G. and Oliver P.G. 1995. *Seashells of eastern Arabia*. Motivate Publishing, Dubai.
- Braun-Blanquet J. 1932. *Plant sociology: The study of plant communities*. McGraw-Hill Book Company, New York. 439 p.
- Campbell A.C. 1988. The echinoderm fauna of Dhofar (southern Oman) excluding Holothuroidea. p. 369–378. In: Burke R.D., Mladenov P.V. and Lambert P. (eds). *Sixth International Echinoderm Conference*. Balkema, Victoria, Canada.
- Claereboudt M.R. 2006. *Porites decasepta* Nov. Sp. a new species of corals (Scleractinia, Poritidae) from the Arabian Sea coast of Oman. *Zootaxa* 1188:55–62.
- Clark A.M. and Rowe F.W.E. 1971. *Monograph of shallow-water Indo-West Pacific echinoderms*. Trustees of the British Museum (Natural History), London, 238+XXXI plates p.
- Clarke K.R. and Gorley R.N. 2006. *Primer V6: User Manual/Tutorial*. Primer-E, Plymouth.
- Fritz H.M., Blount C.D., Albusaidi F.B. and Al-Harthy A.H.M. 2010. Cyclone Gonu storm surge in Oman. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 86:102–106.
- Price A.R.G. 1982. Echinoderms of Saudi Arabia. Comparison between Echinoderm faunas of Arabian Gulf, SE Arabia, Red Sea and Gulfs of Aqaba and Suez. *Fauna of Saudi Arabia* 4:3–21.
- Price A.R.G. 1983. Echinoderms of Saudi Arabia. Echinoderm of the Arabian Gulf coast of Saudi Arabia. *Fauna of Saudi Arabia* 5:28–108.
- Randall J.E. 1995. *Coastal fishes of Oman*. Crawford House Publishing, Bathurst, Australia. 440 p.
- Richlen M.L., Morton S.L., Jamali E.A., Rajan A. and Anderson D.M. 2010. The catastrophic 2008–2009 red tide in the Arabian Gulf region, with observation on the identification and phylogeny of the fish-killing dinoflagellate *Cochlodinium polykrikoides*. *Harmful Algae* 9:163–172.
- Rowe F.W.E. and Richmond M.D. 2004. A preliminary account of the shallow-water Echinoderms of Rodrigues, Mauritius, western Indian Ocean. *Journal of Natural History* 38:3273–3314.
- Samyn Y. 2003. Shallow-water Holothuroidea (Echinodermata) from Kenya and Pemba Island (Tanzania). *Studies in Afrotropical Zoology* 29:1–158.
- Samyn Y., Massin C. and Muthiga N.A. 2001. A new species of *Holothuria* (Aspidochirotrida, Holothuriidae) from Kenya. *Annales du Museum Royal d'Afrique Centrale* 285:101–110.
- Samyn Y., Vandenspiegel D. and Massin C. 2006. Taxonomie des holothuries des Comores. *Abc Taxa* 1:1–130.
- Schils T. and Wilson S.C. 2006. Temperature threshold as a biogeographic barrier in northern Indian Ocean macroalgae. *Journal of Phycology* 42:749–756.
- Sheppard C.R.C. 1998. Biodiversity patterns in Indian Ocean corals and effects of taxonomic error in data. *Biodiversity and Conservation* 7:847–868.
- Sheppard C.R.C. and Sheppard A.L.S. 1991. Corals and coral communities of Arabia. *Fauna of Saudi Arabia* 12:1–171.