

Préférences alimentaires de quatre espèces d'holothuries aspidochirotés (Holothuroidea: Echinodermata) inféodées aux herbiers de posidonies de la région de Mostaganem (Algérie)

Nor Eddine Belbachir^{1,2} et Karim Mezali²

Résumé

Une analyse des contenus digestifs de quatre espèces d'holothuries aspidochirotés (*Holothuria poli*, *H. tubulosa*, *H. forskali* et *H. sanctori*) de deux localités de la région de Mostaganem en Algérie – (Stidia et Salamandre – a été réalisée afin d'avoir un aperçu sur les différentes sources trophiques utilisées et appréciées par ces animaux.

Nos résultats montrent que les holothuries étudiées s'alimentent à partir de diatomées, cyanophycées, algues macrophytes, feuilles de posidonie vivantes et mortes, foraminifères, crustacés, coquilles de mollusques bivalves, spicules d'éponge et nématodes. Les diatomées constituent la source trophique la plus consommée par les holothuries des deux localités ; les plus grandes proportions sont obtenues chez *H. poli* (38,66% et 34,44% respectivement à Stidia et Salamandre). Les feuilles de posidonie qu'elles soient mortes ou vivantes, sont également consommées, mais dans de faibles proportions. *Holothuria forskali* est l'espèce qui consomme le plus et de manière préférentielle les feuilles de posidonie (3,33% de feuilles vivantes ; 14% de feuilles mortes à Stidia et 9% de feuilles vivantes à Salamandre). C'est aussi l'espèce *H. forskali* qui consomme le plus les foraminifères (13,33% et 15% respectivement à Stidia et Salamandre), même si cet aliment n'est pas très apprécié (indice d'Ivlev : -0,3 et -0,06 respectivement à Stidia et Salamandre). Au niveau des deux sites, l'ensemble des holothuries étudiées consomment de relativement grandes quantités de spicules d'éponges et ceci de manière préférentielle. Les crustacés et les nématodes ne sont que peu consommés, quoi qu'ils présentent d'importants indices d'électivité (indice d'Ivlev = 1 pour les nématodes, chez la majorité des holothuries du site de Stidia).

Introduction

Les holothuries aspidochirotés représentent l'une des composantes principales du compartiment benthique de l'écosystème à *Posidonia oceanica* de la mer méditerranée ; ces animaux marins sont d'une grande importance écologique, parce qu'ils jouent un rôle considérable dans le réseau trophique détritivore de cet écosystème (Zupo et Fresi 1984). Les sédiments ingérés par les holothuries se composent principalement de matière inorganique (débris de corail, coralline, squelettes et restes inorganiques du benthos) de matière détritique organique (plantes marines, algues, animaux morts en décomposition) ou de micro-organismes (bactéries, diatomées, protozoaires et cyanophycées) (Massin 1982 ; Moriarity 1982).

Plusieurs travaux de recherche ont été réalisés sur la systématique, la biologie, l'écologie, la dynamique

des populations et la valorisation des holothuries des côtes algériennes (Mezali 2004, 2008 ; Mezali *et al.* 2003, 2006, 2014, 2016). La sélectivité granulométrique et l'assimilation de la matière organique ont été également étudiés (Mezali et Soualili 2013 ; Belbachir *et al.* 2014) ; néanmoins, leur régime alimentaire reste toujours mal connu et c'est dans cette optique que les auteurs ont estimé intéressant d'aborder cet axe de travail.

Matériels et méthodes

Les prélèvements ont été réalisés en hiver, au niveau de deux sites du littoral de Mostaganem, à savoir Stidia et la Salamandre (figure 1), ceci à trois mètres de profondeur. Dix individus, ont été prélevés pour chacune des espèces d'holothuries suivantes : *Holothuria tubulosa*, *H. poli*, *H. sanctori* et *H. forskali*. Les premiers millimètres du sédiment du biotope où se trouvaient ces holothuries ont été également prélevées.

¹ Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, 27000, BP 300, Algérie.

² Département des Sciences de la Mer et de l'Aquaculture, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, 27000, BP 300, Algérie.



Figure 1. Situation géographique des sites de prélèvement (cercles rouges).

Chaque échantillon (individu prélevé et sédiment du biotope) a été isolé dans un sachet en plastique contenant de l'eau de mer, afin de le traiter ultérieurement. La méthode des contacts de Jones (1968), modifiée par Nedelec (1982) a été utilisée pour l'analyse des contenus digestifs. Pour ce faire, un sous-échantillon d'1 g du contenu digestif de chaque individu prélevé est ajouté à 10 ml d'eau de mer formolé (10 %). Ensuite 1 ml de cette préparation est mise sur une lame pour son observation au microscopique photonique au grossissement x40 La préparation, placée sous l'objectif du microscope, est déplacée au hasard. A chaque position, l'espèce se trouvant exactement au centre du champ visuel est identifiée ; il s'agit d'un contact. Dix contacts ont été réalisés pour dix lames, soit 100 contacts

pour l'ensemble d'un contenu digestif. La somme des contacts pour un aliment permet de claculer le pourcentage de sa présence dans le contenu digestif. Cette méthode a été également utilisée pour le sédiment du biotope des holothuries. La sélectivité des holothuries dans le choix de l'aliment, a été étudiée à travers le calcul de l'Indice d'électivité (E') d'Ivlev (Ivlev 1961 ; Whitlatch 1974 dans Stamhuis *et al.* 1998).

Résultats

Les principaux types d'aliments retrouvés dans les contenus digestifs des holothuries étudiées sont répartis en deux grandes fractions : une fraction végétale, composées de diatomées (Dt), cyanophycées (Cy), d'algues macrophytes (Al), ainsi que de feuilles de posidonie vivantes (Pv) et mortes (Pm). Une fraction animale, représentée par les foraminifères (Fo), crustacés (Cr), spicules d'éponge (Sp), nématodes (Nm) et des coquilles de mollusques bivalve (Cq) (figures 2 et 3) ; Les particules organiques non-identifiables du fait de leur dégradation avancée, sont mentionnées en tant que débris organiques (Do) (figures 2 et 3). La contribution de chaque source alimentaire s'est révélée différente entre les espèces.

Au niveau des deux sites, les diatomées constituent l'aliment le plus consommé par la majorité des espèces d'holothuries ; les plus fortes proportions sont obtenues chez *H. (R.) poli* (38,66% et 34,44% respectivement à Stidia et Salamandre) (figure 2).

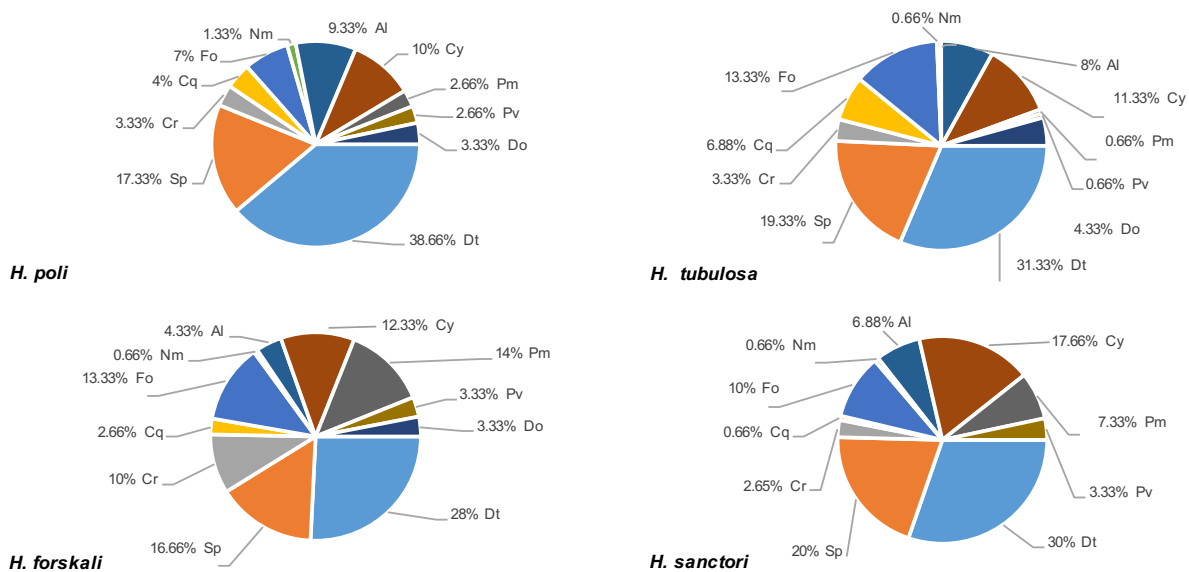


Figure 2. Contribution (en pourcentage) des différentes sources alimentaires dans le régime alimentaire des holothuries du site de Stidia. Sp = spicules d'éponge ; Cr = crustacés ; Cq = coquilles de mollusques bivalves ; Fo = foraminifères ; Nm = nématodes ; Al = algues macrophytes ; Cy = cyanophycées ; Pm = feuilles mortes de posidonie ; Pv = feuilles vivantes de posidonie ; Do = débris organiques ; Dt = diatomées.

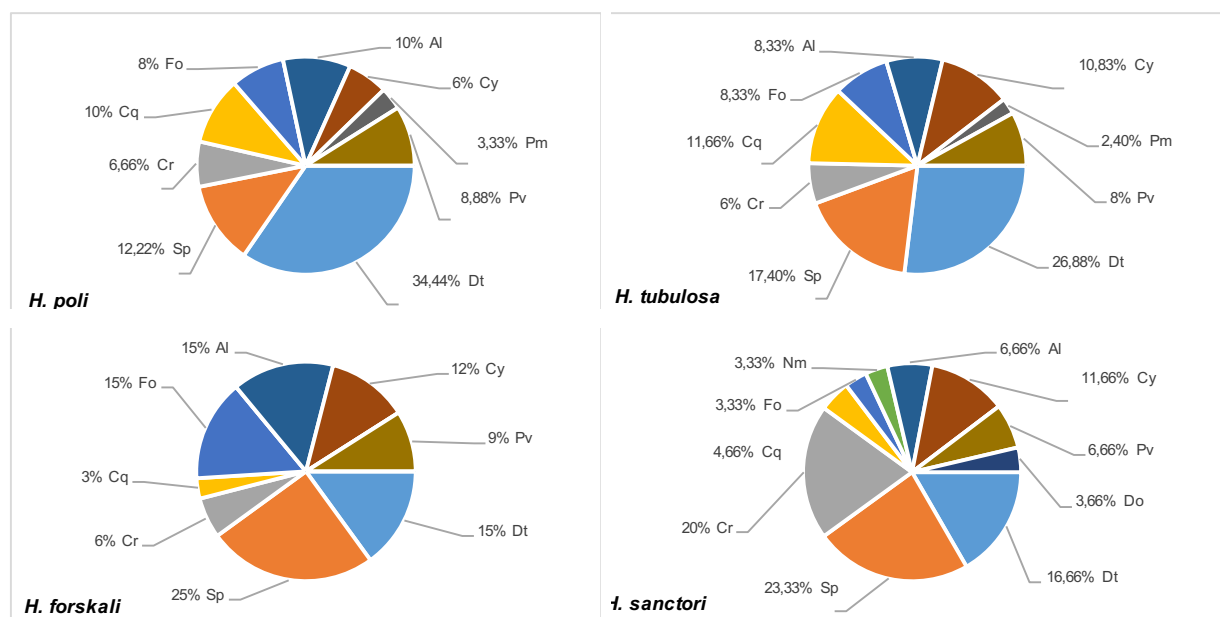


Figure 3. Contribution (en pourcentage) des différentes sources alimentaires dans le régime alimentaire des holothuries du site de Salamandre. Sp = spicules d'éponge ; Cr = crustacés ; Cq = coquilles de mollusques bivalves ; Fo = foraminifères ; Nm = nématodes ; Al = algues macrophytes ; Cy = cyanophycées ; Pm = feuilles mortes de posidonie ; Pv = feuilles vivantes de posidonie ; Do = débris organiques ; Dt = diatomées.

La préférence pour cet aliment, n'est observée que chez les holothuries du site de Stidia ($E' : 0,11, 0,07$ et $0,07$ respectivement chez *H. poli*, *H. forskali* et *H. sanctori*) (figure 4). Les spicules d'éponges représentent la deuxième source trophique la plus utilisée par l'ensemble des holothuries des deux sites étudiés. En effet, les proportions les plus élevées sont obtenues dans le site de Salamandre pour *H. (P.) forskali* et *H. (P.) sanctori* – avec respectivement 25% et 23,33% (figures 2 et 3). *Holothuria (P.) forskali* est l'espèce qui sélectionne le plus les spicules d'éponges, puisqu'elle qu'elle présente le plus important indice d'électivité vis-à-vis de cet aliment – 0,22 et 0,23 respectivement à Stidia et Salamandre (figures 4 et 5). La contribution des cyanophycées dans le bol alimentaire des holothuries des deux sites est relativement importante ; les proportions les plus élevées sont obtenues pour *H. forskali* [12,33% et 12% respectivement dans les sites de Stidia et Salamandre (figures 2 et 3)] et *H. sanctori* – 17,66% et 11,66% respectivement à Stidia et Salamandre (figures 2 et 3). Par ailleurs, les cyanophycées ne sont consommées de manière préférentielle que chez les holothuries du site de Salamandre (figure 5). Au niveau des deux sites, toutes les holothuries étudiées consomment des quantités relativement faibles de feuilles mortes et vivantes de posidonie. Parmi les espèces considérées, c'est *H. forskali* qui les consomme le plus – 3,33% feuilles vivantes ; 14% feuilles mortes à Stidia et 9% feuilles vivantes à

Salamandre (figures 2 et 3) – et de manière préférentielle – $E' : 0,69$ et 1 respectivement pour Pm et Pv à Stidia ; $E' : 0,2$ et 1 respectivement pour Pm et Pv à Salamandre (figures 4 et 5). Tandis que les algues macrophytes ne sont que faiblement consommées (figures. 4 et 5).

Dans l'ensemble, les foraminifères sont peu consommés par les holothuries de Salamandre par rapport à celles de Stidia (figures 2 et 3) ; cet aliment n'est préféré que par *H. poli* et *H. tubulosa* (figures 4 et 5). Les crustacés prennent une place importante (20 %) dans le régime alimentaire de *H. (P.) sanctori* du site de Salamandre, mais pas dans celui des autres espèces (figures 2 et 3). Cependant cette source trophique présente un indice d'électivité très important chez la majorité des espèces (figures 4 et 5). Les nématodes constituent l'aliment préféré des holothuries du site de Stidia ($E' = 1$ chez *H. poli*, *H. tubulosa* et *H. sanctori*) (figure 4), bien que leur contribution au contenu digestif soit très faible (figure 2).

Discussion

Les sources trophiques des holothuries aspidochirotes des deux sites étudiés sont très diversifiées et la fraction végétale à tendance à l'emporter sur la fraction animale chez toutes les espèces étudiées ; ce qui indique que cette fraction joue un rôle très

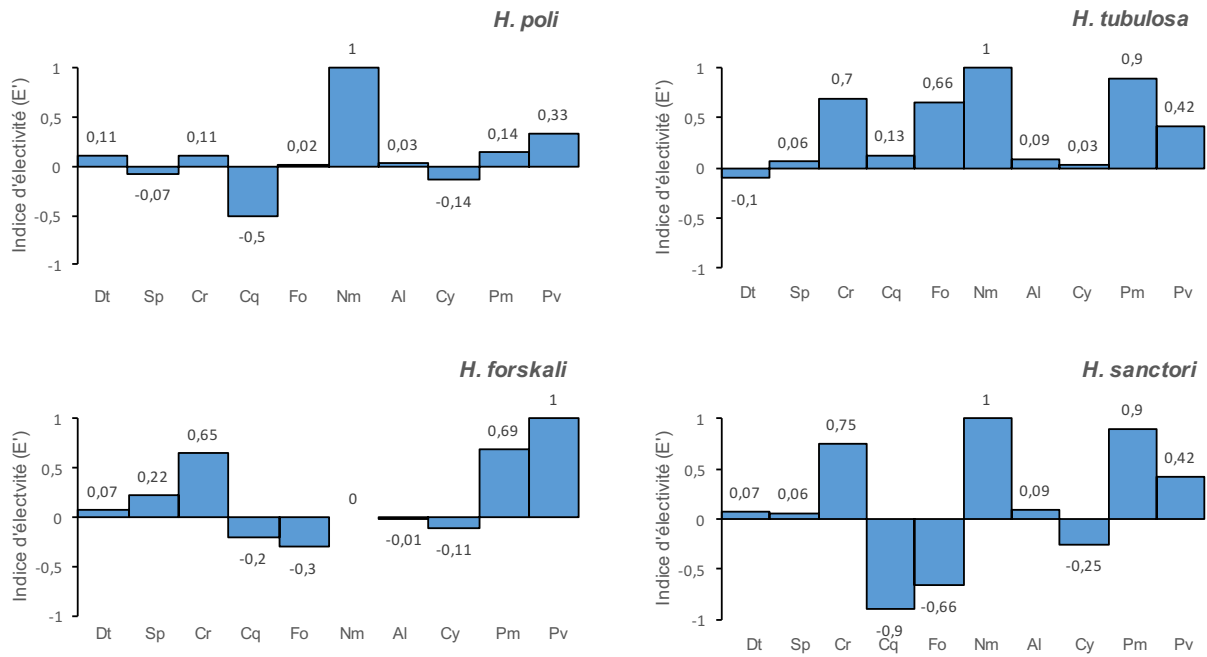


Figure 4. Indice d'électivité d'Ivlev indiquant la préférence ou le rejet d'une source alimentaire dans l'alimentation des holothuries du site de Stidia. Dt = diatomées ; Sp = spicules d'éponge ; Cr = crustacés ; Cq = coquilles de mollusques bivalves ; Fo = foraminifères ; Nm = nématodes ; Al = algues macrophytes ; Cy = cyanophycées ; Pm = feuilles mortes de posidonie ; Pv = feuilles vivantes de posidonie.

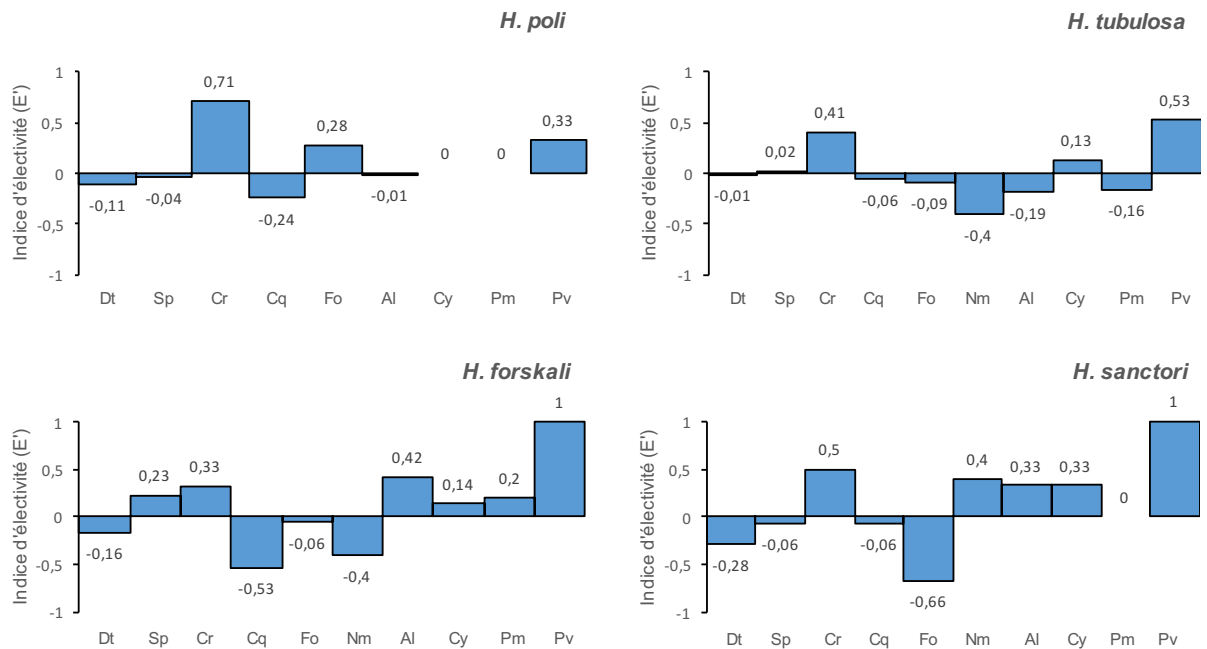


Figure 5. Indice d'électivité d'Ivlev indiquant la préférence ou le rejet d'une source alimentaire dans l'alimentation des holothuries du site de Salamandre. Dt = diatomées ; Sp = spicules d'éponge ; Cr = crustacés ; Cq = coquilles de mollusques bivalves ; Fo = foraminifères ; Nm = nématodes ; Al = algues macrophytes ; Cy = cyanophycées ; Pm = feuilles mortes de posidonie ; Pv = feuilles vivantes de posidonie.

important dans l'alimentation de ces animaux benthiques. Ceci nous permet de conclure que les holothuries peuvent avoir un impact important sur le transfert de la production primaire des zones où elles vivent. La forte proportions de diatomées et

d'algues macrophytes dans le contenu digestif de l'ensemble des holothuries a été également signalée par Sonnenholzner (2003) chez l'espèce *Holothuria theeli*. La consommation de feuilles mortes de posidonie par l'ensemble des holothuries en

tant qu'espèces détritivore a été signalée dans la littérature ; ceci peut avoir un impact positif sur le transfert de la matière organique produite par la posidonie. En effet, la litière (composée essentiellement de feuilles mortes de posidonie) semble être une importante source de matière organique pour les communautés de détritivores vivant dans les herbiers (Walker *et al.* 2001) ; il a même été suggéré que c'est la voie principale de transfert de la matière organique des posidonies (Cebrián *et al.* 1997). Le fait que les feuilles vivantes de posidonie constituent une source trophique préférentielle, notamment pour *H. (P.) forskali* est très intéressant parce que peu d'animaux marins les consomment. La majorité des aliments d'origine animale n'est que peu consommée, mais les holothuries les préfèrent parfois aux autres sources alimentaires si on se réfère à l'indice d'Ivlev ; cette sélectivité exercée sur certains aliments ne peut être que bénéfique en terme d'apport énergétique.

Bibliographie

- Belbachir N., Mezali K. et Soualili D.L. 2014. Comportement alimentaire sélectif de certaines espèces d'holothuries aspidochiotes (Echinodermata : Holothuroidea) à Stidia, dans la région de Mostaganem (Algérie) . La bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS 34:34–37.
- Cebrian J., Duarte C.M., Marba N. and Enriquez S. 1997. The magnitude and fate of the production of four co-occurring Western Mediterranean seagrass species. *Marine Ecology Progress Series* 155:29–44.
- Ivlev V.S. 1961. *Experimental ecology of the feeding of fishes.* . New Haven, CT: Yale University Press.
- Jones R.S. 1968. A suggested method for quantifying gut content in herbivorous fishes. *Micronesica* 4(2):369–71.
- Massin C. 1982. Effect of feeding on the environment: Holothuroidea. p. 493–97. In: Jangoux M. and Lawrence J.M. (eds). *Echinoderm nutrition.* Balkema: Rotterdam.
- Mezali K. 2004. Micro-répartition des holothuries aspidochiotes au sein de l'herbier de Posidonies de la presqu'île de Sidi-Fredj – Algérie. *Rapports P.V. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, Monaco, Vol. 37.* 534 p.
- Mezali K. 2008. Phylogénie, systématique, dynamique des populations et nutrition de quelques espèces d'holothuries aspidochiotes (Holothuroidea: Echinodermata) inféodées aux herbiers de Posidonies de la côte algéroise. Thèse de Doctorat d'état. Alger, Algérie: USTHB. 208 p.
- Mezali K., Caulier G., Soualili D. L., Decroo C., Demeyer M., Eeckhaut I., Gerbaux P. and Flammang P. 2016. Chemical characterization of saponins contained in the body wall and the Cuvierian tubules of the sea cucumber *Holothuria (Platyperona) sanctori* (Delle Chiaje, 1823). *Biochemical Systematics and Ecology* 68:119–27.
- Mezali K., Chekaba B., Zupo V. and Asslah B. 2003. Comportement alimentaire de cinq espèces d'holothuries aspidochiotes (Holothuroidea: Echinodermata) de la presqu'île de Sidi-Fredj (Algérie). *Bulletin de la Société Zoologique de France* 128(1):1–14.
- Mezali K. et Soualili D.L. 2013. Capacité de sélection des particules sédimentaires et de la matière organique chez les holothurie. *La bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS* 33:38–43.
- Mezali K., Soualili D. L., Neghli L. and Conand C. 2014. Reproductive cycle of the sea cucumber *Holothuria (Platyperona) sanctori* (Holothuroidea: Echinodermata) in the southwestern Mediterranean Sea: Interpopulation variability. *Invertebrate reproduction and development* 58(3):179–89.
- Mezali K., Zupo V. and Francour P. 2006. Population dynamics of *Holothuria (Holothuria) tubulosa* and *Holothuria (Lessonothuria) polii* of an Algerian *Posidonia oceanica* meadow. *Biologia Marina Mediterranea* 13(4):158–61.
- Moriarty D.J.W. 1982. Feeding of *Holothuria atra* and *Stichopus chloronotus* on bacteria, organic carbon and organic nitrogen in sediments of the Great Barrier Reef. *Australian Journal of Marine and Freshwater Resources* 33:255–63.
- Nédélec H. 1982. Ethologie alimentaire de *Paracentrotus lividus* dans la baie de Galeria (Corse) et son impact sur les peuplement phytobenthiques. Thèse de Doctorat 3^{ème} cycle. Paris, France: Université Pierre et Marie Curie. 175 p.

- Sonnenholzner J. 2003. Seasonal variation in the food composition of *Holothuria theeli* (Holothuroidea: Aspidochirotida) with observations on density and distribution patterns at the central coast of Ecuador. *Bulletin of Marine Science* 73(3):527–43.
- Stamhuis E.J., Videler J.J. and de Wilde P.A.W.J. 1998. Optimal foraging in the thalassinidean shrimp *Callinassa subterranean*. Improving food quality by grain size selection. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 228:197–208.
- Walker D.I., Pergent G. and Fazi S. 2001. Seagrass decomposition. pp. 313–24. In: Short F.T. and Cole R.G. (eds). *Global Seagrass Research Methods*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishers B.V.
- Zupo V. and Fresi E. 1984. A study of the food web of the *Posidonia oceanica* ecosystem: analysis of the gut contents of Echinoderms. *International Workshop on Posidonia oceanica beds*, Boudouresque C.F., Jeudy de Grissac A., Olivier J. (eds). GIS Posidonie publication France 1:373–79.