

Malacologie

ABONDANCE ET STRUCTURE DÉMOGRAPHIQUE D'UN PRÉDATEUR DES PATELLES *STRAMONITA HAEMASTOMA* (LINNÉ, 1767) À L'OUEST DU LITTORAL ALGÉRIEN

par

Mohamed Cherif BENDOULA^{1,2*}, Ahmed TAIBI^{2,3}

et Mohammed El Amine BENTAALLAH¹

L'espèce *Stramonita haemastoma* est un mollusque marin de la famille des Muricidae. En Algérie, les études sur *S. haemastoma* restent très rares. À cet effet, une étude de l'abondance et de la structure démographique de ce gastéropode a été réalisée sur huit stations le long des rives rocheuses intertidales du littoral ouest algérien en 2016. Dans chaque station, la densité de *S. haemastoma* est calculée le long d'un transect de 10 × 1 m. L'ensemble des individus présents au niveau de la parcelle est déterminé et mesuré sur place à l'aide d'un pied à coulisse électronique. Les densités moyennes varient entre 0,22 et 2,1 individus/m². La taille moyenne de la longueur de la coquille de l'espèce est de 34,13 ± 8,57 mm et la taille maximale est de 60,35 mm. L'espèce devrait être étudiée davantage afin de mieux comprendre sa structure démographique.

Mot-clés : *Stramonita haemastoma* ; abondance ; structure démographique ; littoral ouest Algérien.

1. Département Écologie et Environnement, Faculté SNV/STU, Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, Algérie.

2. Laboratoire de recherche Gestion conservatoire de l'eau, du sol et des forêts et développement durable des zones montagneuses de la région de Tlemcen.

3. Département d'Agronomie, Faculté SNV/STU, Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, Algérie.

* Auteur correspondant : Mohamed Cherif BENDOULA (bendoulamedcherif@yahoo.fr).

Bulletin de la Société zoologique de France 142 (2)

Abundance and demographic structure of a limpet predator, *Stramonita haemastoma* (Linné, 1767), on the western Algerian coast

Stramonita haemastoma is a marine mollusc species of the family Muricidae. In Algeria, *S. haemastoma* has been little studied. An evaluation of the abundance and demographic structure of this gastropod was therefore undertaken in 2016 at eight sites of natural rocky areas along the intertidal shores of the western Algerian coast, between the Chaabia area in Mostaganem and the Sassel area in Ain Temouchent (two localities in Mostaganem, four in Oran and two in Ain Temouchent).

For each area, individuals of *S. haemastoma* were counted and the length of the shell measured in situ using an electronic calliper, along a 10 × 1 m plot of the midlittoral habitat in calm sea conditions according to the methodology of RILOV *et al.* (2001).

A total of 94 specimens were recorded during this study. The range of average abundances was 0.22-2.1 ind./m². The highest densities were recorded at Kristel (Oran) (2.1 ind./m²) and Stidia (Mostaganem) (1.83 ind./m²). The lowest density was observed at Canastel (Oran) (0.22 ind./m²). Of the eight sites, four had no *S. haemastoma*. The average shell length of the species is 34.13 ± 8.57 mm, with a maximum of 60.35 mm.

Further studies on the distribution and reproduction of the species are needed to better understand its demographic structure.

Keywords : *Stramonita haemastoma* ; abundance; demographic structure; Algerian west coast.

Introduction

La composition et l'abondance de la faune des macroinvertébrés benthiques sont des éléments proposés pour l'évaluation de la qualité benthique et la détermination de l'état écologique dans une région (TEXEIRA *et al.*, 2009). La diversité des espèces d'une région donnée ne dépend pas seulement du nombre d'espèces trouvées, mais aussi de leurs densités (KALLOUCHE *et al.*, 2014). Les mollusques prosobranches prédateurs, tels que *S. haemastoma* (Linné, 1766), ont été largement reconnus comme les principaux organismes qui déterminent la structure et l'organisation des communautés intertidales (RAMÍREZ *et al.*, 2009). *S. haemastoma* est répandue en Méditerranée (GIACOLETTI *et al.*, 2016). On la trouve dans les eaux tropicales et tempérées, présente également en Amérique du Nord, les Caraïbes, l'Amérique du Sud, l'Australie et l'Asie, vivant même dans les eaux froides de la Corée et du Japon (LIMAVERDE *et al.*, 2007). Elle vit sur les substrats rocheux et boueux (CHIAVARINI *et al.*, 2003), occasionnellement dans des habitats sablonneux (EL AYARI *et al.*, 2015).

Ce gastéropode prédateur relativement grand, trouvé dans les écosystèmes littoraux rocheux, (RILOV *et al.*, 2001) a une longue vie, elle varie entre 1 et 20 ans (BUTLER, 1985) avec une phase larvaire planctonique longue (STICKLE & ZHANG, 2003). Il n'y a aucune relation entre la maturité sexuelle et la taille de cette espèce (BOULAJFENE *et al.*, 2013a), avec une absence de différenciation sexuelle dans la morphologie de la coquille (BUTLER, 1985).

État et distribution spatiale de *S. haemastoma* dans l'Algérie occidentale

Aujourd'hui, il est pêché commercialement pour la consommation, alors que dans les temps anciens, il était utilisé pour la production de colorant pourpre (CHIAVARINI *et al.*, 2003).

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'état d'abondance (abondance et structure de la taille) de ce gastéropode au niveau du littoral ouest algérien, puisqu'il semble n'y avoir aucune donnée sur l'état de la population dans cette partie de la Méditerranée, afin de comparer nos résultats à d'autres données bibliographiques disponibles et déterminer s'il existe des différences dans les structures de la population.

Matériel et méthodes

Une campagne d'échantillonnage a été menée dans la côte ouest algérienne (l'Algérie occidentale) au cours de l'année 2016, sur huit stations le long des habitats rocheux du littoral. Les stations sont dans la région de Mostaganem (Chaabia et Stidia), à Oran (Marsat El Hadjadj, Kristel, Canastel et Cap Blanc) et à Ain Temouchent (Sbiaat et Sassel) (Figure 1). Un total de 94 spécimens a été mesuré dans 8 stations entre Mostaganem et Ain Temouchent à l'ouest de l'Algérie.

S. haemastoma préfère se rapprocher de la rive intertidale inférieure, zone des basses marées constamment immergée, cela a été observé dans des études antérieures (SANTOS, 2011) ; des abondances plus élevées ont été observées dans le milieu

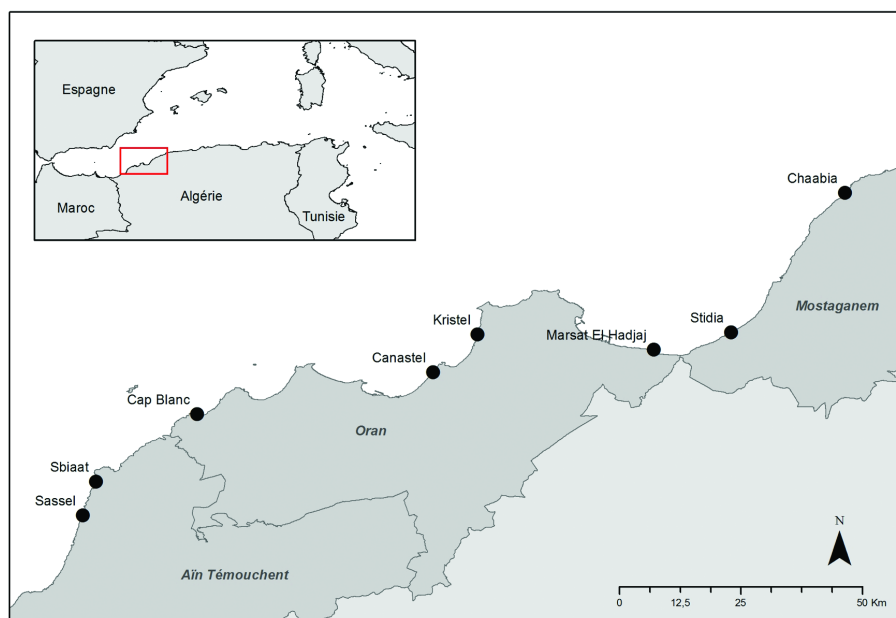


Figure 1

Situation géographique des stations d'étude à l'ouest de l'Algérie.
Geographical location of the study area in the western Algeria.

Bulletin de la Société zoologique de France 142 (2)

intertidal (RAMÍREZ *et al.*, 2009), ainsi que dans le milieu intertidal inférieur sur la côte Sud-Est du bassin levantin (SANTOS, 2011). La densité et l'activité de l'espèce dans les habitats intertidaux peu profonds fluctuent saisonnièrement, les mollusques tendent à devenir moins abondants et moins actifs pendant les mois froids et orageux d'hiver (RILOV *et al.*, 2005). À cet effet, les habitats du milieu intertidal ont été examinés pendant les périodes moins froides de l'année. Pour chaque station, le nombre d'individus a été compté et la longueur de la coquille mesurée *in situ* à l'aide d'un pied à coulisse électronique le long des parcelles de 10 × 1 m des habitats à pied, et en plongée en se basant sur la méthodologie de RILOV *et al.* (2001).

Pour comparer la taille des individus entre les stations où *S. haemastoma* a été observée, une analyse ANOVA a été effectuée sur la base des tailles des individus et les différentes stations, à savoir Stidia, Kristel, Canastel et Sassel.

Résultats

Structure de la taille de la population

Les valeurs de la densité varient d'une station à l'autre, les plus élevées sont enregistrées à Oran (Kristel avec 2,1 ind./m²) et dans la région de Mostaganem (Stidia avec 1,83 ind./m²) (Tableau 1). Les densités les plus basses sont de 0,22 ind./m² dans la région d'Oran à Canastel. Sur les huit stations, quatre (Chaabia, Marsat El Hadjadj, Sbiaat et Cap Blanc) ne comptaient aucun individu.

Le nombre d'individus le plus élevé est observé dans la station Stidia avec 55 individus. Cette station est caractérisée par une biodiversité remarquable.

Tableau 1

Nombre d'individus, taille moyenne avec écarts-types et densité de *S. haemastoma* à l'ouest de l'Algérie.
Number of individuals, average size with standard deviations and density of S. haemastoma in western Algerian study sites

Stations	Nombre d'individus	Taille moyenne en mm ± Écarts-type	Densité (ind./m ²)
Chaabia	*	*	*
Stidia	55	31,7 ± 6,32	1,83
Marsat El Hadjadj	*	*	*
Kristel	21	37,22 ± 10,3	2,1
Canastel	9	41,92 ± 10,1	0,22
Cap Blanc	*	*	*
Sbiaat	*	*	*
Sassel	9	42,59 ± 4,15	0,3
Moyenne	23,5	34,13 ± 8,57	1,11

mm : millimètre / ind. : individu / m² : mètre carré, * absence d'individus.

État et distribution spatiale de *S. haemastoma* dans l'Algérie occidentale

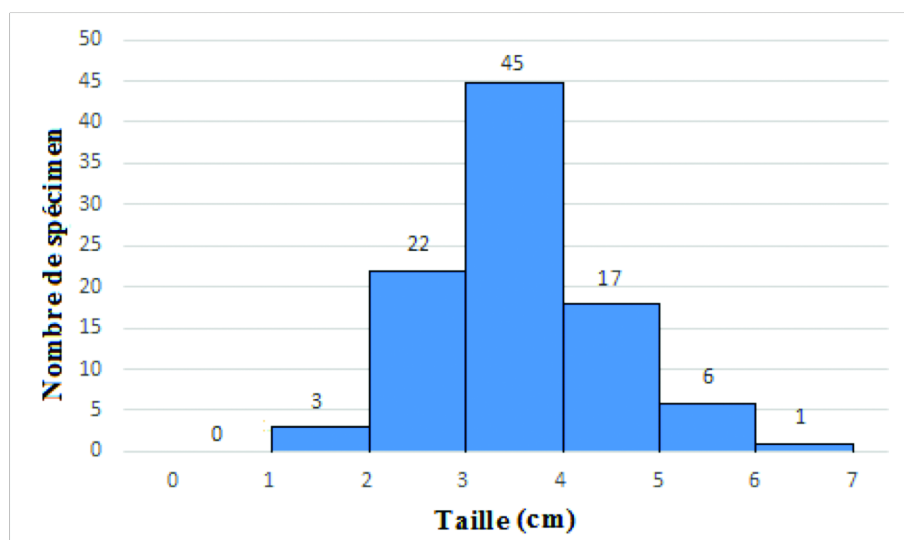


Figure 2

Longueur de *S. haemastoma* mesurée à l'ouest de l'Algérie
Lengths of S. haemastoma measured in western Algeria.

Taille des coquilles

La taille moyenne des coquilles en fonction des stations varie entre $31,7 \pm 6,32$ mm à Stidia et $42,59 \pm 4,15$ mm à Sassel. La taille moyenne des individus des différentes stations est de $34,13 \pm 8,57$ mm.

La figure 2 représente les fréquences des tailles des individus mesurés pour l'ensemble de la côte ouest algérienne. Nous avons obtenu un modèle symétrique taille fréquence, avec une dominance de la taille entre 30 et 40 mm pour la majorité des individus (45 individus). Suivi de la taille entre 20 et 30 mm (22 individus) et entre 40 et 50 mm (17 individus). Par contre, les individus de petite taille, entre 10 et 20 mm et ceux de grande taille, entre 60 et 70 mm sont extrêmement rares. La taille varie entre 19,2 mm à Stidia et 60,35 mm à Canatsel.

Analyse statistique

L'analyse statistique par ANOVA est réalisée en comparant la taille des individus en fonction des stations (Tableau 2). La valeur de la probabilité est de $1,62 * 10^{-5}$ ($p < 0,05$). Par conséquent, il a été mis en évidence une différence statistiquement significative entre la taille des espèces dans les différentes stations où *S. haemastoma* a été enregistrée.

Bulletin de la Société zoologique de France 142 (2)

Tableau 2

Analyse statistique par ANOVA, une comparaison de la taille des individus de *S. haemastoma* entre les stations ($p < 0,05$).

Statistical analysis by ANOVA of the size of S. haemastoma individuals between stations ($p < 0,05$).

Source	SC	DL	MC	F	<i>p</i>
Entre Groupes	1658,50	3	552,83	9,503518	1,62 * 10 ⁻⁵
À l'intérieur des groupes	5235,43	90	58,17		
Total	6893,94	93			

Discussion et conclusion

La présente étude rapporte des données sur l'état de la population de *S. haemastoma* du littoral ouest algérien. La densité de l'espèce était soit égale soit inférieure à celle de la bibliographie disponible.

L'abondance enregistrée sur la côte algérienne est largement inférieure à celles de la région de Gammarth en Tunisie (BOULAJFENE *et al.*, 2013a) et de la côte du Sud-Est du bassin levantin (RILOV *et al.*, 2001). Cependant, nous soulignons la présence de similitude entre l'état de la population en Algérie dans la présente étude et celle des régions réputées abriter une faible population. C'est le cas de la région de Port aux Princes à Tunis (BOULAJFENE *et al.*, 2013a), des Archipels des Canaries (RAMÍREZ *et al.*, 2009) et de Capo Gallo - Isola delle Femmine en Italie (GIACOLETTI *et al.*, 2016).

Dans la présente recherche, le gastéropode est retrouvé dans Stidia, Kristel, Canastel et Sassel. *S. haemastoma* est abondante à Stidia car elle se situe loin des habitants et est inaccessible aux pêcheurs. L'espèce n'a pas été observée dans les stations de Chaabia, Marsat El Hadjadj, Sbiaat et Cap Blanc, cela pourrait être attribué au refuge de *S. haemastoma* dans les fissures et les crevasses et surtout à cause de la pollution anthropique puisque, dans les zones intertidales rocheuses, ce gastéropode prédateur habite principalement des zones où le refuge est disponible (RILOV *et al.*, 2002). À l'ouest de l'Algérie, *S. haemastoma* est rare à Pain sucre, Cap Falcon, Port d'Oran et Marsat El Hadjadj, elle est modérément abondante à Ain Defla est très abondante à Sidi Mejdoub (KALLOUCHE *et al.*, 2014). L'espèce était rarement présente en 2014 dans la station de Marsat El Hadjadj (KALLOUCHE *et al.*, 2014). Par contre, la présente recherche montre qu'en 2016, le gastéropode a disparu de cette même station.

La disponibilité d'un abri dans la zone intertidale peut ainsi jouer un rôle majeur dans la détermination de la distribution et de l'activité de ce gastéropode, le schéma de répartition de *S. haemastoma* dans les zones intertidales le long du rivage du Sud-Est du bassin levantin est fortement influencé par la disponibilité des abris. Il peut expliquer pourquoi ce gastéropode est extrêmement rare sur les plates-formes où les proies sont abondantes, mais les abris sont rares (RILOV *et al.*, 2005). Se

État et distribution spatiale de *S. haemastoma* dans l'Algérie occidentale

cache à l'intérieur des abris est un moyen de minimiser à la fois le risque de déplacement induit par les vagues et le stress de déshydratation (RAMÍREZ *et al.*, 2009).

La différence entre les groupes d'individus des stations de Stidia, Kristel, Canastel et Sassel est hautement significative ($p = 1,62 * 10^{-5}$). On peut donc conclure que le type du site d'échantillonnage a une influence sur la taille des individus de *Stramonita haemastoma*. Cette différence est peut-être liée à la diversité de l'habitat de *S. haemastoma* qui est en relation avec les conditions de l'environnement, en particulier l'exposition aux vagues et la dessiccation (RILOV *et al.*, 2001). Ces différences semblent conférer des avantages physiques pour la survie des individus dans leurs niches (BOULAJFENE *et al.*, 2013b).

Les prédateurs de grande taille sont déficients là où les abris sont rares, et là où les abris sont disponibles, le gastéropode prédateur est abondant, cela est susceptible de jouer un rôle dans le façonnement de la structure communautaire (RILOV *et al.*, 2005).

Nous avons remarqué que, dans les stations où ce gastéropode est fréquent, les patelles sont très rares. Ce gastéropode répandu en Méditerranée consomme des bivalves et des patelles, il adopte des stratégies opportunistes pour consommer un grand nombre d'espèces (GIACOLETTI *et al.*, 2016). Des observations faites ont démontré qu'il se nourrissait de 18 gastéropodes et bivalves différents (y compris le cannibalisme) (RILOV *et al.*, 2001). La recherche de nourriture dans la zone intertidale rocheuse est un danger potentiel avec une probabilité accrue d'être délogé ou affecté par le stress thermique (GIACOLETTI *et al.*, 2016). La faible activité de *S. haemastoma* dans la zone intertidale, même s'il est abondant, se reflète dans l'abondance de sa proie (RILOV *et al.*, 2005). Dans les habitats exposés aux vagues, ils cherchent refuge près des aliments afin de minimiser les coûts métaboliques et réduire le risque de mortalité lors de la digestion (RILOV *et al.*, 2005).

Les individus de grande taille dans la présente recherche sont très rares. Les taux élevés de perturbation dans la Méditerranée expliquent pourquoi les gros spécimens sont rares dans les habitats intertidaux où la nourriture est abondante mais les abris convenables rares (RILOV *et al.*, 2005).

Les petits spécimens de *S. haemastoma* (< 50 mm) sont fréquents sur la côte ouest de l'Algérie, ce résultat est à l'opposé de ce qui a été décrit par RILOV *et al.* (2001).

La taille moyenne de l'ensemble des échantillons mesurés sur le littoral ouest algérien est de $34,13 \pm 8,57$ mm, nos résultats se rapprochent de la valeur de $39,13 \pm 9,95$ mm trouvée dans le golfe de Tunis (BOULAJFENE *et al.*, 2013a). Cette même valeur trouvée sur le littoral algérien est supérieure à la taille moyenne globale trouvée dans les Archipels des Canaries (21,88 mm – RAMÍREZ *et al.*, 2009). Les tailles des coquilles mesurées sur la côte méditerranéenne marocaine (43,06 mm), la côte marocaine Atlantique (71,68 mm) (BOULAJFENE *et al.*, 2013a) et sur la côte du Sud-Est du bassin Levantin avec 62,1 mm (RILOV *et al.*, 2001), respectivement, sont supérieures à celles de notre étude. La taille maximale de la coquille enregistrée sur le littoral ouest algérien est de 60,35 mm. Elle est inférieure à celle enregistrée à

Bulletin de la Société zoologique de France 142 (2)

Tunis avec un maximum de 76,36 ind./m² dans la station la Goulette (BOULAJFENE *et al.*, 2013a).

Nos résultats indiquent que l'abondance de *S. haemastoma* sur la côte ouest algérienne est faible, cela est probablement dû à plusieurs facteurs qui influencent cette espèce, par exemple la surpêche, la pollution, la rareté de l'alimentation et l'absence des abris.

La densité de la même espèce dans la station Port aux Princes en Tunisie, affiche une valeur de 0,4 ind./m² (BOULAJFENE *et al.*, 2013a). Cette valeur est plus faible par rapport aux données de notre étude. Toujours en Tunisie, la station de Gammarth abrite une population très dense de *S. haemastoma*, de l'ordre de 14 ind./m² (BOULAJFENE *et al.*, 2013a). Ces données sont supérieures à celles de la côte algérienne ouest.

Pour les Archipels des Canaries (Atlantique est), l'abondance moyenne est de 0,39 ind./m² (RAMÍREZ *et al.*, 2009). Ce sont des valeurs inférieures à l'abondance de l'ensemble des stations que nous avons prospectées et qui est de 1,11 ind./m². La plus faible abondance aux Archipels des Canaries affichait une moyenne de 0,03 ind./m² (RAMÍREZ *et al.*, 2009), elle est plus basse que la plus faible densité enregistrée dans une de nos stations à Canastel avec 0,22 ind./m².

Les relevés effectués en Italie le long de la zone intertidale de Castelluzzo (Trapani), non affectée par des activités anthropogéniques comme le piétinement ou la récolte, et Capo Gallo-Isola delle Femmine où le piétinement et la récolte sont généralement beaucoup plus intenses en raison de la proximité de la ville de Palerme, les densités de *S. haemastoma* enregistrées sont de 0,56 ind./m² et de 0,03 ind./m² respectivement (GIACOLETTI *et al.*, 2016), valeurs plus faibles que celles de nos stations.

Les principales causes du déclin de la diversité biologique du benthos sont les abris, l'alimentation, l'effet des vagues, la pollution et la surpêche (SANTOS, 2011). Le déclin des populations de *S. haemastoma* devrait être relativement lent en raison de sa longue durée de vie, cependant, si la tendance du déclin démographique se poursuit, cette espèce peut devenir localement éteinte (RILOV *et al.*, 2001). Des études plus spécifiques sont nécessaires pour démêler le rôle relatif de chacun des facteurs susceptibles d'influencer les populations de ce gastéropode prédateur.

RÉFÉRENCES

- BOULAJFENE, W., BOUKHICHA, J., BEN HASSINE, O.K. & TLIG-ZOUARI, S. (2013a).- Distribution and demographic structure of *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767) populations on the rocky shores of the gulf of Tunis. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **40**, 659.
- BOULAJFENE, W., BOUKHICHA, J., BEN HASSINE, O.K. & TLIG-ZOUARI, S. (2013b).- Morphometric diversity of *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767) on the rocky shores of the gulf of Tunis. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **40**, 660.
- BUTLER, P.A. (1985).- Synoptic review of the literature on the southern oyster drill *Thais haemastoma floridana*. *NOAA Tech. Rep. NMFS.*, **35**, 9 p. (<http://spo.nmfs.noaa.gov/tr35.pdf>).

État et distribution spatiale de *S. haemastoma* dans l'Algérie occidentale

- CHIAVARINI, S., MASSANISSO, P., NICOLAI, P., NOBILI, C. & MORABITO, R. (2003).- Butyltins concentration levels and imposex occurrence in snails from the Sicilian coasts (Italy). *Chemosphere*, **50**, 311-319.
- EL AYARI, T., ABIDLI, S., LAHBIB, Y., GONZÁLEZ, P.R., ALONSO, J.I.G. & TRIGUI-EL MENIF, N. (2015).- The effect of size and epibiotic barnacles on imposex in *Stramonita haemastoma* collected from the northern coast of Tunisia. *Mar. Biol. Res.*, **11** (3), 313-320.
- GIACOLETTI, A., RINALDI, A., MERCURIO MIRTO, M.S. & SARA, G. (2016).- Local consumers are the first line to control biological invasions: a case of study with the whelk *Stramonita haemastoma* (Gastropoda: Muricidae). *Hydrobiologia*, **772**, 117-129.
- KALLOUCHE, M., BOURAS, D. & BAZAIRI, H. (2014).- Faunal composition, distribution and richness of the Oran's intertidal coastal zone (Mediterranean Sea, Algeria). *J. Biodiv. Environ. Sci.*, **5**, 122-32.
- LIMAVERDE, A.M., REBELLO WAGENER, A. de L., FERNANDEZ, M.A., SCOFIELD, A. de L. & COUTINHO, R. (2007).- *Stramonita haemastoma* as a bioindicator for organotin contamination in coastal environments. *Mar. Environ. Res.*, **64**, 384-398.
- RAMÍREZ, R., TUYA, F. & HAROUN, R.J. (2009).- Spatial patterns in the population structure of the whelk *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1766) (Gastropoda: Muricidae) in the Canarian Archipelago (eastern Atlantic). *Scientia Marina*, **73**, 431-437.
- RILOV, G., BENAYAHU, Y. & GASITH, A. (2001).- Low abundance and skewed population structure of the whelk *Stramonita haemastoma* along the Israeli Mediterranean coast. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **218**, 189-202.
- RILOV, G., GASITH, A. & BENAYAHU, Y. (2002).- Effect of an exotic prey on the feeding pattern of a predatory snail. *Mar. Environ. Res.*, **54**, 85-98.
- RILOV, G., GASITH, A. & BENAYAHU, Y. (2005).- Effect of disturbance on foraging: Whelk activity on wave-exposed rocky shores with minimal tidal range. *Mar. Biol.*, **147**, 421-428.
- SANTOS, J.J.B. (2011).- Spatial-temporal distribution and recruitment of *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1758) (Mollusca) on a sandstone bank in Ilhéus, Bahia, Brazil. *Braz. J. Biol.*, **71**, 799-805.
- STICKLE, W.B. & ZHANG, Z. (2003).- Long-term trends in imposex in six populations of *Stramonita haemastoma*. *Bull. Mar. Sci.*, **72**, 685-694.
- TEXEIRA, H., NETO, J.M., PATRÍCIO, J., VERÍSSIMO, H., PINTO, R., SALAS, F. & MARQUES, J.C. (2009).- Quality assessment of benthic macroinvertebrates under the scope of WFD using BAT, the Benthic Assessment Tool. *Mar. Pollut. Bull.*, **58**, 1477-1486.

(reçu le 28/02/2017 ; accepté le 12/07/2017)

mis en ligne le 26/09/2017