

Les échinodermes de Belgique

par Cl. MASSIN & Ch. DE RIDDER

Résumé

Les échinodermes de Belgique sont représentés par 15 espèces : 4 Holothuroidea, 4 Echinoidea, 3 Asteroidea et 4 Ophiuroidea. Une seule espèce, *Asterias rubens*, vit dans la zone intertidale. La faune belge est comparée avec celles du nord de la France et des Pays-Bas et la distribution de certaines espèces est discutée. Une bibliographie exhaustive des travaux portant sur les échinodermes de la faune belge est donnée ainsi que les ouvrages contenant des clés de détermination.

Mots-clés : Echinodermata, faune belge, bibliographie.

Summary

Belgian echinoderms are represented by 15 species : 4 Holothuroidea, 4 Echinoidea, 3 Asteroidea, and 4 Ophiuroidea. Only one species, *Asterias rubens*, lives in the intertidal zone. The Belgian fauna is compared with those of the North of France and of the Netherlands, and the distribution of some species is discussed. An exhaustive list of references dealing with the Belgian echinoderms and works with keys are given.

Key-words : Echinodermata, Belgian fauna, bibliography.

Les échinodermes de la faune de Belgique (cf. Fig. 1 pour la délimitation du territoire maritime belge qui s'étend jusqu'à environ 50 km au large de notre côte) sont peu traités dans la littérature d'un point de vue systématique. En dehors des travaux de LAMEERE (1895) et de VERHAS (1925), il n'y a que de petites listes ou notes faunistiques (LANSZWEERT 1868, PELSENEER 1882, 1883, LAMEERE 1894, 1931, 1937, WERY 1908, ANON. 1962, RAMMELOO & SCHOCKAERT 1963, VAN BOCKXSTAELE 1963, RAPPÉ 1976a, b, 1977a, b, c, HUYSEUNE 1976, 1977a, b, VAN GOMPEL & RABAUT 1976, VAN GOMPEL & VAN GOMPEL 1976, DESCHUYTER et al. 1977, KERCKHOF 1978, 1986, ANON. 1978a, b, VERBOVEN 1979, MEIRE 1981, ENEMAM 1984, d'UDEKEM d'ACCOZ 1986, MASSIN 1988), ou encore des inventaires faunistiques locaux traitant de quelques espèces trouvées le long de la côte (GILSON 1900, LELOUP & MILLER 1940, LEFEVERE 1965, 1969, LEFEVERE et al. 1956, LELOUP & POLK 1967, DARO 1969, JOCQUE & VAN DAMME 1971, VAN DER BEN et al. 1977, POLK 1977). Presque tous les ouvrages de faunistique ou de systématique parlant d'échinodermes englobent la faune des Pays-Bas et/ou du Pas de Calais (MAITLAND 1897, HOUVENAGHEL & HOUVENAGHEL

1978, DENECKER 1985). La faune de Belgique se retrouve aussi en tout ou en partie dans des ouvrages spécifiques du nord de la France (GLAÇON 1977), des Pays-Bas (WOLF 1968, 1975), d'Europe (KOEHLER 1924) ou de Mer du Nord (MORTENSEN & LIEBERKIND 1928, URSIN 1960).

Nous retiendrons 15 espèces composant la faune des échinodermes de Belgique (cf. tableau 1). Elles sont réparties en 4 classes : 4 Holothuroidea, 4 Echinoidea, 3 Asteroidea et 4 Ophiuroidea. Il ne sera pas tenu compte ici des mentions de LANSZWEERT (1868) et ANON. (1962), car ils représentent des cas douteux et non vérifiables. LANSZWEERT (1868) cite les holothuries *Psolus phantapus* (STRUSSENFELDT, 1765) et *Psolus squamatus* DUBEN & KOREN, 1846, les oursins *Echinus esculentus* LINNAEUS, 1758, *Spatangus minutus* PENNANT, 1777 et *Spatangus arenarius* LAMARCK, 1816, ainsi que l'astérie *Marthasterias glacialis* (LINNAEUS, 1758) comme faisant partie de notre faune. Ceci est très peu probable, certaines de ces espèces ne vivant même pas dans les régions voisines (*Psolus phantapus* et *P. squamatus*, par exemple, sont des espèces arctiques).

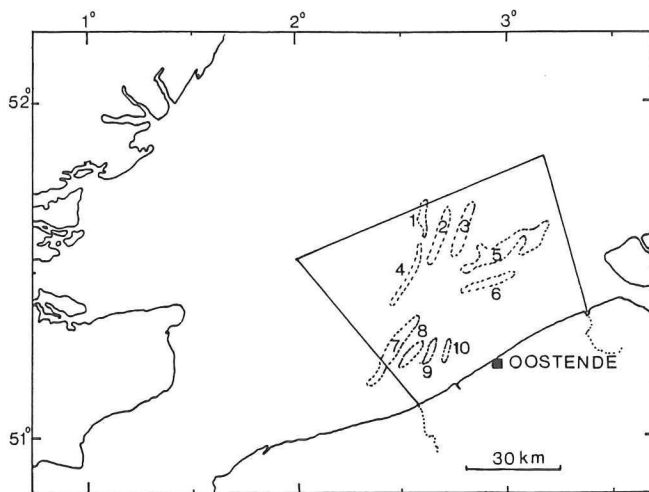


Fig. 1. Délimitation de la zone maritime belge. Les n° 1 à 10 représentent les plus importants bancs de sable. 1. Noordhinder ; 2. Oosthinder ; 3. Bligh-Bank ; 4. Westhinder ; 5. Thornton-Bank ; 6. Goote Bank ; 7. Oost Dijk ; 8. Buiten Ratel ; 9. Kwinte Bank ; 10. Middelerke Bank.

En outre, toutes ces espèces n'ont plus été signalées chez nous depuis la publication de LANSZWEERT. ANON. (1962) mentionne la présence d'un *Paracentrotus lividus* (LAMARCK, 1816) dans les environs de La Panne. *P. lividus* est présent en Atlantique le long des côtes de France jusqu'en Bretagne. Mais dans la Manche il est progressivement remplacé par *Psammechinus miliaris* et n'est plus présent dans le Pas de Calais et le nord de la France.

La seule espèce qui vit dans la zone intertidale est *Asterias rubens*. Les autres ont toujours été trouvées, mortes ou vivantes, échouées sur les plages. Elles proviennent de populations vivant au delà de la zone des marées. C'est le cas d'*Ophiotrix fragilis*, *Ophiura ophiura* et *Psammechinus miliaris* qui sont échoués en masse et dont de nombreux spécimens sont encore vivants. D'autres par contre sont toujours trouvés morts : *Echinocardium cordatum*, *Echinocyamus pusillus* et *Spatangus purpureus*.

Presque toutes les espèces de la faune belge sont très communes tant dans le nord de la France qu'aux Pays-Bas : *Asterias rubens*, *Amphipholis squamata*, *Ophiura*

albida, *Ophiura ophiura*, *Ophiotrix fragilis*, *Echinocardium cordatum*, *Echinocyamus pusillus* et *Psammechinus miliaris*. Les espèces *Anseropoda placenta* et *Cucumaria frondosa* signalées par LAMEERE (1895) et l'espèce *Aslia lefevrei* signalée par MASSIN (1988) sont très rares et correspondent à des échouages exceptionnels. *Ocnus planci* n'a été signalée qu'une fois à Ostende (CHERBONNIER 1951). Cependant cette espèce ainsi que les espèces *Astropecten irregularis*, *Crossaster papposus*, *Ocnus lacteus* et *Thyone fusus* ont été récoltées, parfois en abondance, au niveau des Hinder Banks lors de l' "exploration générale de la mer" réalisée par GILSON au début du siècle. Présent dans les collections de l'Institut, le matériel échinodermique de GILSON n'a jamais fait l'objet de publication. *Ocnus lacteus* et *Thyone fusus* doivent donc être considérés comme espèces nouvelles pour la faune belge. *Neopentadactyla mixta* vit dans les Hinder Banks et s'échoue parfois sur nos côtes après de fortes tempêtes (MASSIN 1988).

Il est surprenant que l'espèce *Ophiura affinis* n'ai pas encore été trouvée échouée sur nos plages car elle est

Tableau 1. Faune d'échinodermes de Belgique, du Nord de la France et des Pays-Bas. Les espèces entre [] sont celles n'appartenant pas à la faune belge, mais s'échouant sur nos côtes.

Nord France	Belgique	Pays-Bas
Crinoidea		<i>Antedon bifida</i> (PENNANT, 1777)
Holothuroidea	[<i>Aslia lefevrei</i>] (BARROIS, 1882) [<i>Cucumaria frondosa</i>] (GUNNERUS, 1767)	<i>Cucumaria frondosa</i> <i>Duasmadactyla commune</i> (FORBES, 1841)
<i>Cucumaria saxicola</i> (BRADY & ROBERTSON, 1871)		
<i>Neopentadactyla mixta</i> (OESTERGREN, 1898)	<i>Neopentadactyla mixta</i>	
<i>Ocnus brunneus</i> (FORBES in THOMPSON, 1840) (1)	<i>Ocnus lacteus</i> (FORBES & GOODSIR, 1839) (1) (2) <i>Ocnus planci</i> (BRANDT, 1835) (1) (2)	
<i>Thyone fusus</i> (O.F. MULLER, 1788)	<i>Thyone fusus</i> (2)	<i>Trachythone elongata</i> (DUBEN & KOREN, 1844)
<i>Leptosynapta inhaerens</i> (O.F. MULLER, 1788)		
Echinoidea		<i>Brissopsis lyrifera</i> (FORBES, 1841) <i>Echinocardium cordatum</i> <i>Echinocardium flavescens</i> (O.F. MULLER, 1776) <i>Echinocyamus pusillus</i> <i>Spatangus purpureus</i> <i>Echinus esculentus</i> LINNAEUS, 1758 <i>Psammechinus miliaris</i>
<i>Echinocardium cordatum</i> (PENNANT, 1777)	<i>Echinocardium cordatum</i>	
<i>Echinocyamus pusillus</i> (O.F. MULLER, 1776)	<i>Echinocyamus pusillus</i>	
<i>Spatangus purpureus</i> (O.F. MULLER, 1776)	<i>Spatangus purpureus</i>	
<i>Psammechinus miliaris</i> (GMELIN, 1778)	<i>Psammechinus miliaris</i>	
Asteroidea	[<i>Anseropoda placenta</i>] <i>Asterias rubens</i> <i>Astropecten irregularis</i> (PENNANT, 1777) (2) <i>Crossaster papposus</i> (2)	<i>Asterias rubens</i> <i>Asterina gibbosa</i> (PENNANT, 1777) <i>Astropecten irregularis</i> <i>Crossaster papposus</i> <i>Hippasteria phrygiana</i> (PARELIUS, 1768) <i>Luidia sarsi</i> DUBEN & KOREN, 1845 <i>Marthasterias glacialis</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Solaster endeca</i> (GMELIN, 1788)
<i>Anseropoda placenta</i> (PENNANT, 1777)		
<i>Asterias rubens</i> LINNAEUS, 1758		
<i>Crossaster papposus</i> (LINNAEUS, 1767)		
<i>Henricia sanguinolenta</i> (O.F. MULLER, 1776)		
Ophiuroidea	[<i>Amphipholis squamata</i>]	<i>Acrocrida brachiata</i> <i>Amphipholis squamata</i> <i>Amphiura chiajei</i> (FORBES, 1843) <i>Amphiura filiformis</i> (O.F. MULLER, 1776) <i>Ophiactis balli</i> (THOMPSON, 1840) <i>Ophiocoma nigra</i> (O.F. MULLER, 1776) <i>Ophiopholis aculeata</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Ophiotrix fragilis</i> <i>Ophiura affinis</i> <i>Ophiura albida</i> <i>Ophiura ophiura</i> <i>Ophiura sarsi</i> LUTKEN, 1858
<i>Acrocrida brachiata</i> (MONTAGU, 1804)		
<i>Amphipholis squamata</i> (DELLA CHIAJE, 1828)		
<i>Amphiura securiga</i> (DUBEN & KOREN, 1845)		
<i>Ophiotrix fragilis</i> (ABILDGAARD, 1789)	<i>Ophiotrix fragilis</i>	
<i>Ophiura affinis</i> LUTKEN, 1859	<i>Ophiura affinis</i>	
<i>Ophiura albida</i> FORBES, 1839	<i>Ophiura albida</i>	
<i>Ophiura ophiura</i> (LINNAEUS, 1758) (3)	<i>Ophiura ophiura</i>	

(1) *Ocnus planci*, *O. lacteus* et *O. brunneus* sont des espèces fort proches l'une de l'autre. Leur statut n'est pas bien défini. Nous suivrons l'avis de McKENZIE (1984) qui les considère comme 3 espèces valables. Cependant dans la littérature il y a souvent confusion et le *O. brunneus* cité par GLAÇON (1977) pourrait très bien être un *O. lacteus* ou un juvénile de *O. planci*.

(2) Espèces récoltées dans les Hinder Banks d'après les collections de l'I.R.S.N.B. (données non publiées).

(3) *Ophiura ophiura* = *Ophiura texturata* LAMARCK, 1816 = *Ophiura lacertosa* PENNANT, 1777.

abondante au large sur le Buiten Ratel, le Kwinte Bank et le Thornton-Bank (WOLF 1968, GOVAERE 1978 et GOVAERE et al. 1980). Cette espèce n'avait pas encore été mentionnée comme faisant partie de la faune belge. Le tableau 1 fait clairement ressortir que la faune échinodermique belge est plus pauvre que celles des zones avoisinantes. Ceci est certainement dû à la configuration très homogène de notre côte, le Nord de la France et les Pays-Bas présentant une beaucoup plus grande variété de biotopes. D'autre part la macrofaune (y compris les échinodermes) des bancs de sable du domaine maritime belge est, quantitativement, plus pauvre qu'ailleurs dans le sud de la mer du Nord (VANOSMAELE et al. 1979).

Certaines espèces comme *Amphiura filiformis*, *A. chiajei* et *Echinocardium flavescens* sont abondantes le long des côtes atlantiques françaises et dans le nord de la Mer du Nord jusqu'en Norvège. En revanche, elles manquent complètement dans le nord de la France, en Belgique et ne réapparaissent que dans le nord des Pays-Bas.

S'il était attendu que notre côte soit peu propice à l'installation d'espèces typiques de fond dur (*Cucumaria spp.*, *Psammechinus miliaris*, *Ophiotrix fragilis*), il est assez étonnant de ne pas y retrouver des espèces psammivores de l'endofaune comme l'holothurie *Lep-tosynapta inhaerens*.

Jusqu'au début des années 1970, pratiquement tous les renseignements que nous possédions sur les échinodermes belges provenaient d'échouages. Ce n'est qu'avec le "Projet Mer" de la Commission Interministérielle de la Programmation Scientifique (C.I.P.S.) et les "Actions de Recherches Concertées" que des prélèvements benthiques ont été effectués principalement au moyen de "bennes VAN VEEN". Les zones les plus exploitées ont été le Thornton-Bank, le Kwinte Bank, le Buiten Ratel et dans une moindre mesure le Goote Bank et le Middelkerke Bank (cf. Fig. 1) (ANON. 1977, VANOSMAELE 1977, GOVAERE et al. 1977, REDANT 1977 a, b, REDANT et al. 1977, GOVAERE 1978, VANOSMAEL et al. 1979, HEIP et al. 1979, GOVAERE et al. 1980, MEHEUS 1981, VANOSMAEL et al. 1982a, VANOSMAEL et al. 1982b, DE RYCKE 1982, DENECKER 1983, VANOSMAEL & HEIP 1984a, b, WAETERSHOOT, 1984).

Parallèlement à ce "Projet mer", des dragages et des chalutages ont été effectués par la Rijksstation voor Zeevisserij d'Ostende dans le cadre d'études de surveillance de pollution (DE CLERCK 1975, DE CLERCK et al. 1979, MAERTENS 1980a, b, 1981a, 1982a, b, c, 1983, 1987, VANDAMME & MAERTENS 1983, MAERTENS & VANHEE 1985, 1986, BAETMANN et al. 1987), d'étude sur la faune ichthyologique commercialisable (DE CLERCK et al. 1973, 1974a, b, 1975, REDANT 1974a,

b) ou d'études sur l'impact des prélèvements de sable sur la faune benthique (MAERTENS 1981b, c, 1984). Tous ces travaux mentionnent en général les espèces d'échinodermes les plus fréquentes dans la zone étudiée, leur distribution, leur densité de population et leur rôle

dans l'écosystème benthique. Les bancs de sable plus proches (1 à 6 km en mer) ont aussi été étudiés (VAN STEEN 1978, KERCKHOF 1980).

De l'ensemble des résultats obtenus avec la benne VAN VEEN, il ressort que *Echinocardium cordatum*, *Ophiura ophiura*, *O. affinis*, *O. albida* et *Echinocyamus pusillus* sont les espèces les plus communes. Ces résultats sont cependant incomplets car l'utilisation d'engins traînants (chaluts) montre que *Asterias rubens* est également très abondante au large et représente un des éléments dominant de la macrofaune benthique (DE CLERK et al. 1973, 1974a, b, 1975, REDANT 1977a, REDANT et al. 1977).

Il faut noter que l'espèce *Psammechinus miliaris*, pour laquelle des échouages en masse ont été observés (MEIRE 1981, ENEMAN 1984), est rare au large. Ceci laisse supposer que les individus échoués proviennent en grande partie de populations situées plus au sud (nord de la France).

Les échinodermes de Belgique peuvent donc se subdiviser en deux catégories : a) ceux vivant tant dans la zone infra- que mediolittorale : *Asterias rubens* ; b) ceux vivant exclusivement dans la zone infralittorale jusqu'à la limite de l'aire de distribution définie par la Fig. 1 et pouvant s'échouer sur nos plages : *Ophiotrix fragilis*, *Ophiura ophiura*, *Ophiura albida*, *Ophiura affinis*, *Psammechinus miliaris*, *Echinocyamus pusillus*, *Echinocardium cordatum*, *Spatangus purpureus*, *Astropecten irregularis*, *Crossaster papposus*, *Ocnus plan-ci*, *Ocnus lacteus*, *Thyone fusus* et *Neopentadactyla mixta*.

D'autres espèces, qui n'ont pas encore été trouvées au large, peuvent aussi s'échouer sur nos plages : *Anseropoda placenta*, *Amphipholis squamata*, *Cucumaria frondosa* et *Aslia lefevrei*.

Asterias rubens étant l'espèce la plus accessible, c'est aussi celle qui a été la plus étudiée du point de vue écologique (BEUNIE 1780, LEFEVERE et al. 1956, LEFEVERE 1965, DARO 1969, 1970, VLOEBERGH 1971, JANGOUX & VLOEBERGH 1973, VAN DER BEN et al. 1977), morphologique (GREGOIRE 1956, BOUILLON & JANGOUX 1970, JANGOUX & PERPEET 1972a, PERPEET & JANGOUX 1973, VANDEN BOSSCHE 1973, JANGOUX & VANDEN BOSSCHE 1975) et physiologique (JANGOUX 1969, PERPEET 1971, JANGOUX & VAN IMPE 1971, JANGOUX & PERPEET 1972b, JANGOUX et al. 1972, CORNET & JANGOUX 1975, JANGOUX et al. 1975, JANGOUX 1976, VANDEN BOSSCHE & JANGOUX 1976, JANGOUX & VAN IMPE 1977).

Les larves d'échinodermes ont par contre été très peu étudiées. Les anciens auteurs signalent la présence de larves bipinnaria, echinopluteus, auricularia et surtout ophiopluteus dans notre plancton (GILSON 1907, GILSON & MEUNIER 1903-1908, LAMEERE 1931). Plus récemment, LEFEVERE et al. (1956) signalent des larves bipinnaria d'*Asterias rubens* dans le port d'Ostende et SEGBARTH-ORBAN (1975) établit la distribution annuelle des larves d'échinodermes dans le plancton au

large d'Ostende et de Nieuport. Une seule étude a été consacrée exclusivement aux larves d'échinodermes par VAN BENEDEEN en 1850.

En dehors de la faune de Belgique par LAMEERE (1985), qui n'est plus à jour, il n'y a aucune clé de détermination pour les échinodermes de Belgique. Cependant l'excellent travail de WOLF (1975) est parfaitement utilisable pour notre pays sauf en ce qui concerne les holothuries. Les faunes générales de KOEHLER (1924) et MORTENSEN & LIEBERKIND (1928) restent des références valables. Pour les Ophiuroidea, il faut encore citer la clé de détermination de DENECKER (1985).

La faune des échinodermes de Belgique telle que présentée ici est certainement incomplète car toute la zone des Hinder-Banks (Noord, Oost, West) et le Bligh-Bank (cf. Fig. 1) n'a été prospectée qu'au début du siècle (1903-1908) lors de l'"Exploration générale de

la mer" dirigée par G. GILSON. Il serait intéressant de pouvoir rééchantillonner systématiquement cette zone afin d'en mieux connaître la faune et de pouvoir la comparer aux données anciennes. Il est à noter, par exemple, que les populations d'holothuries sont très probablement toujours présentes : de nombreux juvéniles d'holothuries ont été signalés par DE RYCKE (1982) et DENECKER (1983).

Remerciements

Nous tenons à remercier le Dr. M. JANGOUX pour sa lecture critique du manuscrit ; que les nombreuses personnes et plus particulièrement MM. J. GOVAERE, D. MAERTENS, F. REDANT, J. TAVERNIER et K. WOUTERS, qui nous ont fourni des thèses et des mémoires d'université ainsi que des rapports et des revues à diffusion limitée, trouvent également ici l'expression de notre gratitude.

Bibliographie

- ANON., 1962. 3ème Camp des Jeunesses scientifiques, Blankaart 1962. Le milieu marin. Ministère de l'Education Nationale et de la Culture, pp. 225-245.
- ANON., 1977. Studie van het macrobenthos in de zuidelijke Noordzee. In : NIHOUL, J.C. & POLK, Ph. (eds), trofische ketens en cyclus der nutriënten, Projekt Zee (eindverslag), vol. 8, hoofdstuk 7, Diensten van de eerste Minister, Brussel, pp. 167-197.
- ANON., 1978a. Waarnemingen en vondsten. *Tuimelaar*, 5(2) : 2-4.
- ANON., 1978b. Waarnemingen en vondsten. *Tuimelaar*, 5(3) : 20-21.
- BAETMAM, M., MAERTENS, D., DE CLERCK, D., VANHEE, W., VYNCKE, W., GABRIELS, R., VAN KEIRSBULCK, W., DE BORGER, R., VAN ELSSEN, P., VAN HOEYWEGHEN, P., TERMONIA, M., DE MEYER, A., WALRAVENS, J. & DOURCK, P., 1987. Scheepsramp "Herald of free enterprise" DD 6-3-1987. *Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij*, 216 : 1-11.
- BEUNIE, E.B., 1780. Histoire naturelle de l'étoile-marine. *Mémoire de l'Académie de Bruxelles*, 1 : 234-237.
- BOUILLON, J. & JANGOUX, M., 1970. Anatomie, histologie et histochimie des caecums rectaux d'*Asterias rubens* (Echinodermata, Asteroidea). *Cahiers de Biologie marine*, 11 : 259-277.
- CHERBONNIER, G., 1951. Les holothuries de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. *Mémoire de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, ser. 2(41) : 1-65 + 28 pls.
- CORNET, D. & JANGOUX, M., 1974. Arylsulphatase and -glucuronidase in the digestive system of some echinoderms. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 47B : 45-52.
- DARO, M.H., 1969. Etude écologique d'un brise-lames de la côte belge. 1. Description et zonation des organismes. *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 99(3-4) : 111-152.
- DARO, M.H., 1970. Etude écologique d'un brise-lames de la côte belge. 2. Biologie et développement saisonnier des espèces. *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 100(3) : 159-189.
- DE CLERCK, R., 1975. Studie van de vis- en garnaalpopulatie in de visgronden van het "Westdiep" gedurende de periode mei 1970- mei 1972. In : Ekologische en biologische studie van de kustwateren ter hoogte van Nieuwpoort in verband met het lozen van afvalwateren, *Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij*, 99 : 263-317.
- DE CLERCK, R., CLOET, N. & REDANT, F. : 1973. Bestandsopname langsheen de Belgische kust (7). *Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij*, 81B : 1-15 + 26 figs.
- DE CLERCK, R., CLOET, N. & REDANT, F., 1974a. Bestandsopname langsheen de Belgische kust (8). *Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij*, 87B : 1-14 + 31 figs.
- DE CLERCK, R., CLOET, N. & REDANT, F., 1974b. Bestandsopname langsheen de Belgische kust (9). *Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij*, 98B : 1-14 + 29 figs.
- DE CLERCK, R., CLOET, N. & REDANT, F., 1975. Bestandsopname langsheen de Belgische kust (10). *Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij*, 110B : 1-14 + 29 figs.
- DE CLERCK, R., VANDERSTAPPEN, R., VYNCKE, W. & VAN HOEYWEGHEN, P., 1979. La teneur en métaux lourds dans les organismes marins provenant de la capture accessoire de la pêche côtière belge. *Revue de l'Agriculture*, 32(3) : 793-801.

- DENECKER, J., 1983. Echinodermata van de Zuidelijke Bocht van de Noordzee. Onderzoek naar soortensamenstelling, densiteit en verspreiding. Maandwerk 2e Licentie Dierkunde, R.U.G.
- DENECKER, J., 1985. Slangsterren van de Noordzeekust (Kanaalzone). *De Strandvlo*, 5(3) : 81-93.
- DE RYCKE, R. 1982. Macrofauna en interstitiële anneliden van vijf zandbanken in de Belgische kustwateren. Licentiaatsverhandeling, R.U.G.
- DESCHUYTER, T., DEBUCK, J. & DUMOULIN, M., 1977. Verslagje van een strandexcursie te Koksijde. *Tuimelaar*, 4(3) : 15-16.
- d'UDEKEM d'ACUZ, C., 1986. Rapport sur une promenade entre De Haan et Blankenberge. *De Strandvlo*, 6(3) : 68-69.
- ENEMAN, E., 1984. Uit het Natuurhistorisch Archief. *De Strandvlo*, 4(1) : 4-17.
- GILSON, G., 1900. Exploration de la Mer sur les côtes de la Belgique. *Mémoires du Muséum Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 1 : 1-81.
- GILSON, G., 1907. Exploration de la mer sur les côtes de Belgique. 1ère série. Recherches sur le milieu marin et ses variations au voisinage de la côte belge. *Mémoires du Muséum Royal d'Histoire naturelle de Belgique*, 4 : 1-87.
- GILSON, G. & MEUNIER, H., 1903-1908. Bulletin trimestriel des résultats acquis pendant les croisières périodiques et dans les périodes intermédiaires. *Conseil Permanent international pour l'exploration de la mer du Nord*, part D : 28-31, 100-101, 130-131, 174-177 (1903-1904) ; 34-37, 84-87, 116-119, 152-155 (1904-1905) ; 14-15, 46-51, 70-73, 114-117 (1905-1906) ; 20-23, 56-59, 84-85, 110-113 (1906-1907) ; 12-15, 36 (1907-1908).
- GLAÇON, R., 1977. Faune et flore du littoral du Pas de Calais et de la Manche Orientale. *Edition de l'Institut de Biologie Maritime et Régionale de Wimereux*, pp. 1-51.
- GOVAERE, J.C.R., 1978. Numerieke analyse van het Macrobenthos in de Southern Bight. Deel 1 & 2. Doctoraatsverhandeling, R.U.G.
- GOVAERE, J.C.R., THIELEMANS, L.K.H. & DE BOEVER, R., 1977. Studie van het makrobenthos in de Zuidelijke Noordzee. In NIHOUL, J. & DE CONINCK, L. (eds), Inventaris van de fauna en flora, vol. 7, hoofdstuk 2, Projekt zee (eindverslag), Diensten van de eerste Minister, Brussel, pp. 115-165.
- GOVAERE, J.C.R., VAN DAMME, D., HEIP, C. & DE CONINCK, L.A.P., 1980. Benthic communities in the Southern Bight of the North Sea and their use in ecological monitoring. *Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*, 33 : 507-520.
- GREGOIRE, A., 1956. Dissection de l'Etoile de mer. *Les Naturalistes Belges, Bulletin mensuel*, 37(5-6) : 105-111.
- HEIP, C., HERMAN, C., BISSCHOP, G., GOVAERE, J.C.R., HOLVOET, M., VAN DAMME, D., VANOSMAEL, C., WILLEMS, K.L. & DE CONINCK, L.A.P., 1979. Benthic studies of the Southern Bight of the North Sea and its adjacent continental estuaries. In : Actions de Recherche concertées, Océanologie, Rapports des journées d'études, pp. 133-163.
- HOUVENAGHEL, G. & N., 1978. Guide nature de la mer. Manche-Mer du Nord, Duculot, Paris-Gembloux, 400 pp.
- HUYSSSEUNE, A., 1976. Weekend in het Zwin. *Tuimelaar*, 3(2) : 14-16.
- HUYSSSEUNE, A., 1977a. Waarnemingen en vondsten. *Tuimelaar*, 4(3) : 5-7.
- HUYSSSEUNE, A., 1977b. Waarnemingen en vondsten. *Tuimelaar*, 4(3) : 22-23.
- JANGOUX, M., 1969. Introduction à l'étude des caecums rectaux des Astérides. Etude préliminaire des enzymes digestifs chez *Asterias rubens*. Vol 1 & 2, Mémoire de Licence, U.L.B.
- JANGOUX, M., 1976. Fonctions des caecums rectaux chez l'étoile de mer *Asterias rubens* L. *Thalassa Jugoslavica*, 12 : 181-186.
- JANGOUX, M., MASSIN, Cl. & VAN IMPE, E., 1975. Mise en évidence du rôle émonctoïre des caecums rectaux d'*Asterias rubens* L. (Echinodermata, Asteroidea). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 281 : 643-646.
- JANGOUX, M. & PERPEET, Ch., 1972a. Etude comparative de la structure fine des caecums pyloriques de trois espèces d'Asteriidae (Echinodermata, Asteroidea). *Cahiers de Biologie marine*, 13 : 401-420.
- JANGOUX, M. & PERPEET, Ch., 1972b. Etude histochemique de l'effet de jeune sur les organes digestifs de l'étoile de mer *Asterias rubens* L. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 274 : 2587-2589.
- JANGOUX, M., PERPEET, Ch. & CORNET, D., 1972. Contribution à l'étude des poches stomacales d'*Asterias rubens* (Echinodermata : Asteroidea). *Marine Biology*, 15 : 329-335.
- JANGOUX, M. & VANDEN BOSSCHE, J.-P., 1975. Morphologie et dynamique des coelomocytes d'*Asterias rubens* L. (Echinodermata, Asteroidea). *Forma et Functio*, 8 : 191-208.
- JANGOUX, M. & VAN IMPE, E., 1971. Etude comparée des activités phosphomonoestérases alcalines du tube digestif de plusieurs espèces d'astéroïdes, précédée d'une note anatomique. *Cahiers de Biologie marine*, 12 : 405-418.
- JANGOUX, M. & VAN IMPE, E., 1977. The annual pyloric cycle of *Asterias rubens* L. (Echinodermata, Asteroidea). *Journal of experimental marine Biology and Ecology*, 30 : 165-184.
- JANGOUX, M. & VLOEBERGH, M., 1973. Contribution à l'étude du cycle annuel de reproduction d'une population d'*Asterias rubens* L. (Echinodermata, Asteroidea) du littoral belge. *Netherlands Journal of Sea Research*, 6 : 389-408.
- JOCQUE, R. & VAN DAMME, D., 1971. Inleidende oecologische studie van klei- en turfbanken in de getijdenzone te Raversijde (België). *Biologisch Jaarboek Dodonaea*, 39 : 157-190.
- KERCKHOF, F., 1978. Verslagje van een paar excursies naar De Panne. *Tuimelaar*, 5(1) : 15-18.
- KERCKHOF, F., 1980. Studie van het macrobenthos ter hoogte van de Belgische kust. Licentiaatsverhandeling, R.U.G.

- KERCKHOF, F., 1986. Verslag van de excursie van 4 mei 1985 naar Oostduinkerke. *De Strandvlo*, 6(1) : 12-17.
- KOEHLER, R., 1924. Les Echinodermes des mers d'Europe. T 1 & 2. In : G. DON (ed), *Encyclopédie Scientifique*, Bibliothèque de Zoologie, Douin, Paris.
- LAMEERE, A., 1894. Rapport sur l'excursion de la Société Royale Malacologique de Belgique au Zwijn. *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, 29 : 16-24.
- LAMEERE, A., 1895. Manuel de la Faune de Belgique, T 1. Animaux non insectes. LAMERTIN, H., Bruxelles.
- LAMEERE, A., 1931. Excursion à Blankenberge 25/26 mai 1931. *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 62(11) : 10-11.
- LAMEERE, A., 1937. Les animaux de Belgique. Chapitre IX. Les vers. 2 : Vers Dérosomes. *Les Naturalistes Belges, Bulletin mensuel*, 18 : 4-9.
- LANSZWEERT, E., 1868. Liste de zoophytes et de mollusques inférieurs du littoral belge. *Annales de la Société Malacologique de Belgique*, 3 : 113-126.
- LEFEVERE, S., 1965. Le recouvrement biogène le long de la côte belge. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 41(26) : 1-10.
- LEFEVERE, S., 1969. Wat leert men op een golfbreker. *Tijdschrift van Jeugd en Wetenschap in het Katholiek Onderwijs*, 18 : 15-21.
- LEFEVERE, S., LELOUP, E. & VAN MEEL, L., 1956. Observations biologiques dans le port d'Ostende. *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 133 : 1-112.
- LELOUP, E. & MILLER, O., 1940. La flore et la faune du bassin de chasse d'Ostende. *Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle de Belgique*, 94 : 1-123.
- LELOUP, E. & POLK, P., 1967. La flore et la faune du bassin de chasse d'Ostende. III Etude zoologique. *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 157 : 1-114.
- McKENZIE, J.D., 1984. Description of a neotype for the holothurian *Ocnus brunneus* (FORBES MS THOMPSON, 1840) from Strangfort Lough, Northern Ireland (Holothuroidea ; Dendrochirotida). *Bulletin of the British Museum of Natural History (Zoology)*, 47(5) : 265-272.
- MAERTENS, D., 1980a. Beknopte ekologische toestandsbeschrijving van het lozingsgebied van thiocarbamaat afvalstoffen. *Ministerie van Landbouw, Rijksstation voor Zeevisserij, Rapport STAUFFER/MON/BIO/1/77-78*, Doc 80/23 : 1-11 + 13 figs.
- MAERTENS, D., 1980b. Ekologische toestandsbeschrijving van het lozingsgebied van titanium dioxide afvalstoffen. *Ministerie van Landbouw, Rijksstation voor Zeevisserij, Rapport KRONOS/MON/BIO/3/78.*, Doc 80/43 : 1-13 + 13 figs.
- MAERTENS, D., 1981a. Ekologische toestandsbeschrijving van het lozingsgebied van titanium dioxide afvalstoffen. *Ministerie van Landbouw, Rijksstation voor Zeevisserij, Rapport KRONOS/MON/BIO/4/79*, Doc 81/1 : 1-13 + 4 figs.
- MAERTENS, D., 1981b. Ekologische toestandsbeschrijving van het Westelijk zandwinningsgebied : zone 2. *Ministerie van Landbouw, Rijksstation voor Zeevisserij, Rapport ZAND/MON/BIO/II-1/77*, Doc 81/21 : 1-16 + 6 figs.
- MAERTENS, D., 1981c. Vorderingsverslag betreffende de monitoring van het Westelijk zandwinningsgebied : zone 2. *Ministerie van Landbouw, Rijksstation voor Zeevisserij, Rapport ZAND/MON/BIO/II-2/78*, Doc 81/24 : 1-16 + 5 figs.
- MAERTENS, D., 1982a. Vorderingsverslag betreffende de monitoring van het lozingsgebied van titanium dioxide afvalstoffen. *Ministerie van Landbouw, Rijksstation voor Zeevisserij, Rapport KRONOS/MON/BIO/5/80*, Doc 82/5 : 1-17 + 4 figs.
- MAERTENS, D., 1982b. Ekologische toestandsbeschrijving van het lozingsgebied voor thiocarbamaat afvalstoffen. *Ministerie van Landbouw, Rijksstation voor Zeevisserij, Rapport STAUFFER/MON/BIO/2/79*, Doc 82/12 : 1-14 + 4 figs.
- MAERTENS, D., 1982c. Ekologische toestandsbeschrijving van het lozingsgebied voor industriële afvalstoffen. *Ministerie van Landbouw, Rijksstation voor Zeevisserij, Rapport DUMPI/MON/BIO/1/78*, Doc 82/30 : 1-30 + 11 figs.
- MAERTENS, D., 1983. Vorderingsverslag betreffende de monitoring van het lozingsgebied voor thiocarbamaat afvalstoffen. *Ministerie van Landbouw, Rijksstation voor Zeevisserij, Rapport STAUFFER/MON/BIO/3/80*, Doc 83/35 : 1-17 + 4 figs.
- MAERTENS, D., 1984. Analyse van de levensgemeenschappen op het Belgisch Kontinentaal Plat : Studie van de epibenthale biocoenoses en van de demersale Pisces in en rondom de baggerzones. *Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij*, 201 : 1-45.
- MAERTENS, D., 1987. Analyse van de levensgemeenschappen op het Belgisch kontinentaal plat : studie van de epibenthische biocoenoses en van de demersale Pisces in het lozingsgebied voor afvalstoffen afkomstig van een anilineproductie. *Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij*, 219 : 1-28 + 5 figs.
- MAERTENS, D. & VANHEE, W., 1985. Analyse van de levensgemeenschappen op het Belgisch Kontinentaal Plat : Studie van de epibenthale fauna en van de demersale Pisces in het lozingsgebied voor thiocarbamaat afvalstoffen. *Ministerie van Landbouw, Rijksstation voor Zeevisserij, Rapport STAUFFER/MON/BIO/4/81*, Doc 85/32 : 1-21 + 4 figs.
- MAERTENS, D. & VANHEE, W., 1986. Analyse van de levensgemeenschappen op het Nederlands Kontinentaal Plat : studie van de epibenthale biocoenoses en van de demersale ichthyofauna in het lozingsgebied voor titanium-dioxide afvalstoffen. *Ministerie van Landbouw, Rijksstation voor Zeevisserij, Rapport KRONOS/MON/BIO/6/81*, Doc 86/5 : 1-22 + 5 figs.
- MAITLAND, R.T., 1897. Prodrôme de la faune des Pays-Bas et de la Belgique flamande, BRILL, Leiden.
- MASSIN, Cl., 1988. Note sur deux holothuries nouvelles pour la faune belge. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 58 : 71-74.

- MEHEUS, L., 1981. Vergelijkende studie van het makrobenthos van enkele zandbanken in de zuidelijke bocht van de Noordzee. Licentiaatsverhandeling, R.U.G.
- MEIRE, P., 1981. Uit het Natuurhistorisch Archief, Aflevering 3. *De Strandvlo*, 1(4) : 115-118.
- MORTENSEN, Th. & LIEBERKIND, I., 1928. Echinodermata. In : G. GRIMPE & E. WAGLER (eds), Tierwelt der Nord- und Ostsee, Lief. 12, Teil VIII, G. GRIMPE, Leipzig, 128 pp.
- PELSENEER, P., 1882. Etude sur la fauna littorale de la Belgique. *Annales de la Société Malacologique de Belgique*, 17 : 31-43.
- PELSENEER, P., 1883. Etudes sur la faune littorale de la Belgique. *Bulletin de la Société Royale Malacologique de Belgique*, 18 : CXVI-CXXI.
- PERPEET, Ch., 1971. Contribution à l'étude de l'histophysiologie des caecums pyloriques de trois espèces d'Asteriidae (Asteroidea), vol 1 & 2. Mémoire de Licence, U.L.B.
- PERPEET, Ch. & JANGOUX, M., 1973. Contribution à l'étude des pieds et des ampoules ambulacraires d'*Asterias rubens* (Echinodermata, Asteroidea). *Format et Functio*, 6 : 191-209.
- POLK, Ph., 1977. Inventarisatie plankton, fauna en flora. In : NIHOUL, J.C. & DE CONINCK, L. (eds), Inventaris van de fauna en flora, Projekt Zee (eindverslag), vol. 7, hoofdstuk 5, Diensten van de eerste Minister, Brussel, pp. 233-311.
- RAMMELOO, R. & SCHOCKAERT, E., 1963. Verslag van het pufonderzoek. *Jaarboek van de Belgische Jeugdbond voor Natuurstudie*, 1963 : 69-71.
- RAPPÉ, G., 1976a. Verslagje van het karnavalkamp te Nieuwpoort. Overzichtje van de strandvondsten. *Tuimelaar*, 3(2) : 3-6.
- RAPPÉ, G., 1976b. Waarnemingen en vondsten. *Tuimelaar*, 3(2) : 8-9.
- RAPPÉ, G., 1977a. Verslag van het weekendje in Blankenberge. *Tuimelaar*, 4(1) : 6-8.
- RAPPÉ, G., 1977c. De ekskursie naar de oude muur te Zeebrugge. *Tuimelaar*, 4(2) : 2-3.
- REDANT, F., 1974a. A qualitative and quantitative study on the invertebrates in the catches of experimental shrimp fishing in the Westdiep. *Shellfish and Benthos Committee, ICES, CM 1974, K : 21.*
- REDANT, F., 1974b. The benthic and epibenthic fauna of the Thornton Bank area. *Shellfish and Benthos Committee, ICES, CM 1974, K : 22.*
- REDANT, F., 1977a. Epibenthos. In : NIHOUL, J.C. & DE CONINCK, L. (eds), Inventaris van de fauna en flora, Projekt Zee (eindverslag), vol. 7, hoofdstuk 3, Diensten van de eerste Minister, Brussel, pp. 167-197.
- REDANT, F., 1977b. Het epibenthos en de door haar veroorzaakte fluxen. In : NIHOUL, J.C. & POLK, P. (eds), Trofische ketens en cyclus der nutriënten, Projekt Zee (eindverslag), vol. 8, hoofdstuk 8, Diensten van de eerste Minister, Brussel, pp. 199-244.
- REDANT, F., VAN DE VELDE, J. & DE CLERCK, R., 1977. In situ onderzoek van de invloed van industriële lozingen op de mariene fauna. In : NIHOUL, J.C. & ADAM, Y. (eds), Dispersie modellen, Projekt Zee (eindverslag), vol. 5, derde deel, Diensten van de eerste Minister, Brussel, pp. 237-266.
- SEGEBARTH-ORBAN, R., 1975. Quelques données sur les variations saisonnières du plancton et sur les caractéristiques hydrologiques en mer du Nord, au large d'Ostende et de Nieuport. Période 1969-1971. *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 105(1-2) : 193-227.
- URSIN, E., 1960. A quantitative investigation of the Echinoderm fauna of the central North Sea. *Meddelelser fra Danmarks Fiskeri-og Havundersogelser*, 2(24) : 1-204.
- VAN BOCKXSTAELE, R., 1963. Verslag van de Strand- en Mollusken excursies. *Jaarboek van de Belgische Jeugdbond voor Natuurstudie*, 1963 : 8-12.
- VAN BENEDEN, J.-P., 1850. Sur deux larves d'échinodermes de la côte belge. *Bulletin de l'Académie Royale de Belgique*, 17(6) : 1-8.
- VANDEN BOSSCHE, J.-P. 1973. Contribution à l'étude des coelomocytes d'*Asterias rubens* (Echinodermata, Asteroidea, Asteriidae). Mémoire de Licence, U.L.B.
- VANDEN BOSSCHE, J.-P. & JANGOUX, M., 1976. Epithelial origin of starfish coelomocytes. *Nature*, 261(5557) : 227-228.
- VAN DEN BEN, C., VAN DEN BEN, J. VAN GOETHEM, J. & DARO, M.H., 1977. Inventaire et zonation des organismes sur les brise-lames de la côte belge. In : NIHOUL, J. & DE CONINCK, L. (eds), Projet mer, Rapport final, vol. 7. Services du 1er Ministre, Bruxelles, pp. 313-332.
- VANDAMME, K. & MAERTENS, D., 1983. De gehalten aan organochloorverbindingen in mariene organismen van verschillende trofische niveaus. *Landbouwtijdschrift*, 36(6) : 1647-1652.
- VAN GOMPEL, J. & K., 1976. Verslagje strandwandeling op 12-9-76 van Blankenberge naar Den Haan. *Tuimelaar*, 3(4) : 3-4.
- VAN GOMPEL, J. & RABAUT, K., 1976. Golfbrekeronderzoek te Blankenberge. *Tuimelaar*, 3(3) : 7-8.
- VANOSMAEL, C., 1977. Studie van het makrobenthos ter hoogte van de monding van de Westerschelde en de Belgische kust. Licentiaatsverhandeling, R.U.G.
- VANOSMAEL, C., HEIP, C., VINCX, M., CLAEYS, D., RAPPÉ, G., BRAECKMAN A. & VAN GANSBEKE, D., 1979. De invloed van zandwinning op de bodem fauna voor de Belgische kust. Rapport 1979 van Laboratorium voor Morfologie en Systematiek der Dieren, R.U.G.
- VANOSMAEL, C., WILLEMS, K.A., CLAEYS, D., VINCX, M. & HEIP, C., 1982a. Macrobenthos of a Sublittoral Sandbank in the Southern Bight of the North Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 62(3): 521-534.
- VANOSMAEL, C., HEIP, C., DE RYCKE, R., MEHEUS, S. & GOVAERE, J., 1982b. Studie van de bodemfauna van enkele zandbanken gelegen in de Belgische kustwateren. *Geconcentreerde onderzoeksakties, Eindrapport*, Laboratorium voor Morfologie en Systematiek der Dieren, R.U.G., 40 pp.

- VANOSMAEL, C. & HEIP, C., 1984a. Vergelijkend onderzoek van de bodemfauna van de Kwinte Bank en de Goote Bank. *In* Geconcerteerde onderzoeksakties Oceanografie, Ecological and ecotoxicological studies of benthos of the Southern Bight of the North Sea, Laboratorium voor Morfologie en Systematiek der Dieren, R.U.G., pp. 57-85.
- VANOSMAEL, C. & HEIP, C., 1984b. A comparative study of the macrobenthos of three sandbanks in the Belgian coastal waters in 1980-1984. *In* Geconcerteerde Onderzoeksakties Oceanografie, Ecology and Toxicology and Systematics of marine benthos, Rapport van Laboratorium voor Morfologie en Systematiek der Dieren, R.U.G., pp. 125-143.
- VAN STEEN, E., 1978. Het macrobenthos van een overwinteringsgebied van *Melanitta nigra* (LINNE, 1758) voor de Belgische kust. Licentiaatsverhandeling, R.U.G.
- VERBOVEN, A., 1979. Verslag swg-weekendje Blankenberge. *Tuimelaar*, 6(2) : 4-7.
- VERHAS, G., 1925. Le long de nos plages. Flore et faune du littoral belge. LAMERTIN, Bruxelles, 139 pp.
- VLOEBERGH, M., 1971. Contribution à l'étude du cycle annuel de reproduction d'une population d'*Asterias rubens* L. du littoral belge. Vol 1 & 2, Mémoire de Licence, U.L.B.
- WAETERSHOOT, H., 1984. Macrobenthos van de Kwinte-bank (1979-1980). Studie in het kader van de zand- en grindexploitatie voor de Belgische kust. Licentiaatsverhandeling, R.U.G.
- WERY, J., 1908. I. Sur le littoral belge. LAMERTIN, Bruxelles, 223 pp.
- WOLF, W.S., 1968. The Echinodermata of the estuarine region of the rivers Rhine, Meuse, and Scheldt, with a list of species occurring in the coastal waters of the Netherlands. *Netherlands Journal of Sea Research*, 4(1) : 59-85.
- WOLF, W.J., 1975. Stekelhuidigen-Echinodermata. *Wetenschappelijke Mededelingen van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging*, 105(20) : 1-18.

Ch. DE RIDDER
 Université Libre de Bruxelles
 Laboratoire de Biologie marine
 CP 160
 50 av. F.D. Roosevelt
 B-1050 Bruxelles

CI. MASSIN
 Institut royal des Sciences
 naturelles de Belgique
 Section des Invertébrés récents
 29 rue Vautier
 B-1040 Bruxelles