



HAL
open science

Cahier des charges de la base de connaissances sur les traits de vie des espèces d'invertébrés marins benthiques de Martinique: Majoidea et Muricidae

Grégoire Maniel, Jeanne de Mazières

► To cite this version:

Grégoire Maniel, Jeanne de Mazières. Cahier des charges de la base de connaissances sur les traits de vie des espèces d'invertébrés marins benthiques de Martinique: Majoidea et Muricidae. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). 2021, 27 p. + 3 p. mnhn-04170597

HAL Id: mnhn-04170597

<https://mnhn.hal.science/mnhn-04170597>

Submitted on 25 Jul 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Cahier des charges de la base de
connaissances sur les traits de vie des
espèces d'invertébrés marins benthiques
de Martinique : Majoidea et Muricidae

Grégoire Maniel, Jeanne de Mazières



Décembre 2021

ISYEB

Institut de Systématique, Evolution, Biodiversité

PATRINAT

Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel

Un service commun de
l'Office français de la biodiversité,
du Centre national de la recherche scientifique
et du Muséum national d'Histoire naturelle



www.ofb.gouv.fr



www.cnrs.fr



www.mnhn.fr

Nom du Programme : Base de connaissances sur les traits de vie d'espèces d'invertébrés marins benthiques : Muricidae et Majoidea

Chef de projet : Jeanne de Mazières

Chargé de mission : Grégoire Maniel

Experts mobilisés :

Muricidae : Didier Merle ; Bernard Garrigues ; Dominique Lamy ; Pierre Lozouet ; Philippe Bouchet.

Majoidea : Laure Corbari.

Relecture : Jeanne de Mazières

Référence du rapport conseillée : Maniel, G. & de Mazières, J. 2021. Cahier des charges de la base de connaissances sur les traits de vie des espèces d'invertébrés marins benthiques de Martinique : Majoidea et Muricidae. UMS PatriNat – OFB/MNHN/CNRS, 32 p.

Photographies page de couverture :

Macrocoeloma trispinosum (Latreille, 1825) © MNHN - Corbari L. & Leprieur S. – 2012

Chicoreus spectrum (Reeve, 1846) © MNHN - Garrigues B. & Lamy D. - 2019

PatriNat

Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel



Depuis janvier 2017, PatriNat assure des missions d'expertise et de gestion des connaissances pour ses trois tutelles, que sont l'Office français de la biodiversité (OFB), le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).

Son objectif est de fournir une expertise fondée, d'une part, sur la collecte et l'analyse de données de la biodiversité marine et terrestre et de la géodiversité présentes sur le territoire français, en métropole comme en outre-mer, et, d'autre part, sur la maîtrise et l'apport de nouvelles connaissances en écologie, sciences de l'évolution et anthropologie. Cette expertise, établie sur une approche scientifique, doit contribuer à faire émerger les questions et à proposer les réponses permettant d'améliorer les politiques publiques portant sur la biodiversité, la géodiversité et leurs relations avec les sociétés et les humains.

En savoir plus : patrinat.fr

Co-directeurs :

Laurent PONCET et Julien TOUROULT

Inventaire national du patrimoine naturel



Porté par PatriNat, cet inventaire est l'aboutissement d'une démarche qui associe scientifiques, collectivités territoriales, naturalistes et associations de protection de la nature, en vue d'établir une synthèse sur le patrimoine naturel en France. Les données fournies par les partenaires sont organisées, gérées, validées et diffusées par le MNHN. L'INPN est un dispositif clé du Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP) et de l'Observatoire national de la biodiversité (ONB).

Afin de gérer cette importante source d'informations, le MNHN a construit une base de données permettant d'unifier les données à l'aide de référentiels taxonomiques, géographiques et administratifs. Il est ainsi possible d'accéder à des listes d'espèces par commune, par espace protégé ou par maille de 10x10 km. Grâce à ces systèmes de référence, il est possible de produire des synthèses, quelle que soit la source d'information.

Ce système d'information permet de consolider des informations qui étaient jusqu'à présent dispersées. Il concerne la métropole et l'outre-mer, aussi bien sur la partie terrestre que marine. C'est une contribution majeure pour la connaissance naturaliste, l'expertise, la recherche en macroécologie et l'élaboration de stratégies de conservation efficaces du patrimoine naturel.

En savoir plus : inpn.mnhn.fr

SOMMAIRE

1	5
1.1	6
1.2	6
2	6
2.1	7
2.2	7
2.3	7
2.4	8
2.4.1	8
2.4.1.1	10
2.4.1.2	11
2.4.1.3	11
2.4.1.4	11
2.4.2	12
2.4.2.1	13
2.4.2.2	13
2.4.2.3	14
2.4.2.4	14
3	16
3.1	16
3.1.1	16
3.1.1.1	16
3.1.1.2	16
3.1.1.3	17
3.1.1.4	17
3.1.2	17
3.1.2.1	17
3.1.3	18

3.1.3.1	18
3.1.3.2	20
3.1.3.3	20

3.2	22
3.2.1	22
3.2.2	22
3.2.3	22
3.2.4	22
3.2.5	23
3.2.5.1	23
3.2.5.2	23
3.2.5.3	24
3.2.5.4	24
3.2.5.5	24

4	25
5	26
6	27

1 Contexte

1.1 Expéditions du Muséum national d'Histoire naturelle

Les expéditions naturalistes du Muséum national d'Histoire naturelle ont connu un regain d'intérêt avec de récents programmes d'inventaire parmi lesquels la Planète Revisitée (Guyane, Nouvelle-Calédonie), Karubenthos (Guadeloupe, 2012) et dernièrement Madibenthos (Martinique, 2016). Ces expéditions ont pour objectif principal d'inventorier les taxons d'invertébrés marins peu connus et donc peu intégrés dans les stratégies des politiques de conservation. L'expédition Madibenthos a permis de réaliser 503 événements de collecte du benthos côtier de Martinique incluant les algues, les Mollusques, les crustacés, les Ascidies et les Echinodermes.

Dans le cadre de sa tutelle avec le MNHN, l'UMS PatriNat apporte une expertise scientifique pour la valorisation et la diffusion des données récoltées par ces expéditions. Concernant Madibenthos, un travail de valorisation a été réalisé afin d'établir des indices de diversité en se basant sur les données collectées sur les Muricidae (Maniel 2021). Deux types d'indices de diversité ont pu être étudiés :

- Spécifique : avec toutefois des limites liées à l'échantillonnage effectué lors de l'inventaire qui ne correspond pas nécessairement aux critères d'une analyse écologique ;
- Fonctionnelle : qui prennent en compte des traits de vie réagissant à l'environnement et nécessite une connaissance préalable des caractéristiques biologiques des espèces.

1.2 Développement d'une base de connaissances sur les espèces

La mise en commun mondiale des données se rapportant à l'écologie, à la distribution, et plus généralement aux traits de vie des espèces pose un challenge important de standardisation. A travers un ensemble de bases de données interopérables en écologie, il devient possible réaliser des analyses sur des jeux de données massifs et promouvoir la répliquabilité des études scientifiques (Poisot et al., 2019). C'est dans ce contexte que l'UMS PatriNat s'est lancé dans la création de la Base De Connaissances « Traits de Vie » (BDC-TdV), en lien avec le référentiel taxonomique national TAXREF, qui attribue à chaque taxon un identifiant unique (le CD_NOM) et équivalent aux identifiants d'autres systèmes de classification (WoRMs, Fishbase...).

Cette BDC « Traits de vie » se veut interopérable avec les systèmes d'information nationaux de la biodiversité, assurera l'utilisation de connaissances standardisées, facilitera la valorisation et la diffusion des données, et constituera une réelle plus-value pour l'évaluation et la gestion de la biodiversité.

Le benthos marin (c-à-d l'ensemble des organismes marins vivant fixé ou en contact direct avec le substrat) est un compartiment peu représenté dans les bases de données de traits de vie. Les ressources existantes sont encore en construction (MarLIN, 2006), concentrées sur des organismes cibles (Renate et Faulwetter, 2019) ou s'intéressent à peu de traits (moins de 10) provenant de sources différentes (voir par exemple Barbosa et al., 2019 et Duarte et al., 2020). Améliorer la connaissance sur les traits de vie de ces groupes à travers un référentiel standardisé est donc primordial pour la constitution d'une base de données de traits de vie englobant le plus grand nombre de taxons différents.

Ce cahier des charges a pour objectif de présenter les méthodes utilisées concernant les traits de vie du groupe opérationnel « Benthos de Martinique ».

2 Définition du périmètre de la BDC « Benthos de Martinique »

2.1 Echantillonnage du benthos

L'expédition Madibenthos a eu recours à une variété de méthodes d'échantillonnages pour parvenir à collecter une part représentative des espèces benthiques de Martinique. Ces méthodes incluent des techniques dites « à l'aveugle », permettant une récolte exhaustive d'un habitat donné (ex. suceuse, brossage) ainsi que des techniques impliquant une connaissance préalable du milieu (récolte à vue en plongée et à marée). La majorité des collectes se sont déroulées entre 0 et 40 m de profondeur, mais certaines techniques d'échantillonnage ont amené la profondeur maximale à 100 m (nasse, drague) (Bouchet et al., 2019).

L'expédition Madibenthos a permis la récolte d'un grand nombre de spécimens de Majoidea (2328 pour 940 occurrences réparties dans les sites de prélèvement) et de Muricidae (1194 spécimens pour 614 occurrences ; consultation de la base de données INVMAR, Juillet 2021). L'expertise des taxonomistes du Muséum a permis une identification de la totalité des spécimens appartenant à ces taxons avec une précision allant jusqu'à l'espèce et ce rapidement après l'expédition. A la date de rédaction de ce cahier des charges, 53 espèces de Muricidae et 63 espèces de Majoidea ont été répertoriées lors de l'expédition Madibenthos. Les Muricidae représentent les gastéropodes les plus diversifiés du Cénozoïque (Merle et al., 2011) tandis que les Majoidea sont le groupe le plus diversifié de leur sous-section Heterotremata (Guinot, 1977 ; catalogue WoRMS consulté en juillet 2021). Ainsi, non seulement les Muricidae et les Majoidea sont des groupes opportuns d'un point de vue technique mais aussi biologique pour réaliser une base de traits de vie dont les valeurs sont variées entre les espèces.

2.2 Méthodologie de sélection des traits de vie et des sources

Devant la faible disponibilité d'informations concernant le rôle fonctionnel des traits de vie de Muricidae et de Majoidea, il a été décidé de se baser sur l'avis d'experts (respectivement D. Merle et L. Corbari) pour isoler les traits les plus susceptibles d'affecter l'écologie de l'espèce. Pour des taxons benthiques peu connus, il est fait le choix de favoriser la plus grande diversité de traits de vie possible. En effet, des méthodes statistiques comme les modèles linéaires généralisés mixtes (Chihoub et al, 2020) ou les modèles de distribution traits/espèces (Ovaiskanen et al., 2017) peuvent détecter, grâce à des corrélations entre valeurs de traits et de variables environnementales, des traits fonctionnels réponses. Ainsi, disposer d'un large panel de traits de vie augmente la probabilité de détecter des traits fonctionnels parmi les taxons étudiés.

Les traits de vie sélectionnés se composent de :

- Traits catégoriques (qualitatifs) permettant de décrire une espèce et pouvant s'appliquer à un grand nombre d'espèces (ex : habitat au stade adulte ; Barbosa et al., 2019). Pour ce type de trait il est possible de coder chaque attribut du trait en présence/absence (tableau disjonctif complet) afin de gérer les modalités multiples pour un même taxon (un taxon peut par exemple habiter deux habitats différents) ;
- Traits numériques (quantitatifs, ex : longueur de la coquille, niveau trophique ; Berrou et al., 2004, Chihoub et al., 2020) spécifiques, pouvant être convertis en traits catégoriques ordonnés (l'inverse n'étant pas possible).

L'absence de base de données exhaustives et de connaissances approfondies des traits fonctionnels de ces espèces nous a conduit à constituer une base de traits de vie originale à partir de différentes méthodes. La première partie de ce travail a consisté à regrouper des données de traits de vie à partir de la littérature à disposition pour ces deux groupes (en particulier des livres de description ainsi que des diagnoses d'espèces) mais aussi à réaliser des entretiens auprès d'experts pour certains traits peu décrits dans la littérature. De la morphométrie sur les spécimens du Muséum a permis d'extraire des données de tailles selon des critères établis dans la littérature. Un certain nombre des données de traits de vie des Muricidae a été déterminé par observation directe des spécimens, après avoir déterminé la définition du trait de vie dans la littérature et auprès des experts.

Les définitions, intitulés et modalités de chaque trait ont été, autant que faire se peut, harmonisés en utilisant des ontologies provenant du serveur Ontobee (Ong et al., 2017).

2.3 Taxonomie et interopérabilité

La base de connaissance nationale des traits de vie (BDC « Traits de vie ») est développée en interaction avec le référentiel taxonomique national TAXREF. Par conséquent, les évolutions nomenclaturales et taxonomiques de TAXREF permettront une actualisation de la BDC.

L'utilisation de « groupes opérationnels » permet de sélectionner dans TAXREF des noms d'espèces (associés à des identifiants uniques : CD_NOM) auxquels seront rattachés une base de connaissance (BDC) avec une sélection spécifique de traits de vie associés à ce groupe.

Si l'information est disponible au niveau de l'espèce dans la base ou les données sources, le trait de vie correspondant sera associé à l'espèce. Sinon, l'information pourra être renseignée au niveau du genre ou à un niveau taxonomique supérieur en fonction de l'information disponible en base (relation taille-poids par exemple). Les références (bases et fichiers sources) seront précisées et devront être citées lors de l'utilisation de la base de connaissance.

La taxonomie de la liste des Muricidae et Majoidea de Martinique, établie à partir de l'expédition Madibenthos, a été comparée à TAXREF via l'outil « TAXREFMATCH », les 116 espèces sont cohérentes et déjà référencées dans TAXREF, à l'exception d'une espèce : *Coralliophila curacaoensis* (Potkamp & B. W. Hoeksema, 2017). Cette nouvelle signalisation a été signalée aux gestionnaires de TAXREF (juillet 2021).

La cohérence avec la taxonomie de WoRMS a également été vérifiée. L'interopérabilité entre TAXREF et WoRMS est garantie par le lien unique (1-1) entre un nom de TAXREF (CD_NOM) et un nom de WoRMS (AphiaID).

A noter qu'afin de veiller à l'interopérabilité des différentes bases, les traits sont obligatoirement gérés au niveau de l'identifiant unique du nom du taxon (CD_NOM) de TAXREF. Cela garantit la pérennité dans le temps des liens entre les bases (lors des changements de nomenclature notamment). Cependant, l'interprétation des traits de vie n'a de sens qu'au niveau de l'identifiant du nom valide (CD_REF).

2.4 Sources des données de traits de vie

Quatre types de sources comportant des données sur les traits de vie ont été identifiées (Table 1 et 2) :

- Les sources provenant de la littérature qui comprennent 1) les ouvrages spécialisés dans la description et le recensement des espèces ; 2) les articles scientifiques de taxonomie, notamment des diagnoses et des rapports d'expéditions, qui décrivent et parfois comparent les espèces entre elles ; 3) les articles scientifiques d'autres domaines, notamment l'écologie, qui abordent, par exemple, une approche fonctionnelle des groupes considérés ;
- L'observation et la mesure directe des spécimens provenant de l'expédition Madibenthos, rendus accessibles dans le cadre d'une collaboration avec l'UMR ISYEB du Muséum national d'Histoire naturelle ;
- Les bases sources interrogeables à distance telles que CRUSTA (Legall et Poupin) ont permis d'obtenir des photographies supplémentaires pour l'identification ou la mesure de certains traits. Notons l'utilisation des bases de données WoRMS (Horton et al., 2021), utilisée pour homogénéiser les références taxonomiques, et BIOTIC (MarLIN 2006) qui présente un patron standardisé des traits de vie d'espèces benthiques ;
- Les dires d'experts du Muséum spécialisés dans ces deux groupes dans le cadre d'une consultation spécifique au travail de constitution de cette BDC.

2.4.1 Sources des données de traits de vie – Muricidae

Au total, 21 sources disponibles pour les Muricidae ont été utilisées. Elles sont codées A (Articles scientifiques) ; B (Bases de données) ; L (ouvrages) et o (Observations) et résumées dans la table 1.

Tableau 1 Format et disponibilité des différentes sources sélectionnées pour les Mollusques Muricidae appartenant au groupe opérationnel << Benthos de Martinique >>

Code	Source	Nature de la source
o	Observation et mesures sur le matériel de Madibenthos	Observation
ot	Observation et mesures sur le matériel extérieur à Madibenthos (Collection de B. Garrigues)	Observation

XP	Entretiens réalisés auprès de Lamy D., Garrigues B., Merle D.	Dires d'experts
A1	Garrigues B., et Lamy D. « Inventaire des Muricidae récoltés au cours de la campagne MADIBENTHOS du MNHN en Martinique (Antilles Françaises) et description de 12 nouvelles espèces des genres Dermomurex, Attilosa, Acanthotrophon, Favartia, Muricopsis et Pygmaepterys (Mollusca, Gastropoda). », 12 janvier 2019, 22-59. https://www.researchgate.net/profile/Dominique-Lamy-6/publication/331045943_Inventaire_des_Muricidae_recoltes_au_cours_de_la_campagne_MADIBENTHOS_du_MNHN_en_Martinique_Antilles_Francaises_et_description_de_12_nouvelles_especes_des_genres_Dermomurex_Attilosa_Acanthotrophon_Fav/links/5c62f19545851582c3e3fadf/Inventaire-des-Muricidae-recoltes-au-cours-de-la-campagne-MADIBENTHOS-du-MNHN-en-Martinique-Antilles-Francaises-et-description-de-12-nouvelles-especes-des-genres-Dermomurex-Attilosa-Acanthotrophon.pdf	Article scientifique
A2	Garrigues B., Merle D. "Nine new species of Muricidae Rafinesque, 1815 (Mollusca, Gastropoda) from the French Antilles," <i>Zoosystema</i> 36(4), 841-864, (26 December 2014). https://doi.org/10.5252/z2014n4a7	Article scientifique
A3	Houart, R. « Description of a New Muricopsine Species (Gastropoda : Muricidae) from Martinique, Lesser Antilles », 2002, 2. https://www.biodiversitylibrary.org/page/42257357#page/253/mode/1up	Article scientifique
A4	Houart, R. « Description of a New Species of Favartia (Gastropoda: Muricidae: Muricopsinae) from Brazil », <i>NOVAPEX</i> 6(1-2):41-44, 2005, 4. http://www.vliz.be/imisdocs/publications/347140.pdf	Article scientifique
A5	Houart, R., Colomb J. « Description of a New Species of Siratus (Gastropoda: Muricidae) from Guadeloupe, Lesser Antilles », 2012, 4. http://www.vliz.be/imisdocs/publications/341481.pdf	Article scientifique
A6	Reeve, L. A. (1845-1849). Monograph of the genus Murex. In: <i>Conchologia Iconica: or, illustrations of the shells of molluscous animals</i> , vol. 3, pls 1-37 and unpaginated text. L. Reeve & Co., London., page(s): pl. 36, species no. 187 (page text [64]). https://www.biodiversitylibrary.org/page/11118364	Article scientifique
A7	Merle, D., Garrigues, B., 2011. Description of four new species of Muricidae (Mollusca, Gastropoda) from the Philippines and the Caribbean area 20. https://doi.org/10.5252/z2011n4a7	Article scientifique
A8	Bartsch P., 1939. Smithsonian miscellaneous collections Washington :Smithsonian Institution,1862-1972. https://www.biodiversitylibrary.org/item/35649	Article scientifique
A9	Claremont, M., Williams, S.T., Barraclough, T.G., Reid, D.G., 2011. The geographic scale of speciation in a marine snail with high dispersal potential: Speciation in a marine snail. <i>Journal of Biogeography</i> 38, 1016–1032. https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02482.x	Article scientifique
A10	Garrigues, B. <i>in press</i> - Description des Coralliophilinae de l'expédition Madibenthos (titre non-communicé)	Article scientifique
A11	Houart, R., 1991. The southeastern Brazilian Muricidae collected by RV Marion-Dufresne in 1987, with the description of three new species. <i>Nautilus</i> , 105(1), pp.26-37. http://www.vliz.be/imisdocs/publications/303316.pdf	Article scientifique
A12	Smith M. (1938). Further notes upon Tertiary and Recent mollusks from Florida together with descriptions of new species [concluded]. <i>The Nautilus</i> . 51: 88-91. https://www.biodiversitylibrary.org/page/9203316	Article scientifique

A13	Garrigues, B. (2021). Description of four new Typhinae species (Mollusca: Muricidae) and comments on the status of the genus Talityphis Jousseaume, 1882 and Trubatsa Dall, 1889. <i>Xenophora Taxonomy</i> . 33: 3-20.	Article scientifique
B1	Base de données de l'expédition Madibenthos et Karubenthos. https://expeditions.mnhn.fr/campaign/madibenthos	Base de données (Disponible - excel)
B2	Supplementary 2 : Barroso, C.X., Lotufo, T.M. da C., Matthews-Cascon, H., 2016. Biogeography of Brazilian prosobranch gastropods and their Atlantic relationships. <i>J. Biogeogr.</i> 43, 2477–2488. https://doi.org/10.1111/jbi.12821	Base de données (Disponible - pdf)
L1	Merle D., Garrigues B., Pointier, J.-P. Fossil and Recent Muricidae of the World Part Muricinae. Hackenheim: ConchBooks, 2009. http://marinespecies.org/aphia.php/aphia.php?p=sourcedetails&id=149554	Ouvrage
L2	Potkamp, G., Vermeij, M.J.A., Hoeksema, B.W., 2017. Genetic and morphological variation in corallivorous snails (<i>Coralliophila</i> spp.) living on different host corals at Curaçao, southern Caribbean. <i>Contributions to Zoology</i> 42. https://brill.com/view/journals/ctoz/86/2/article-p111_2.xml	Ouvrage
L3	Vokes, E.H., 1994. Cenozoic Muricidae of the Western Atlantic Region Part X-The Subfamily Muricopsinae. <i>Tulane Studies in Geology and Paleontology</i> 26. https://journals.tulane.edu/tsgp/article/view/815	Ouvrage

2.4.1.1 Observations - o

La variabilité des descriptions et termes employés pour la diagnose des Muricidae, ainsi que l'évolution des méthodes de description récentes (structure des cordons spiraux) a poussé à compléter les données rares de certains traits (comme par-exemple la structure des cordons spiraux, la micro-sculpture) par des observations directes des spécimens secs (coquilles) du Muséum. Soulignons que, à défaut de posséder les uniques spécimens trouvés lors de la campagne Madibenthos, nous nous sommes basés sur des photographies de spécimens de la zone Caraïbe de la collection personnelle de B. Garrigues pour les espèces *Cytharomorula grayi* (Dall, 1889) et *Chicoreus spectrum* (Reeve, 1846). Les photographies d'un maximum d'individus de chaque espèce ont été réalisées, 30 ayant été considéré comme un chiffre satisfaisant lorsque le nombre de spécimens le permettait. Pour cela, nous avons eu recours à un banc photographique doté d'un appareil Canon EOS 60D muni d'un objectif Canon Compact EF 50mm f/2.5 Macro Lens. Neuf mesures de taille telles que décrites par Berrou et ses collaborateurs (2004) ont été extraites et moyennées de ces photographies, les écarts-types étant soit absents (un spécimen par espèce) soit très faibles devant les valeurs moyennées. Ces mesures sont explicitées dans la figure 1.

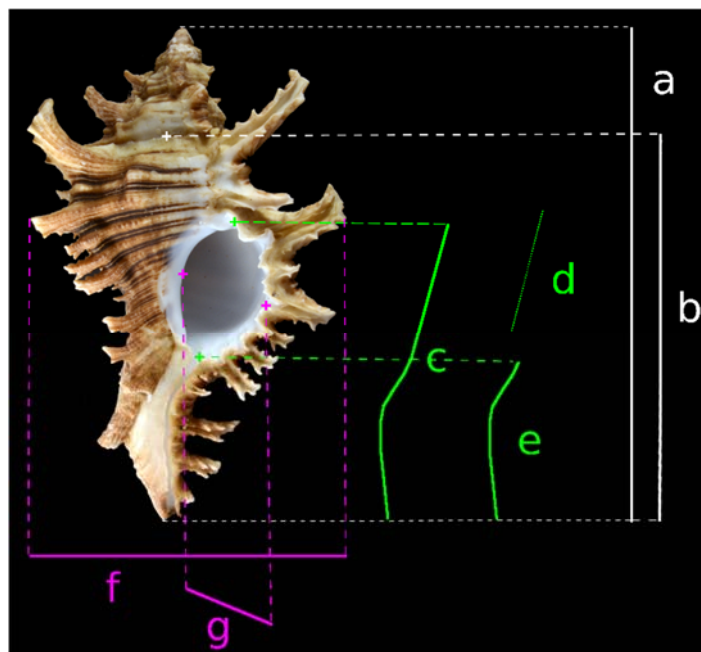


Figure 1 : Mesures de taille adaptées de Berrou et al. 2004. a) Longueur de la coquille b) Longueur du dernier tour c) Longueur de l'ouverture et du canal siphonal d) Longueur de l'ouverture (calcul $c - e$) e) Longueur du canal siphonal f) Diamètre de la coquille g) Diamètre de l'ouverture.

2.4.1.2 Bases de données – B

Les profondeurs d'occurrence des espèces pour l'expédition Madibenthos ont été récupérées de la base de données INVMAR (INVertébrés MARins ; B1) qui regroupe les occurrences et la taxonomie des invertébrés marins des dernières expéditions du Muséum. La deuxième annexe de l'article de Barroso et ses collaborateurs (2016 ; B2) compile les occurrences de nombreuses espèces de Prosobranches de la zone brésilienne / Atlantique, dont beaucoup d'espèces de Muricidae collectés lors de Madibenthos. Cette base de données a donc été d'une grande utilité pour définir une répartition géographique globale connue de ces espèces.

2.4.1.3 Ouvrages – L

L'ouvrage de Merle D. et ses collaborateurs (2011 ; codé L1 dans nos références) constitue une référence pour la description des Muricidae passés et actuels. Cet ouvrage fournit les définitions des traits morphologiques généraux des Muricidae ainsi qu'un bref résumé de leur écologie et de leur anatomie. Le corps du livre se concentre sur l'aspect descriptif de chaque genre, avec la diagnose de l'espèce type, des comparaisons entre espèces et un grand nombre de planches illustrées. Nous avons adopté ce vocabulaire de description pour la table de traits de vie des Muricidae. Cet ouvrage et la technique de description de certains traits de vie des Muricidae (en particulier les cordons spiraux) nous ont servi de base pour définir les traits morphologiques pertinents et ainsi observer les spécimens d'autres espèces n'ayant pas autant de données.

2.4.1.4 Articles scientifiques - A

Les rapports d'expéditions pour les Muricidae de Karubenthos de Merle D. et Garrigues B. (2014 ; A2) ainsi que pour ceux de Madibenthos de Garrigues B. et Lamy D. (2019 ; A1) ont aussi été de solides bases à notre travail. En plus de couvrir de façon exhaustive la liste des espèces présentes lors de ces expéditions, ces publications, à jour dans la nouvelle méthode de description des Muricidae, présentent des comparaisons interspécifiques ainsi qu'un grand nombre de descriptions détaillées.

Toutes les autres références rassemblent les descriptions des espèces présentes dans la liste des espèces de Madibenthos. Toutes sont des publications de taxonomie qui ont vocation uniquement à décrire rigoureusement les espèces, à l'exception de Potkamp (2017 ; L2), Claremont (2011 ; A9) et leurs collaborateurs. Le premier article propose une étude morphométrique et phylogénétique du genre *Coralliophila* (Adams & Adams, 1853). Ils y proposent aussi une description détaillée des espèces de *Coralliophila* présentes à Madibenthos, ainsi que la

description de *Coralliophila curacaoensis*. La publication de Clément (2011) s'intéresse au genre *Stramonita* (Schumacher, 1817) au travers d'une analyse visant à étudier la spéciation au sein du complexe *Stramonita*. Cet article met en évidence l'existence d'une nouvelle espèce, *Stramonita brasiliensis*, dont il fournit la description.

2.4.2 Sources des données de traits de vie – Majoidea

Au total, 16 sources disponibles pour les Majoidea ont été utilisées. Elles sont codées A (Articles scientifiques) ; B (Bases de données) ; L (ouvrages) et o (Observations) et résumées dans la table 2.

Tableau 2 Format et disponibilité des différentes sources sélectionnées pour les Crustacés Majoidea appartenant au groupe opérationnel << Benthos de Martinique >>

Code	Nom complet	Nature de la source
o	Expédition Madibenthos (Martinique, 2016) https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/iu/item/list?image=on&expedition=MADIBENTHOS&family=Majidae [idem+]=Epiplatidae ; [idem+]=Mithracidae [idem+]=Inachidae ; [idem+]=Inachoididae	Base de données (Disponible - photographies)
	Expédition Karubenthos (Guadeloupe 2012) https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/iu/item/list?image=on&expedition=KARUBENTHOS+2012&family=Majidae [idem+]family=Epiplatidae ; [idem+]family=Mithracidae [idem+]family=Inachidae ; [idem+]family=Inachoididae	
A1	Carlos Carmona-Suárez and Joseph Poupin "Majoidea crabs from Guadeloupe Island, with a documented list of species for the Lesser Antilles (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Majoidea)," <i>Zoosystema</i> 38(3), 353-387, (30 September 2016). https://doi.org/10.5252/z2016n3a5	Article scientifique
A2	Hay, M.E., Dufy, J.E., Paul, V.J., Renaud, P.E., Fenical, W., 1990. Specialist herbivores reduce their susceptibility to predation by feeding on the chemically defended seaweed <i>Avrainvillea longicaulis</i> . <i>Limnology and Oceanography</i> 35, 1734–1743. https://doi.org/10.4319/lo.1990.35.8.1734	Article scientifique
A3	Felder, D.L., Álvarez, F., Goy, J.W., Lemaitre, R., 2006. Decapoda (Crustacea) of the Gulf of Mexico, with Comments on the Amphionidae 87. https://d1wbtstx1zle7.cloudfront.net/3323992/GOM_Decapoda-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1629740190&Signature=IGKb0e11~MTqimlG5AwNVWjexQ0F3MPztlC9TjpxUznCkCqlecS2po5OSuk80B537Hiv-ltk0wxU9DnTK6QIDhDra-L2o-n2ffPhzqO2uzo12XEAKWjGDU9pzNCPESfr0eo~RhE1Lzq022atDl48d5-TpdtThk8V~SMTa5i552.PRFwJAvx9QWBH8cmQF03nhR0l0ix80ad4PstY9sP73Fdhz2W9dhESBvto9eo~xdlQ1aMznmB3xvfffrEn8Q6wzsdq580dW7aRsiE4yCP0iw7~wUHNil9rIHbWJMKew82wZkPhOEydwFXAgucrbAoeTVoc2A_&Key-Pair-Id=APKALUOHFSGGSLRBV4ZA	Article scientifique
A4	Rathbun, M.J. (1896). Description of a new genus and four new species of crabs from the West Indies. <i>Proceedings of the United States National Museum</i> . 19(1104): 141-144. https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/13447/1/USNMP-19_1104_1896.pdf	Article scientifique
B1	Base de données INVMAR de l'expédition Madibenthos et Karubenthos https://expeditions.mnhn.fr/campaign/madibenthos	Base de données (Disponible - excel)
B2	Legall N. & J. Poupin. CRUSTA: Database of Crustacea (Decapoda and Stomatopoda), with special interest for those collected in French overseas territories. http://crustiesfroverseas.free.fr/	Base de données (Disponible)

B3	Horton, T. et al., 2021, World Register of Marine Species. doi:10.14284/170	Base de données (Disponible)
B4	GBIF.org 2021, GBIF Home Page. https://www.gbif.org [18 August 2021]	Base de données (Disponible)
B5	Marine Species Identification Portal. http://species-identification.org/index.php	Base de données
B6	Palomares, M.L.D. and D. Pauly. Editors. 2021. SeaLifeBase. World Wide Web electronic publication. https://sealifebase.ca/ [08/2021]	Base de données
L1	Rathbun, Mary Jane. <i>The spider crabs of America</i> . Vol. 129. US Government Printing Office, 1925.	Ouvrage
L2	Poupin, Joseph. <i>Les Crustacés décapodes des Petites Antilles: Avec de nouvelles observations pour Saint-Martin, la Guadeloupe et la Martinique</i> . Publications scientifiques du Muséum national d'histoire naturelle, 2018.	Ouvrage
L3	Milne-Edwards (1873-1880). Études sur les xiphosures et les crustacés de la région mexicaine. In: Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale, ouvrage publié par ordre du Ministre de l'Instruction publique. Recherches Zoologiques pour servir à l'histoire de la faune de l'Amérique centrale et du Mexique, publiées sous la direction de M. H. Milne Edwards, membre de l'Institut. Imprimerie nationale, Paris. Cinquième partie. Tome premier. [8 unpaginated] + 1-368 + [63 unpaginated plate legends] pp., Pls. 1-61 + 5A + 31A [= 63 plates]. (Dates of publication—Livraison 1: [6 unpaginated] + 1-24 pp., Pls. 1-7: 20 September 1873; Livraison 2: 25-56 pp., Pls. 8-14: 28 October 1873; Livraison 3: 57-120 pp., Pls. 15-20: 4 December 1875; Livraison 4: 121-184 pp., Pls. 21-27, 29, 30: 1878; Livraison 5: 185-224 pp., Pls. 31-39: 1879; Livraison 6: 225-264 pp., Pls. 40-43, 45-48, 5A: 1879; Livraison 7: 265-312 pp., Pls. 31A, 44, 49-54: 1880; Livraison 8: 313-368 + [8 unpaginated] pp., Pls. 55-61: 1880. https://books.google.fr/books?hl=en&lr=&id=aCBHAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Milne-Edwards,+A+(1873-1880).+%C3%89tudes+sur+les+xiphosures+et+les+crustac%C3%A9s+de+la+r%C3%A9gion+mexicaine.+In:+Mission+scientifique+au+Mexique+et+dans+%27Am%C3%A9rique+centrale,+ouvrage+publi%C3%A9+par+ordre+du+Ministre+de+l%27Instruction+publique.+Recherches+Zoologiques+po&ots=3IQ0zrtY9u&sig=W06mUXgg4T1wq3-HsoC6q3nNBuU&redir_esc=#v=onepage&q&f=false	Ouvrage
L4	Hultgren, K., & Stachowicz, J. (2011). 12 Camouflage in decorator crabs. <i>Animal Camouflage: Mechanisms and Function</i> , 212. https://books.google.fr/books?hl=en&lr=&id=10TCvK-9v70C&oi=fnd&pg=PA212&dq=Hultgren,+K,+%26+Stachowicz,+J.+(2011).+12+Camouflage+in+decorator+crabs.+Animal+Camouflage:+Mechanisms+and+Function,+212.&ots=KxtforRmTo&sig=frNhc2GC98wXlQ1GpdZVgHxmFo&redir_esc=#v=onepage&q&f=false	Ouvrage
L5	Snyderman, M., C. Wiseman. 1996. Guide to Marine Life. https://books.google.fr/books?hl=en&lr=&id=dyDiNyKSuiUC&oi=fnd&pg=PA10&dq=Snyderman,+M.,+C.+Wiseman.+1996.+Guide+to+Marine+Life&ots=I9ksUQlBzC&sig=YumYUovDBmQ9kQ07zWxQrd2vDDY&redir_esc=#v=onepage&q=Snyderman%2C%20M.%2C%20C.%20Wiseman.%201996.%20Guide%20to%20Marine%20Life&f=false	Ouvrage

2.4.2.1 Observations – o

Dans une moindre ampleur que les Muricidae, les Majoidea ont bénéficié de mesures de plusieurs traits morphologiques. Ces mesures reposent sur les photographies des Majoidea collectés lors des expéditions Karubenthos et Madibenthos (base de données photographiques du Muséum). Des valeurs qualitatives ont aussi été extraites de ces photographies (comme la couleur, la proportion de membres par rapport à d'autres). Toutes ces observations constituent la source codée o. Les planches illustrées de l'ouvrage de Rathbun (1925 ; L1) ainsi que les photographies de la base de données CRUSTA (Legall et Poupin ; B2) ont aussi été utilisées pour déterminer les traits précités, ce qui est signalé dans la présence de leurs références aux cotés du code o.

2.4.2.2 Bases de données – B

Parmi les bases de données utilisées pour ce travail, on distingue les bases spécifiques à notre étude, comme la base de données INVMAR (B1) regroupant les occurrences et la taxonomie des invertébrés marins des dernières expéditions du Muséum, ainsi que la base de données CRUSTA, créée par Legall et Poupin (B2). Cette base, spécialisée dans les Décapodes des territoires français ultramarins, est originale dans la mesure où elle permet des recherches d'espèces basées sur leur écologie, leur bathymétrie ou leur répartition. En plus de la systématique (mise à jour grâce à un lien avec le WoRMS) CRUSTA permet d'avoir accès à des informations sur l'écologie des

espèces, leur répartition et d'accéder à des illustrations ou photographies des espèces qui nous ont été utiles dans l'identification de traits des Majoidea comme évoqué plus haut. Les données de traits de vie de la base CRUSTA ne sont cependant pas accessibles de manière automatisée à l'heure de la rédaction de ce rapport. Ces bases spécialisées sont complétées par des bases généralistes regroupant un très grand nombre d'espèces marines (et terrestres) comme le *World Register of Marine Species* (WoRMS ; B3) et le *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF ; B4) et disposant de la systématique la plus récente. Des bases de données plus restreintes mais pertinentes du fait des organismes étudiés, *SeaLifeBase* (B5) et *Marine Species Information Portal* (B6), ont aussi été utilisées pour certains éléments de bathymétrie, de biologie et d'écologie des espèces de Majoidea de Madibenthos.

2.4.2.3 Ouvrages – L

L'ouvrage de référence sur la description des « crabes-araignées » (Superfamille des Majoidea, classés dans la famille Majidae dans l'ouvrage) est rédigé par Mary Rathbun (L1 ; 1925). Les traits morphologiques de ces espèces, plusieurs types de mesures ainsi que les descriptions d'un très grand ensemble de Majoidea sont disponibles.

L'inventaire de Joseph Poupin (collaborateur scientifique du Muséum ; L2) regroupe des observations de Crustacés décapodes des Antilles. Il possède une introduction très riche sur l'histoire des inventaires et expéditions de la faune carcinologique de la zone Caraïbes, les métriques de cette biodiversité ainsi que sur l'écologie (profondeurs, interactions) de ces espèces, dont un bon nombre de Majoidea.

Adoptant une organisation similaire, le travail de Milne-Edwards (L3) renseigne sur la faune carcinologique du Mexique. Cet ouvrage souligne l'homogénéité de la Mer des Caraïbes (dénommée Mer des Antilles) en termes de biodiversité d'invertébrés marins. Après un état de l'art des connaissances carcinologiques de cette zone pour l'époque (XIX siècle), Milne-Edwards détaille des traits d'un grand nombre crustacés Décapodes, dont trois espèces de Majoidea présentes en Martinique. .

Le chapitre de l'ouvrage collectif sur le camouflage animal rédigé par Hultgren et Stachowicz (2011 ; L4) s'intéresse aux « décorations » qu'arborent les Majoidea en guise de camouflage. A travers des perspectives phylogénétiques, morphologiques et comportementales, les auteurs détaillent l'origine et les modalités du lien entre trait morphologique (soies ou « setae » recouvrant le corps de l'animal) et phorésie avec d'autres espèces animales ou non. Les informations tirées de cette source concernent surtout les interactions qu'entretiennent certaines espèces de Majoidea avec des algues, des coraux ou des éponges.

Le guide de Snyderman et Wiseman (1996 ; L5) propose des descriptions détaillées de l'écologie et la morphologie d'un grand nombre d'espèces marines de la zone Caraïbes. Des informations sur l'espèce *Stenorhynchus seticornis* en ont été tirées.

2.4.2.4 Articles scientifiques – A

De la même manière que Garrigues et Lamy (2019), l'étude des lots de Majoidea de l'expédition de Karubenthos réalisée par Carmona-Suárez et Poupin (2016 ; A1) représente une source détaillée et consistante d'un grand nombre d'espèces de Majoidea regroupées dans notre étude. Les espèces y sont décrites ainsi que leur habitat, leurs profondeurs d'occurrence pour l'expédition et celles rapportées dans la littérature et leur répartition.

L'étude menée par Hay et ses collaborateurs (1990 ; A2) se concentre sur les préférences alimentaires d'invertébrés marins herbivores strictes (un Mollusque Ascoglosse et un crustacé Majoidea) ainsi que sur leurs méthodes de défense héritées de l'algue avec laquelle ils sont associés (séquestrations de molécules anti-prédateur ou camouflage). Cet article a permis de compléter des traits de l'écologie de l'espèce *Thersandrus compressus*.

La très riche compilation d'informations sur les Décapodes du Golfe du Mexique réalisée par Felder et ses collaborateurs (2009 ; A3) est une source puissante de description de traits de distribution des espèces de Majoidea étudiées. Les profondeurs minimales et maximales d'occurrence, le type de substrat, l'étendue géographique de l'espèce ainsi qu'éventuellement des informations sur son écologie (interaction, type d'habitat) ont pu être extraites pour de nombreuses espèces de Majoidea.

Plus détaillées mais moins au fait des normes de description actuelles, l'article de Rathbun (1896 ; A4) comporte la diagnose de l'espèce *Eucinetops blakianus* (anciennement *Eucinetops blakiana*).

Tableau 3 Taux de complétude des traits de vie des sources sélectionnées pour les Muricidae de la BDC Benthos de Martinique. La complétude correspond au pourcentage de taxons du groupe opérationnel (N = 53) pour lesquels des informations de traits de vie sont disponibles dans les sources. Une barre complète correspond à 100% de complétude, vert (>75%) ; jaune ([50%; 75%]) ; orange ([25%; 50%]) ; rouge (≤25%). Les pourcentages sont renseignés à la suite des barres de pourcentage.

Groupe de traits	Trait	Attributs	Unité	Compétude (% , N = 53)	Sources principales
Distribution	Zone description	<i>Abréviations listées dans l'annexe I</i>	Catégorie	62	A1, A12, A2, A5, A8, L1
	Répartition	<i>Abréviations listées dans l'annexe I</i>	Catégorie	96	A1, A11, A2, A5, B1, B2, L1
	Habitat	Algueraies, Algues, Bioconstructions, Cailloutis, Corail, Corail mort, Cuvette de sable, Débris, Débris coralliens, En inclusion, Fond dur corallien, Graviers, Graviers coralliens, Herbier, Métallique, Mixte, Origine anthropique, Racines mangrove, Récif corallien, Roche, Roches, Sable, Sable détritique, Sable grossier, Sable vaseux,	Catégorie	98	A9, XP
	Substrat	Dur, Majoritairement dur, Majoritairement meuble, Meuble, Mixte		98	XP
	Etage	circallittoral, infralittoral, médiolittoral, supralittoral		98	XP
Biologie	Interaction	ectoparasite, mutualisme	Catégorie	19	XP
	Type de ponte	oothèque commune	Catégorie	2	XP
	Croissance épisodique	FAUX, VRAI	Binaire	98	o
Alimentation	Niveau trophique	ecto-parasite, prédateur	Catégorie	100	L1
	Radula	absente, aplatie, dague, tridim	Catégorie	100	L1
	Stratégie comportementale	forage, suçage	Catégorie	21	XP
Profondeur	Prof min Madib. (m)		Numérique	100	A2, B1
	Prof max Madib. (m)		Numérique	100	A2, B1
	Prof min (m)		Numérique	43	A1, B1
	Prof max (m)		Numérique	43	A1, A11
Taille (mm)	Coquille		Numérique	100	A11, o
	Tour du corps		Numérique	100	o
	Ouverture+indentation siphonale		Numérique	100	o
	Indentation siphonale		Numérique	100	o
	Diamètre ouverture		Numérique	98	o
	Diamètre coquille		Numérique	100	o
	Inclinaison indentation siphonale		Numérique	98	o, ot
	Angle apical		Numérique	100	A2, o
	Angle apical avec ornements		Numérique	98	o
Apparence de la coquille	Protoconque	multispirale, paucispirale	Catégorie	98	A1, A11, A2, A5, A7, L1, L3, o
	Ouverture de l'indentation siphonale	FAUX, VRAI	Binaire	100	o
	Ornements columellaires	FAUX, VRAI	Binaire	100	A1, A2, A5, A7, A8, L3, o
	Structure varicale	continue, nodulose, trivariquée, varices_fausses, varices_vraies	Catégorie	100	A1, A2, A5, A6, o
	Intervarices	absentes, côte, nodule	Catégorie	100	A1, A11, A2, A5, o
	Varice terminale	FAUX, VRAI	Binaire	100	A2, o
	Encoche Anale	absente, légère, marquée, tube	Catégorie	100	A1, A11, A5, A7, o
	Callus pariétal	FAUX, VRAI	Binaire	98	A8, o
	Dent labrale	FAUX	Binaire	100	o
Micro-sculpture	crayeux, faiblement squameux, fins cordons spiraux, lisse, sillons de croissance, squameux, trous	Catégorie	100	A1, A11, A2, A7, o	
Autre	Type d'opercule	apical, dacryoïde, latero_apical, subapical	Catégorie	100	L1
Cordons spiraux	Type du cordon P1	épine0, épine1, fractal, nodule0, nodule1, plat, tube	Catégorie	100	A1, o
	Type des autres cordons primaires	épine0, épine1, fractal, nodule0, nodule1, plat	Catégorie	100	A1, o
	Nombre cordons primaires canal siphonal		Numérique	96	A1, A2, A3, A4, A5, A7, L1, o, XP
	Nombre cordons primaires atrophiés		Numérique	96	A1, A2, A3, A4, A5, A7, L1, o, XP
	Nombre cordons primaires hypertrophiés		Numérique	96	A1, A2, A3, A4, A5, A7, L1, o, XP
	Type de denticules	absent, double, lirae, none, simple	Catégorie	98	A1, A2, A5, A7, L1, o, XP
	Nombre de denticules hypertrophiés		Numérique	98	A1, A2, A5, L1, o, XP

3 Traits de vie sélectionnés

3.1 Traits de vie des Muricidae

L'ensemble des traits de vie des Muricidae, leurs modalités ainsi que leur complétude sont résumées dans la table 3.

3.1.1 Ecologie

3.1.1.1 Distribution

La **zone de description** de l'espèce renseigne sur l'origine de son holotype.

La **répartition** tente de dresser une liste exhaustive de la présence globale de l'espèce. Ces données sont issues des descriptions de l'espèce, des références 2 ; 3 et Barroso et al. 2016 (9). Ce dernier article compile les occurrences d'un grand nombre d'espèces présentes à Madibenthos dans tout l'Atlantique, et procure donc une source riche pour qualifier l'étendue de la dispersion de ces espèces.

L'**habitat** est défini comme le système environnemental capable de supporter et de permettre la croissance d'une population des espèces étudiées. Les attributs de ce trait sont nombreux et peuvent suivre facilement la nomenclature proposée par l'ontologie ENVO (Buttigieg et al., 2013). Une définition précise de l'habitat a été adoptée lors de l'expédition Madibenthos, sous la direction de Dirberg G. et Ferry R. Dans le rapport final de l'expédition (Bouchet et al., 2019), il est expliqué que la notion d'habitat est envisagée comme l'association de plusieurs composantes déterminée par une approche experte (photographies).

Le type de **substrat** ainsi que l'**étagement** participent grandement à la définition de l'habitat, c'est pourquoi ces indications ont été retenues pour la description de l'habitat occupé par les espèces. Le substrat défini comme étant la nature du fond marin, est dur ou meuble. L'étagement rend compte de zones verticales du milieu marin possédant des peuplement typiques, adaptés aux pressions environnementales qui y règnent (on se référera aux explications et aux références données dans Bouchet et al. 2019, p. 119). Soulignons que, une espèce pouvant être présente sur plusieurs stations, plusieurs valeurs de substrat ou d'étagement peuvent lui être assignées. Nous avons attribué toutes les modalités d'étagement dans lesquels l'espèce était présente, ainsi qu'une unique modalité pour le trait « substrat » selon les pourcentages de la table 4 :

Tableau 1 Relation entre pourcentage de substrats durs et modalité « substrat »

Pourcentage x de substrat durs	Modalité du trait substrat
$x < 10 \%$	Meuble
$10 \% \leq x < 30 \%$	Majoritairement meuble
$30 \% \leq x < 60 \%$	Mixte
$60 \% \leq x < 90 \%$	Majoritairement dur
$x \geq 90 \%$	Dur

Le trait habitat a été complété avec la nature du substrat (roches, sable...) retrouvé dans les stations.

3.1.1.2 Biologie

La biologie des espèces se compose du trait **interaction** définie comme étant une interaction biologique entre organismes englobant un spectre allant du mutualisme au parasitisme. Ainsi les attributs de ce trait peuvent prendre toutes les valeurs liées à ces associations (comme « mutualiste » pour désigner des espèces qui sont fréquemment encroûtées ou « ectoparasite », comme c'est le cas des *Coralliphilinae*).

Le **type de ponte**, renseigné seulement pour une espèce par dire d'expert (Lamy D.) et évoqué dans le livre de Merle D., renseigne sur l'endroit où sont déposés les œufs lors de la ponte. Chez les Muricidae, on observe par exemple un comportement où plusieurs individus vont déposer leurs œufs dans la même oothèque (attribut « oothèque commune »). Il est possible d'imaginer que la stratégie adoptée pour ce trait a une influence significative sur la valeur sélective des individus.

La trait **croissance épisodique** est déterminé par le trait « structure varicale ». En effet, la présence de projections de la coquille perpendiculaire à son sens de croissance – les varices – indique un arrêt temporaire de croissance nécessaire pour compenser l'investissement énergétique que représente l'épaississement de la coquille (Webster et Palmer, 2016). Ce trait a pour conséquence un comportement d'évitement de l'animal qui se cache alors pour produire sa varice (Merle D., Lamy D., comm. pers.). On comprend donc bien en quoi ce trait est intéressant d'un point de vue énergétique, et donc fonctionnel.

3.1.1.3 Alimentation

L'alimentation des Muricidae est explicitée par leur **fonction trophique**, déterminée par le type de matière dont l'espèce est capable de se nourrir. Tous les Muricidae sont prédateurs (L1), mais leurs **proies** ne sont pas toutes nécessairement connues. Lamy D. (1986) a élevé en aquarium des individus Muricidae de l'espèce *Timbellus phyllopterus* (Lamarck, 1822). Ces observations de comportements sont détaillées mais le problème de l'extrapolation de ces observations aux autres espèces de Muricidae se pose.

La structure de la **radula**, une synapomorphie des Mollusques, est un élément dont l'utilité pour l'identification des Muricidae est aujourd'hui remise en question (Vokes, 1971 ; Herbet 2015). L'importance de la structure physique de la radula est cependant rappelée par Herbet et ses collaborateurs (2007), notamment dans le cas de la technique de prédation employée. En effet, un patron de radula « plat » sera plus utilisé par des espèces ayant recours à des toxines, tandis qu'une structure tridimensionnelle de la radula est plus à même de résister aux frictions de la radula contre la coquille d'une proie. Ces données ont donc été déterminées à partir de la structure indiquée par Merle et ses collaborateurs (2011, L1) pour chaque sous-famille de Muricidae.

Enfin, le **comportement de prédation** concerne la stratégie d'agression physique adoptée par le Muricidae prédateur pour attaquer sa proie. Ces comportements impliquent le forage de la coquille des bivalves (leurs proies principales) à différents endroits (pied ou valve) et l'aspiration par suçage du corps mou de l'animal par projection du proboscis, que cela soit pour des bivalves ou des anthozoaires (proies des Muricidae ectoparasites).

3.1.1.4 Profondeur

Les **profondeurs minimales** et **maximales** d'occurrence des espèces ont été extraites de la littérature (en ne conservant que les valeurs les plus extrêmes). Lorsque les données manquaient les valeurs de la base de données INVMAR (INVertébrés Marins) associées à l'expédition Madibenthos ont été utilisées.

3.1.2 Morphologie

3.1.2.1 Taille

Aux tailles mesurées dans la figure 1 s'ajoutent des mesures d'angles expliquées dans la figure 2. Notons dans un premier temps que la taille globale de la coquille (**longueur de la coquille**) ainsi que la complexité de ses ornements (dont rendent compte la mesure de l'**angle apical avec ornements**) peuvent être des adaptations contre la prédation, notamment dans le fait de diminuer les prises possibles pour le prédateurs, permettre à la coquille de retomber de la bonne manière une fois que le gastéropode a été saisi par le prédateur ou encore de résister à des forces de compression par une structure tridimensionnelle plus résistante (forme trivariquée ; voir Webster et Vermeij, 2017 et références).

L'indentation siphonale est une projection de la coquille, appelée « canal siphonal » lorsqu'elle atteint une certaine taille, qui joue le rôle de protection pour l'organe inhalant/olfacteur. La **longueur de l'indentation siphonale** peut donc rendre compte de la mobilité des espèces, un Muricidae avec un long canal siphonal, et donc une extension calcaire plus importante, étant moins mobile. Au contraire, une espèce avec un court canal siphonal avec une forte valeur d'**inclinaison du canal siphonal** pourrait être caractérisée comme mobile, car plus à même de détecter des molécules (de proies, de partenaires) situées au-dessus du substrat (Vermeij, 2007).

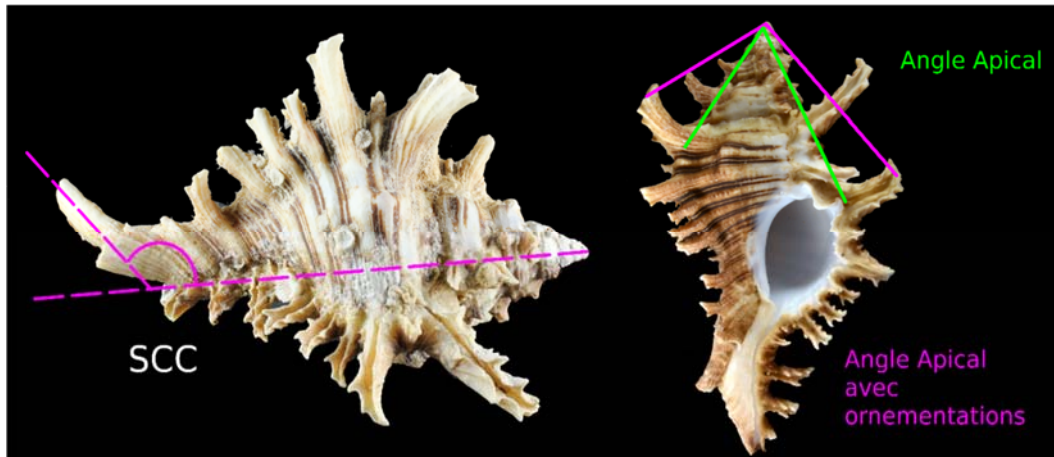


Figure 2 Mesures d'angles des coquilles de Muricidae. SCC : Inclinaison du canal siphonal.

3.1.3 Caractères de la coquille

3.1.3.1 Apparence de la coquille

Le type de **protoconque**, c'est-à-dire le type de coquille de la larve véligère du gastéropode, est un des traits les plus souvent décrits, en témoigne le nombre de références pour ce trait dans notre travail (voir table 2). Le type de protoconque est déterminé à partir du nombre de tours de spires qu'elle possède (« paucispirale » implique qu'elle soit inférieure à deux tours). Ce trait témoigne de la capacité de dispersion des espèces, dont les larves qui possèdent une longue période planctonique ont le temps de réaliser une coquille multispérale (c.-à-d. possédant plus de deux tours).

Lorsque l'on regarde la face ventrale de la coquille, il est aisé de distinguer la présence d'une **ouverture de l'indentation siphonale** sur le milieu extérieur, qui s'étend de l'ouverture jusqu'à l'extrémité du « tube » (voir figure 3). Dans les espèces de Muricidae de Madibenthos, seul la sous-famille *Typhinae* (Cossman, 1903) possède un canal siphonal complètement fermé.

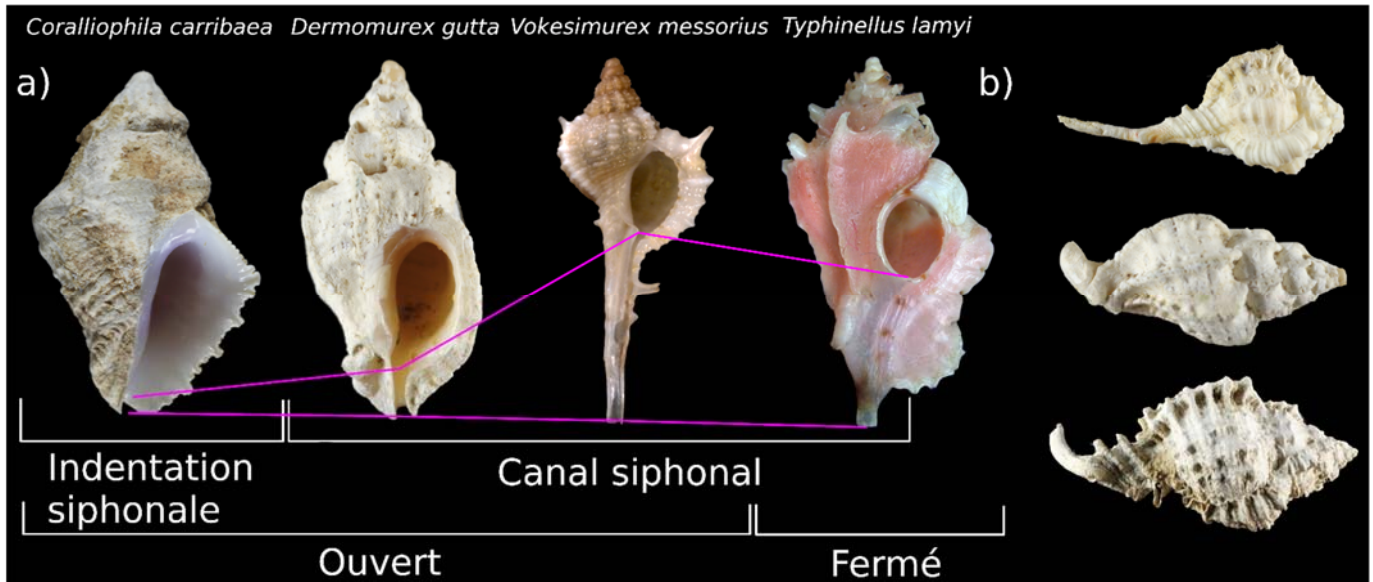


Figure 3 a) Comparaison de la taille de l'indentation siphonale chez plusieurs espèces de Muricidae. La longueur de l'indentation permet de désigner ce caractère comme "tube". L'indentation siphonale peut être ouverte ou fermée. b) Exemple de la courbure du canal siphonal chez trois espèces de Muricidae. De haut en bas : Vokesimurex messorius, Dermomurex gutta, Phyllonotus pomum.

La **structure varicale** se remarque mieux par la face apicale (voir figure 4) et distingue :

- L'absence de varices, qui implique donc une croissance continue (attribut « continue ») ;
- La présence de nodule (attribut « nodule ») ;
- Les varices « fausses » : des arrêts de croissances réguliers créent des projections de la coquille perpendiculaires au sens de croissance mais en absence d'intervarices ;
- Les varices « vraies » : des arrêts de croissances réguliers créent des projections de la coquille perpendiculaires au sens de croissance en présence d'intervarices ;
- La structure trivariquée : trois axes de varices vraies se développent, donnant un aspect triangulaire à la face apicale de la coquille (figure 4).

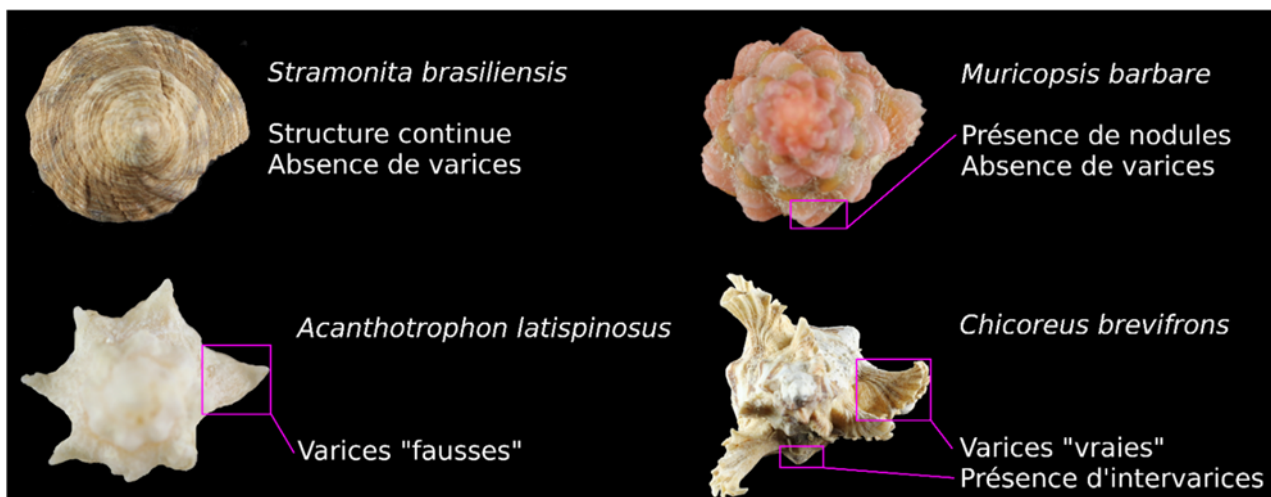


Figure 4 Différences de structure varicale chez des Muricidae collectés par l'expédition Madibenthos.

L'ouverture de la coquille possède différentes ornementsations, projections de la coquille vers le centre de l'ouverture. Celles situées en position adaxiale sont appelées denticules/tubercules ou bien **ornementsations columellaires**. Situé sur la partie apicale de l'ouverture de la coquille, une autre ornementsation, le **callus pariétal** est souvent associé à une **encoche anale** marquée. Cette encoche, comme l'indentation siphonale, peut se convertir en tube anal, comme chez les *Typhinae*. Une dernière projection de la coquille, située en position basale et se projetant en diagonale vers le centre de l'ouverture est la **dent labrale**. Absent des espèces de Madibenthos, ce trait a quand même été renseigné pour son implication dans la stratégie de prédation des gastéropodes marins (Vermeij, 2001).

La **micro-sculpture** de la coquille du Muricidae caractérise les fines ornementsations présentes sur la surface de la coquille.

3.1.3.2 Autres

Le **type d'opercule** indique la position de l'origine de la croissance de cette structure en kératine chez les Muricidae. Les données de type d'opercules proviennent de la référence L1 selon la sous-famille, comme c'est le cas de la structure de la radula.

3.1.3.3 Cordons spiraux

Les ornementsations de la coquille des Muricidae peuvent être complexes, mais sont à l'origine d'une méthode de description. Se distinguent les ornementsations apparaissant de manière perpendiculaire au sens de croissance de la coquille, les varices, de celles qui apparaissent parallèles au sens de croissance, les **cordons spiraux**. Ces derniers, présents sur toute la coquille depuis la protoconque, sont plus visibles sur la lèvre externe du dernier tour du corps, et possèdent différents niveaux d'intensité (résumés dans la figure 5). Trois traits définissant la position et l'état des cordons primaires ont été sélectionnés :

- Le nombre de cordons primaires présents sur le canal siphonal ;
- Le nombre de cordons primaires atrophiés ;
- Le nombre de cordons primaires hypertrophiés.

L'ontogénie des Muricidae a permis de mettre en relation les cordons primaires et des projections de la coquille vers le centre de l'ouverture, qu'on appelle **denticules**. Les denticules peuvent être simples, doubles ou lirae, c'est-à-dire allongés vers l'intérieur de la coquille. Il est possible de distinguer le **nombre de denticules hypertrophiés**, comme par exemple chez les *Muricopsis* (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1882). Ces traits sont vraisemblablement des adaptations contre la prédation, permettant de réduire la possibilité pour un prédateur d'accéder au corps mou de l'animal (Vermeij et Carlson, 2000).

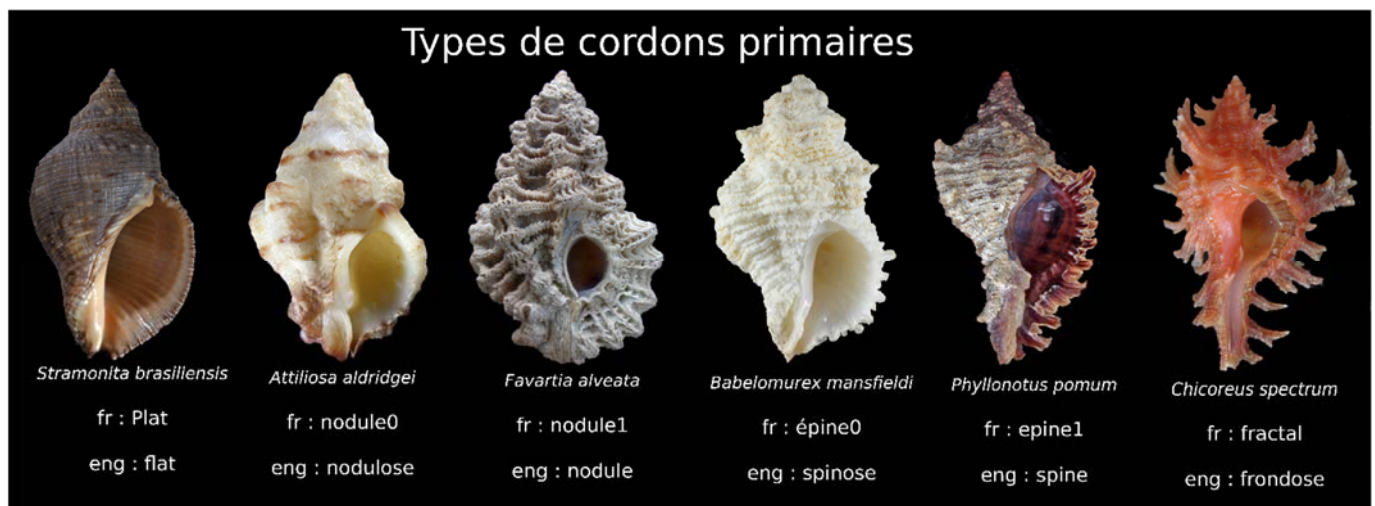

































Figure 5 Différentes intensités de cordons primaires : sont considérés ici les ornementsations présentes sur la partie droite de l'ouverture de la coquille, l'ornementation la plus en hauteur étant appelé P1 ou cordon de l'épaule.

Comme évoqué plus-haut, toutes les descriptions des Muricidae n'ont pas été conduites en incluant cette analyse des cordons, et c'est donc grâce à l'expertise de Merle D. qu'il nous a été possible de compléter ces traits de vie.

Tableau 4 Taux de complétude des traits de vie des sources sélectionnées pour les Majoidea de la BDC Benthos de Martinique. La complétude correspond au pourcentage de taxons du groupe opérationnel (N = 53) pour lesquels des informations de traits de vie sont disponibles dans les sources. Une barre complète correspond à 100% de complétude, vert (>75%) ; jaune ([50%; 75%]) ; orange ([25%; 50%]) ; rouge (≤25%). Les pourcentages sont renseignés à la suite des barres de pourcentage.

Groupe de traits	Trait	Attributs	Unité	Compétude (% , N = 63)	Sources principales
Distribution	Répartition	<i>Abréviations listées dans l'annexe I</i>	Catégorie	 100	B4
	Substrat	Dur, Mixte, Tendre	Catégorie	 63	A1, A2, A3, B2, B3, L1, L2
	Habitat	Algues, Anémones, Coraux, Eponges, Gravier coralliens, Herbier, Mixte, Racines, Récif, Roches	Catégorie	 81	A1, A2, A3, B2, B3, L1, L2
Biologie / Ecologie	Zone Climatique	Tropicale	Catégorie	 5	B6
	Période d'activité	nocturne	Catégorie	 2	L5
	Interaction	Algues, Anémones, Coraux, Eponges, Herbier, Mangrove, Végétaux	Catégorie	 40	A1, A3, B2, B3, L1, L4
	Type trophique	Carnivore, Charognard, Herbivore	Catégorie	 5	A2, L4, L5
	Type de reproduction	Gonochorique	Catégorie	 100	A1, B2, B6, L1
Profondeur (m)	Profondeur minimale Madibenthos		Numérique	 100	B1
	Profondeur Maximale Madibenthos		Numérique	 100	B1
	Profondeur minimale		Numérique	 95	A1, A3, B2, B3, B5, L1, L2
	Profondeur maximale		Numérique	 95	A1, A3, B2, B3, B5, L1, L2
Taille (mm)	Longueur moyenne		Numérique	 94	A4, L1, L3, L5
	Longueur écart-type		Numérique	 46	
	Largeur moyenne		Numérique	 95	A4, L1, L3, L5
	Largeur écart-type		Numérique	 46	
	Ratio Longueur/Largeur		Numérique	 94	
Morphologie	Forme corps	Ovale, Ovoïde, Pentagonale, Pyriforme, Rectangulaire, Triangulaire	Catégorie	 30	A4, B2, L1, L2, o
	Forme carapace	Arrondie, En 8, Ovoïde, Pentagonale, Ronde, Triangulaire	Catégorie	 97	A4, B2, L1, L2, o
	Couleur	Brunâtre, Grisâtre, Polymorphe, Rayures, Rouge-Orange, Rouge-Violet, Verdâtre	Catégorie	 79	A2, B2, B5, L1, o
	Epines	Absence, Présence, Présence arrondis, Présence latérale	Catégorie	 94	B2, L1, o
	Poils	FALSE, TRUE	Binaire	 68	B2, L1, o
	Chélicèdes apparence	Bien développés, Corpulents, Creusés cuillère, Creusés en cuillère, Dimorphisme sexuel, Doigts arqués,	Catégorie	 24	A4, B2, L1, o
	Chélicèdes Longueur	Courts, Longs	Catégorie	 97	
	Chélicèdes largeur	Charnus, Dimorphisme sexuel, Forts, Massifs, Minces	Catégorie	 97	
	Comparaison longueurs chélicèdes et pattes	Même longueur, Plus courte, Plus longue	Catégorie	 94	
	Pattes apparence	Corpulentes, Courtes, Crochues, Dactyles courbes, Dactyles fins, Dactyles longs, Dactyles très fins, Dactyles très longs, Grandes, Longues, Minces	Catégorie	 27	A4, B2, L1, o
	Pattes grosseur	Charnues, Corpulentes, Grandes, Massives, Minces	Catégorie	 95	A4, B2, L1, o
	Pattes ornements	FALSE, TRUE	Binaire	 89	B2, L1, o
	Rostre apparence	Arqué, Avec épines, Bien développé, Bilobé, Cornes divergentes, Court, Entier, Fin, Large, Long, Plat, Plus long que la carapace, Pointu, Très court, Triangulaire	Catégorie	 30	A4, B2, L1, L3, o
	Rostre division		Numérique	 98	A4, B2, L1, L3, o
	Rostre Longueur	Court, Long, Très court, Très long, Variable	Catégorie	 98	A4, B2, L1, L3, o

3.2 Traits de vie des Majoidea

L'ensemble des traits de vie des Muricidae, leurs modalités ainsi que leur complétude sont résumés dans la table 4.

3.2.1 Distribution

La **Répartition** des espèces de Majoidea suit la même logique que celle des Muricidae. La référence majoritaire pour ce trait a été le GBIF.

Le **Substrat** et l'**Habitat** possèdent aussi la même définition que pour les Muricidae avec cependant une différence dans l'obtention de leurs données. Contrairement aux Muricidae dont les données ont été obtenues par traitement des informations provenant de Madibenthos, ces deux traits ont été complétés par des références extérieures au Muséum. La primauté de ces informations a été donnée à la littérature pour ne pas s'exposer aux biais qu'impliquent la simplification des faciès de Madibenthos une fois regroupés en une seule modalité de substrat.

3.2.2 Biologie / Ecologie

Les **interactions** qu'entretiennent les Majoidea avec d'autres organismes sont d'un intérêt particulier. La définition retenue, comme pour le trait **type trophique**, est la même que pour les Muricidae. Les « crabes araignées » sont connus pour s'associer à des espèces végétales ou animales de leur milieu afin de diminuer leur visibilité aux prédateurs, voire diminuer leur palatabilité. Le chapitre rédigé par Hultgren et Stachowicz dans un ouvrage collectif sur le camouflage des animaux (2011 ; L4) est une excellente source pour se rendre compte de la relation entre une adaptation morphologique (les soies, « setae », voir plus ci-dessous) et la capacité d'une espèce à accrocher des espèces sessiles à son exosquelette. En plus de ces interactions de type phorésie, l'ouvrage de Poupin J. (2018 ; L2) indique aussi que certaines espèces sont trouvées sur des espèces sessiles (coraux, éponges, anémones, algues), de manière systématique ou non. La relation entre l'habitat des Majoidea et leurs associations de phorésie est bien expliqué par l'article de Hay et ses collaborateurs (1990 ; A2), qui met en évidence, pour l'espèce *Thersandrus compressus*, une association forte avec l'algue *Avrainvillea longicaulis*. Le crabe se nourrit de l'algue, se couvre de débris algaux grâce à ses soies et y vit. Cette double association (phorésie et commensalisme) réduit significativement la prédation sur le crabe quand il a été expérimentalement exposé par Hay *et al.* à un prédateur.

La **période d'activité** des espèces correspond à la fenêtre temporelle du comportement de l'animal, pouvant par exemple se dérouler uniquement de nuit.

Le **type de reproduction** rend compte de la séparation (gonochorisme) ou non (hermaphrodisme) des sexes entre individus.

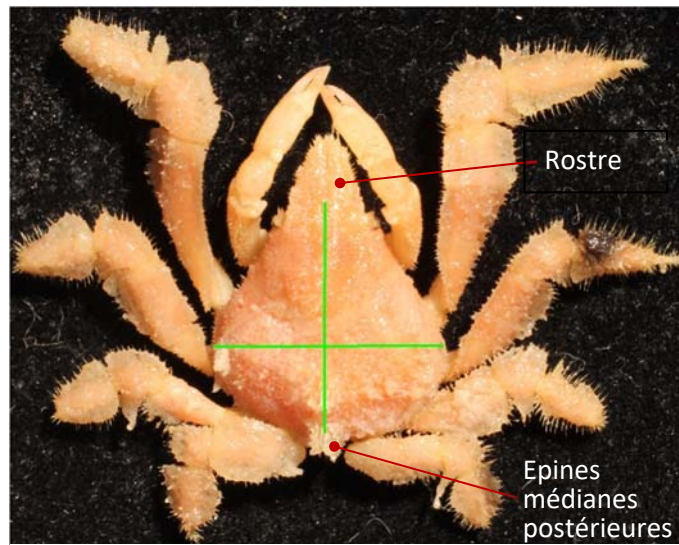
3.2.3 Profondeur

Les **profondeurs minimales** et **maximales** d'occurrence des espèces ont été extraites de la littérature en ce qui concerne les profondeurs générales d'occurrences. Les profondeurs d'occurrence pour la campagne Madibenthos ont été extraites de la base de données INVMAR (B1).

3.2.4 Taille

Les **longueurs** et **largeurs** mesurées des Majoidea de notre travail proviennent de différentes sources. Comme pour les Muricidae, nous avons eu accès aux spécimens du Muséum pour réaliser des mesures. Pour chaque espèce, un spécimen de chaque sexe (lorsque cela était possible) a été pris en photo dans les mêmes conditions que décrites pour les Muricidae. De ces photographies ont été extraites deux mesures du céphalothorax (longueur et largeur). La longueur de l'animal correspond à la distance entre la partie postérieure de la carapace, sans prendre en compte les épines médianes postérieures, et le début du rostre, comme illustré sur la figure 5. La largeur, comme indiquée dans l'introduction du livre de Rathbun M. J. (1925 ; L1) a été mesurée à l'endroit le plus large de la carapace. Nous proposons donc des mesures dépendantes du sexes, mais sans variabilité (N = 1).

Des mesures ont aussi été effectuées sur des photographies à l'échelle qui ont aussi servi à la détermination d'autres traits morphologiques. Un **écart-type** est alors proposé. Le **ratio longueur/largeur** a été calculé à partir des traits décrits ci-dessus.



3.2.5 Morphologie

3.2.5.1 Forme

Deux **formes** ont été extraites de la littérature : une forme globale du **corps** de l'animal, incluant carapace et abdomen sans prendre en compte les appendices ; ainsi qu'une forme de la **carapace**, correspondant à la partie s'étalant jusqu'à la première suture de la partie dorsale de la carapace. Des silhouettes de forme de Majoidea sont montrées dans la figure 6. Les Majoidea possèdent de grandes diversités inter- et intra-spécifiques des formes de carapace.



Figure 7 Exemples de formes de la carapace de Majoidea collectés en Martinique. De gauche à droite : Amphithrax verrucosus, Macrocoeloma diplacanthum, Macrocoeloma eutheca, Picroceroides tubularis. © MNHN – Elena Esteban.

3.2.5.2 Ornementations

Sont dénommées ornementations la **couleur** de la carapace, que certaines espèces sont capables de modifier selon le substrat qu'ils consomment (Hultgren et Stachowicz, 2011 ; L4). Hultgren et Stachowicz soulignent par ailleurs le compromis évolutif entre stratégies de camouflages chez les crabs araignées : la modification de la couleur est négativement corrélée à la capacité de l'animal à se « décorer ». Il existe par ailleurs d'autres stratégies comme la mascarade (convergences de la morphologie de l'animal vers une forme ressemblante à son environnement, comme avec le genre *Huenia* avec le genre d'algue *Halimeda*).

De la même façon, les **poils** (ou soies/setae) présents sur les pattes et la carapace des Majoidea permettent, selon une structure proche du velcro artificiel, d'améliorer la tenue d'organismes vivants sur leurs corps. La surface de soies sur le corps de l'animal est considérée comme un proxy de l'intensité de la décoration du crabe.

Les **épines**, en revanche, sont des excroissances pointues du cuticule pouvant être présentes à différents endroits de l'animal (carapace, appendices locomoteurs, flancs latéraux).

3.2.5.3 Chélipèdes

Les **chélipèdes** sont des membres préhensibles des Crustacés Décapodes possédant trois segments (merus, carpus et propodus où s'articule le dactylus) et dont l'**apparence**, la **longueur** et la **largeur** varient selon les espèces ou le sexe. Ces trois traits sont catégoriques et correspondent à des intensités de développement de ces membres chez les Majoidea.

Un autre trait catégorique, la **longueur des chélipèdes par rapport à celle des pattes** a été renseigné. La différence de taille des chélipèdes d'un point de vue intraspécifique a été interprétée comme étant liée au camouflage chez les Majoidea (Hultgren et Stachowicz, 2011 ; L4). En effet, la grosseur et longueur du chélipède sont proportionnelles à la capacité de l'animal à transporter des éléments végétaux par exemple. L'investissement énergétique dans la phorésie est donc corrélé à la largeur du chélipède d'un crabe.

3.2.5.4 Appendices Ambulatoires

Les appendices ambulatoires des Majoidea (« **pattes** ») ont été caractérisées par trois traits qui rendent compte : de l'**apparence** des pattes, de leur **grosueur** (corpulence, taille de la section d'un appendice ambulatoire) ainsi que de la présence ou non d'**ornementations**, que ce soit des soies ou des épines.

3.2.5.5 Rostre

Le **rostre** est caractérisé par son **apparence** (grosueur, compression), sa division, selon si le rostre est l'expression d'une ou de deux « cornes » ainsi que de sa **longueur** (variable catégorique).

4 Actions à prévoir

Différentes actions sont à prévoir au sein de PatriNat pour finaliser l'élaboration de la BDC traits de vie du benthos de Martinique.

Actions	Echéances
Création du groupe opérationnel « Benthos de Martinique »	A préciser en fonction de la programmation de l'équipe.
Complétion des traits de vie (pour les traits à moins de 50% de complétion)	<p>Compilation de données de la littérature :</p> <p>Majoidea : Zone climatique, période d'activité, interaction, type trophique, répartition.</p> <p>Muricidae : Interaction, stratégie comportementale, type de ponte, profondeurs d'occurrence, répartition.</p> <p>Mesures supplémentaires / travail sur spécimens :</p> <p>Majoidea : Augmenter l'effectif des mesures, formes du corps, apparence des chélipèdes, des pattes, du rostre.</p> <p>Traits complémentaires :</p> <p>Majoidea : Plus de mesures standards (ratio longueurs chélipèdes / longueurs pattes, écart supra-orbital, longueur des chélipèdes...)</p> <p>Muricidae : lèvre terminale, type d'œil/vision...</p>
Intégration des traits de vie et de leurs définitions	A préciser en fonction de la programmation de l'équipe.
Saisie et intégration des données	A préciser en fonction de la programmation de l'équipe.

Le parti-pris de ce travail de s'être concentré sur des traits de vie principalement issus des descriptions taxonomiques ne permet pas de connaître précisément le rôle fonctionnel de tous les traits. Ces informations existent cependant, bien que peu nombreuses dans la littérature. Un effort de compilation reste donc nécessaire pour enrichir cette base « prospective » de traits de vie.

La mesure des spécimens du Muséum est un travail de longue haleine, en particulier lors de la manipulation de spécimens fluides. Nous avons été limités dans nos travaux au temps alloué pour la photographie et la prise de mesure des spécimens de Muricidae et de Majoidea de Madibenthos. Cependant, un plus grand effort de mesure permettrait d'intégrer des données plus fines de longueurs, qui pourraient par la suite être divisées en différentes catégories rendant compte d'autant de facettes de l'écologie des espèces (juvéniles/adulte, mâle/femelle, intra/interspécifique).

La production de bases de traits de vie d'espèces d'invertébrés benthiques est une démarche originale. La majorité des bases de traits disponibles se concentre en effet sur d'autres taxons qui bénéficient d'une connaissance plus avancée sur les fonctionnalités des caractères des espèces (ex : Plantes vasculaires avec *TRY*, Ostéichthyens avec *FishBase*). Notre travail, qui s'inscrit par ailleurs dans le cadre d'une valorisation des données muséales, est un ajout original qui sera valorisé par la rédaction d'un *data paper* permettant de rendre disponible ces données à la communauté scientifique.

5 Annexes

Annexe I Codes et légendes associées des zones indiquées pour les Muricidae (gauche) et les Majoidea (droite)

Code	Légendes
ABC	Aruba-Bonaire-Curacao
AC	Archipel des Açores
AN	Antilles
AN	San Andrés
AO	Afrique de l'Ouest
BA	Barbados
BE	Belize
BR	Brésil
BR	Bermudes
CAR	Zone Caraïbes
CI	Îles Caïmans
CO	Colombie
CR	Costa Rica
CU	Cuba
FG	Guyane Française
FI	Îles Malouines
FL	Floride
GM	Golfe du Mexique
GU	Guadeloupe
GU	Guyana
HI	Hispaniola
JA	Jamaïque
LE	Petites Antilles
MA	Martinique
MB	Bassin Méditerranéen
MD	Madère
MG	Marie-Galante
MX	Mexique
PA	Panama
PI	Île de la Providence (CO)
PR	Puerto-Rico
SB	St Barthélémy
SE	Sénégal
SH	Saint-Helène
SL	Sainte-Lucie
SU	Suriname
VZ	Venezuela
X-Y	De X à Y

Code	Légendes
AFW	Afrique - Côte Ouest
BS	Mer de Béring
CAR	Zone Caraïbes
CAW	Amérique Centrale - Côte Ouest
GC	Golfe de Californie
GG	Golfe de Guinée
GM	Golfe du Mexique
IO	Océan Indien
M	Madagascar
NAE	Amérique du Nord - Côte Est
NAW	Amérique du Nord - Côte Ouest
O	Océanie
SAE	Amérique du Sud - Côte Est
SAW	Amérique du Sud - Côte Ouest

6 Références

- Barbosa, D.F., Dias, T.L.P., Lopes, S. de F., Duarte, R.C. de S., Amaral, F.M.D. do, 2019. Community structure and functional traits of mollusks associated with coastal reef macroalgae in Northeastern Brazil. *Marine Ecology* 40, e12563. <https://doi.org/10.1111/maec.12563>
- Berrou, V., Merle, D., Dommergues, J.-L., Crônier, C., Néraudeau, D., 2004. Comparative morphology of Pliocene, Quaternary and Recent shells of *Ocenebra erinaceus* (Linnaeus, 1758) and *O. brevirobusta* Houart, 2000 (Mollusca, Muricidae, Ocenebrinae): reflections on the intra- and interspecific variations 33.
- Bouchet P., Dirberg G., Corbari L., Leblond A., [Coord] (2019). Rapport final de l'expédition Madibenthos 2016. (2019). Muséum National d'Histoire Naturelle. 233p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02473023/document>
- Buttigieg PL, Morrison N, Smith B, Mungall CJ, & Lewis SE (2013) The environment ontology: contextualising biological and biomedical entities. *J Biomed Semant*, 4(1), 43.
- Chihoub, S., Christaki, U., Chelgham, S., Amara, R., Ramdane, Z., Zebboudj, A., Rachik, S., Breton, E., 2020. Coastal eutrophication as a potential driver of functional homogenization of copepod species assemblages in the Mediterranean Sea. *Ecological Indicators* 115, 106388. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106388>
- Duarte, R.C. de S., de Barros, G., Milesi, S.V., Dias, T.L.P., 2020. Influence of macroalgal morphology on the functional structure of molluscan community from hypersaline estuary. *Hydrobiologia* 847, 1107–1119. <https://doi.org/10.1007/s10750-019-04171-3>
- Herbert, G.S., Pio, M.J., Pastorino, G., Harasewych, M.G., Kantor, Y.I., Lamy, D., Pointier, J.-P., 2015. Morphological Development of the Radula of Four Species of the Neogastropod Family Muricidae. *Malacologia* 58, 323–336. <https://doi.org/10.4002/040.058.0211>.
- Horton, T.; Kroh, A.; Ah Yong, S.; Bailly, N.; Boyko, C.B.; Brandão, S.N.; Gofas, S.; Hooper, J.N.A.; Hernandez, F.; Holovachov, O.; Mees, J.; Molodtsova, T.N.; Paulay, G.; Decker, W.; Dekeyzer, S.; Poffyn, G.; Vandepitte, L.; Vanhoorne, B.; Adlard, R.; Agatha, S.; Ahn, K.J.; Akkari, N.; Alvarez, B.; Amorim, V.; Anderberg, A.; Anderson, G.; Antic, D.; Antonietto, L.S.; Arango, C.; Artois, T.; Atkinson, S.; Auffenberg, K.; Baldwin, B.G.; Bank, R.; Barber, A.; Barbosa, J.P.; Bartsch, I.; Bellan-Santini, D.; Bergh, N.; Bernot, J.; Berta, A.; Bezerra, T.N.; Bieler, R.; Blanco, S.; Blasco-Costa, I.; Blazewicz, M.; Bock, P.; Bonifacino de León, M.; Böttger-Schnack, R.; Bouchet, P.; Boury-Esnault, N.; Bouzan, R.; Boxshall, G.; Bray, R.; Bruce, N.L.; Bueno, V.; Bueno-Villegas, J.; Cairns, S.; Calvo Casas, J.; Carballo, J.L.; Cárdenas, P.; Carstens, E.; Chan, B.K.; Chan, T.Y.; Cheng, L.; Christenhusz, M.; Churchill, M.; Coleman, C.O.; Collins, A.G.; Collins, G.E.; Corbari, L.; Cordeiro, R.; Cornils, A.; Coste, M.; Costello, M.J.; Crandall, K.A.; Cremonte, F.; Cribb, T.; Cutmore, S.; Dahdouh-Guebas, F.; Daly, M.; Daneliya, M.; Dauvin, J.C.; Davie, P.; De Broyer, C.; De Grave, S.; de Lima Ferreira, P.; de Mazancourt, V.; de Voogd, N.J.; Decker, P.; Defaye, D.; d'Hondt, J.L.; Dippenaar, S.; Dohrmann, M.; Dolan, J.; Domning, D.; Downey, R.; Dreyer, N.; Ector, L.; Eisendle, U.; Eitel, M.; Encarnação, S.C.d.; Enghoff, H.; Epler, J.; Ewers-Saucedo, C.; Faber, M.; Figueroa, D.; Finn, J.; Fišer, C.; Fordyce, E.; Foster, W.; Frank, J.H.; Fransen, C.; Freire, S.; Furuya, H.; Gale, A.; Galea, H.; Gao, T.; Garcia-Alvarez, O.; Garcia-Jacas, N.; Garic, R.; Garnett, S.; Gasca, R.; Gáviria-Melo, S.; Gerken, S.; Gibson, D.; Gibson, R.; Gil, J.; Gittenberger, A.; Glasby, C.; Glenner, H.; Glover, A.; Gómez-Noguera, S.E.; González-Solís, D.; Gostel, M.; Grabowski, M.; Gravili, C.; Grossi, M.; Guerra-García, J.M.; Guidetti, R.; Guiry, M.D.; Gutierrez, D.; Hadfield, K.A.; Hajdu, E.; Hallermann, J.; Hayward, B.W.; Heiden, G.; Hendrycks, E.; Herbert, D.; Herrera Bachiller, A.; Ho, J.s.; Hodda, M.; Høeg, J.; Hoeksema, B.; Houart, R.; Hughes, L.; Hyžný, M.; Iniesta, L.F.M.; Iseto, T.; Ivanenko, V.; Iwataki, M.; Janssen, R.; Jaume, D.; Jazdzewski, K.; Jersabek, C.D.; Jóźwiak, P.; Kabat, A.; Kantor, Y.; Karanovic, I.; Karthick, B.; Kathirithamby, J.; Katinas, L.; Kim, Y.H.; King, R.; Kirk, P.M.; Klautau, M.; Kocielek, J.P.; Köhler, F.; Kolb, J.; Konowalik, K.; Kotov, A.; Kovács, Z.; Kremenetskaia, A.; Kristensen, R.M.; Kulikovskiy, M.; Kullander, S.; Kupriyanova, E.; Lambert, G.; Lazarus, D.; Le Coze, F.; LeCroy, S.; Leduc, D.; Lefkowitz, E.J.; Lemaitre, R.; Lichter-Marck, I.H.; Lindsay, D.; Liu, Y.; Loeuille, B.; Lörz, A.N.; Lowry, J.; Ludwig, T.; Lundholm, N.; Macpherson, E.; Madin, L.; Mah, C.; Mamo, B.; Mamos, T.; Manconi, R.; Mapstone, G.; Marek, P.E.; Marshall, B.; Marshall, D.J.; Martin, P.; Mast, R.; McFadden, C.; McInnes, S.J.; Meland, K.; Melo da Silva,

D.C.; Merrin, K.L.; Messing, C.; Mills, C.; Moestrup, Ø.; Mokievsky, V.; Monniot, F.; Mooi, R.; Morandini, A.C.; Moreira da Rocha, R.; Morrow, C.; Mortelmans, J.; Mortimer, J.; Musco, L.; Nery, D.G.; Nesom, G.; Neubauer, T.A.; Neubert, E.; Neuhaus, B.; Ng, P.; Nguyen, A.D.; Nielsen, C.; Nishikawa, T.; Norenburg, J.; O'Hara, T.; Opresko, D.; Osawa, M.; Osigus, H.J.; Ota, Y.; Páll-Gergely, B.; Panero, J.L.; Pasini, E.; Patterson, D.; Paxton, H.; Pelsler, P.; Peña-Santiago, R.; Perez-Losada, M.; Petrescu, I.; Pfingstl, T.; Pica, D.; Picton, B.; Pilger, J.F.; Pisera, A.B.; Polhemus, D.; Poore, G.C.; Potapova, M.; Pugh, P.; Read, G.; Reich, M.; Reimer, J.D.; Reip, H.; Reuscher, M.; Reynolds, J.W.; Richling, I.; Rimet, F.; Ríos, P.; Rius, M.; Rodríguez, E.; Rogers, D.C.; Roque, N.; Rosenberg, G.; Rützler, K.; Saavedra, M.; Sabbe, K.; Saiz-Salinas, J.; Sala, S.; Santagata, S.; Santos, S.; Sar, E.; Satoh, A.; Saucède, T.; Schatz, H.; Schierwater, B.; Schilling, E.; Schmidt-Rhaesa, A.; Schneider, S.; Schönberg, C.; Schuchert, P.; Senna, A.R.; Sennikov, A.; Serejo, C.; Shaik, S.; Shamsi, S.; Sharma, J.; Shear, W.A.; Shenkar, N.; Short, M.; Sicinski, J.; Sierwald, P.; Simmons, E.; Sinniger, F.; Sivell, D.; Sket, B.; Smit, H.; Smit, N.; Smol, N.; Souza-Filho, J.F.; Spelda, J.; Sterrer, W.; Stienen, E.; Stoev, P.; Stöhr, S.; Strand, M.; Suárez-Morales, E.; Summers, M.; Suppan, L.; Susanna, A.; Suttle, C.; Swalla, B.J.; Taiti, S.; Tanaka, M.; Tandberg, A.H.; Tang, D.; Tasker, M.; Taylor, J.; Taylor, J.; Tchesunov, A.; Temereva, E.; ten Hove, H.; ter Poorten, J.J.; Thomas, J.D.; Thuesen, E.V.; Thurston, M.; Thuy, B.; Timi, J.T.; Timm, T.; Todaro, A.; Turon, X.; Uetz, P.; Urbatsch, L.; Uribe-Palomino, J.; Urtubey, E.; Utevsky, S.; Vacelet, J.; Vachard, D.; Vader, W.; Väinölä, R.; Van de Vijver, B.; van der Meij, S.E.; van Haaren, T.; van Soest, R.W.; Vanreusel, A.; Venekey, V.; Vieira, L.O.M.; Vinarski, M.; Vonk, R.; Vos, C.; Walker-Smith, G.; Walter, T.C.; Watling, L.; Wayland, M.; Wesener, T.; Wetzel, C.E.; Whipps, C.; White, K.; Wieneke, U.; Williams, D.M.; Williams, G.; Wilson, R.; Witkowski, A.; Witkowski, J.; Wyatt, N.; Wylezich, C.; Xu, K.; Zanol, J.; Zeidler, W.; Zhao, Z. (2021). World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2021-07-30. doi:10.14284/170

Hultgren, K., & Stachowicz, J. (2011). 12 Camouflage in decorator crabs. *Animal Camouflage: Mechanisms and Function*, 212. in Stevens, M., Merilaita, S., 2011. *Animal camouflage: mechanisms and function*. Cambridge university press, Cambridge (G. B.).

Lamy, D. (1986) : *Pterynotus phyllopterus* (Lamarck, 1822) Mollusque Muricidae des Antilles Françaises : Biologie, Ecologie, Elevage. Thèse pour l'obtention du diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. Muséum national d'Histoire naturelle, Bibliothèque de Malacologie.

Legall N. & J. Poupin, Internet - CRUSTA: Database of Crustacea (Decapoda and Stomatopoda), with special interest for those collected in French overseas territories. At <http://crustiesfroverseas.free.fr/>.

MarLIN, 2006. BIOTIC - Biological Traits Information Catalogue. Marine Life Information Network. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [Cited insert date] Available from <www.marlin.ac.uk/biotic>

Merle, D., Garrigues, B., Pointier, J.-P., 2009. Fossil and Recent Muricidae of the World Part Muricinae. ConchBooks, Hackenheim.

Ong E, Xiang Z, Zhao B, Liu Y, Lin Y, Zheng J, Mungall C, Courtot M, Ruttenberg A, He Y. Ontobee: A linked ontology data server to support ontology term dereferencing, linkage, query, and integration. *Nucleic Acid Research*. 2017 Jan 4;45(D1):D347-D352. PMID: 27733503. PMCID: PMC5210626.

Ovaskainen, O., Tikhonov, G., Norberg, A., Guillaume Blanchet, F., Duan, L., Dunson, D., Roslin, T., Abrego, N., 2017. How to make more out of community data? A conceptual framework and its implementation as models and software. *Ecol Lett* 20, 561–576. <https://doi.org/10.1111/ele.12757>

Poisot, T., Bruneau, A., Gonzalez, A., Gravel, D., Peres-Neto, P., 2019. Ecological Data Should Not Be So Hard to Find and Reuse. *Trends in Ecology & Evolution* 34, 494–496. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.04.005>

Renate D., & Faulwetter S. « The Arctic Traits Database – a Repository of Arctic Benthic Invertebrate Traits », 2019, 22.

Vermeij, G.J., 2001. Innovation and evolution at the edge: origins and fates of gastropods with a labral tooth. *Biological Journal of the Linnean Society* 72, 461–508. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2001.tb01333.x>

- Vermeij, G.J., 2007. The ecology of invasion: acquisition and loss of the siphonal canal in gastropods. *Paleobiology* 33, 469–493. <https://doi.org/10.1666/06061.1>
- Vermeij, G.J. and Carlson, S.J., 2000. The muricid gastropod subfamily Rapaninae: phylogeny and ecological history. *Paleobiology*, 26(1), pp.19-46. [https://doi.org/10.1666/0094-8373\(2000\)026<0019:TMGSRP>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1666/0094-8373(2000)026<0019:TMGSRP>2.0.CO;2)
- VOKES, E. H., 1971, The geologic history of the Muricinae and the Ocenebrinae. Western Society of Malacologists, The Echo, 4: 37–54.
- Webster, N.B., Palmer, A.R., 2016. Shaving a Shell: Effect of Manipulated Sculpture and Feeding on Shell Growth and Sculpture Development in *Nucella lamellosa* (Muricidae: Ocenebrinae). *The Biological Bulletin* 230, 1–14. <https://doi.org/10.1086/BBLv230n1p1>
- Webster, N.B., Vermeij, G.J., 2017. The varix: evolution, distribution, and phylogenetic clumping of a repeated gastropod innovation. *Zoological Journal of the Linnean Society* 180, 732–754. <https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlw015>

RÉSUMÉ

Le renouveau des expéditions scientifiques dirigées par le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) nécessite un effort de valorisation qui rentre dans les compétences de l'UMS PatriNat. En 2016, le MNHN a dirigé la campagne Madibenthos, visant à échantillonner de manière profonde le petit benthos de Martinique. En plus de réaliser un inventaire exhaustif des espèces benthiques de l'île, cette expédition était l'occasion de mettre en valeur des taxons peu représentés dans les politiques publiques (Echinodermes, Ascidies, espèces de Mollusques ne représentant pas d'intérêt marchand).

Ce cahier des charges se concentre sur deux clades rapidement identifiés et caractérisés par les experts du Muséum après l'expédition : Les crustacés Majoidea (crabes-araignées de mer ou crabes-décorateurs) et les Gastéropodes Muricidae. En identifiant des traits de vie (tout caractère morpho-anatomique, écologique ou phénologique mesurable de l'espèce) de ces espèces, l'objectif est de proposer une base de données originale caractérisant ces taxons sur plusieurs aspects.

En plus de standardiser les connaissances des caractères des espèces de Majoidea et de Muricidae de Martinique (groupe opérationnel « Benthos de Martinique »), ces données permettront de mettre à disposition de la communauté scientifique un ensemble de traits, dont l'étude statistique pourra permettre, en comparant leurs valeurs à des données environnementales, d'identifier des traits fonctionnels (i.e. ayant un impact sur la valeur sélective des espèces). L'approche fonctionnelle de la diversité des espèces permet notamment la mise en place d'approche raisonnée de gestion de la biodiversité, du fait de leur lien avec la notion de niche écologique.



PatriNat (OFB-CNRS-MNHN)

Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel

Muséum national d'Histoire naturelle

CP41 – 36 rue Geoffroy Saint-Hilaire

75005 Paris

www.patrinat.fr