



HAL
open science

Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique VERSION 3

Noémie Michez, Eric Thiébaud, Stanislas Dubois, Line Le Gall, Jean-Claude Dauvin, Ann C Andersen, Alexandrine Baffreau, Touria Bajjouk, Hugues Blanchet, Thibaut de Bettignies, et al.

► **To cite this version:**

Noémie Michez, Eric Thiébaud, Stanislas Dubois, Line Le Gall, Jean-Claude Dauvin, et al.. Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique VERSION 3. PatriNat (AFB-CNRS-MNHN). 2019, pp.52. mnhn-04256290

HAL Id: mnhn-04256290

<https://mnhn.hal.science/mnhn-04256290>

Submitted on 24 Oct 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.

Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique

VERSION 3



Noémie Michez, Eric Thiébaud, Stanislas Dubois, Line Le Gall, Jean-Claude Dauvin, Ann C. Andersen, Alexandrine Baffreau, Touria Bajjouk, Hugues Blanchet, Thibaut de Bettignies, Marie-Noëlle de Casamajor, Sandrine Derrien-Courtel, Céline Houbin, Anne-Laure Janson, Marie La Rivière, Laurent Lévêque, Lénaïck Menot, Pierre-Guy Sauriau, Nathalie Simon, Frédérique Viard

UNITE MIXTE DE SERVICE

PATRIMOINE NATUREL

**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

www.afbiodiversite.fr



www.cnrs.fr



MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

www.mnhn.fr

Chef de projet : Noémie Michez (UMS 2006 PATRINAT)

Référent scientifique : Eric Thiébaud (DIVCO/UMR 7144/Sorbonne Université)

Experts mobilisés : Ann C. Andersen (ABICE/UMR 7144/Sorbonne Université), Alexandrine Baffreau (M2C/UMR 6143/Université de Caen Normandie), Touria Bajjouk (LEBCO/DYNECO/IFREMER), Hugues Blanchet (EPOC/UMR 5805/Université de Bordeaux), Jean-Claude Dauvin (M2C/UMR 6143/Université de Caen Normandie), Thibaut de Bettignies (UMS 2006 PATRINAT), Marie-Noëlle de Casamajor (LERAR/LITTORAL/IFREMER), Sandrine Derrien-Courtel (Station de Biologie Marine de Concarneau/MNHN), Stanislas Dubois (LEBCO/DYNECO/IFREMER), Céline Houbin (Station Biologique de Roscoff/OSU), Anne-Laure Janson (UMS 2006 PATRINAT), Marie La Rivière (UMS 2006 PATRINAT), Laurent Lévêque (Station Biologique de Roscoff/OSU), Line Le Gall (ISYEB/UMR 7205/MNHN), Lénaïck Menot (LEP/EEP/IFREMER), Pierre-Guy Sauriau (LIENSs/UMR 7266/Université de La Rochelle), Nathalie Simon (AD2M/UMR 7144/Sorbonne Université), Eric Thiébaud (DIVCO/UMR 7144/Sorbonne Université), Frédérique Viard (DIVCO/UMR 7144/Sorbonne Université)

Relecture : Marie La Rivière, Vincent Gaudillat, Yorick Reyjol (UMS 2006 PATRINAT)

Référence du rapport conseillé : Michez N., Thiébaud E., Dubois S., Le Gall L., Dauvin J.C., Andersen A. C., Baffreau A., Bajjouk T., Blanchet H., de Bettignies T., de Casamajor M.-N., Derrien-Courtel S., Houbin C., Janson A.L., La Rivière M., Lévêque L., Menot L., Sauriau P.G., Simon N., Viard F., 2019. *Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique. Version 3*. UMS PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 52 p.

Crédits photographiques : Station biologique de Roscoff / Wilfried Thomas

L'UMS Patrimoine naturel - PatriNat

Centre d'expertise et de données sur la nature



Depuis janvier 2017, l'Unité Mixte de Service 2006 Patrimoine naturel assure des missions d'expertise et de gestion des connaissances pour ses trois tutelles, que sont le Muséum national d'Histoire naturelle, l'Agence française pour la biodiversité et le CNRS.

Son objectif est de fournir une expertise fondée sur la collecte et l'analyse de données de la biodiversité et de la géodiversité, et sur la maîtrise et l'apport de nouvelles connaissances en écologie, sciences de l'évolution et anthropologie. Cette expertise, fondée 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

Directeur : Jean-Philippe SIBLET

Directeur adjoint en charge du centre de données : Laurent PONCET

Directeur adjoint en charge des rapports et de la valorisation : Julien TOUROULT

Inventaire National du Patrimoine Naturel



Porté par l'UMS Patrimoine naturel, 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. Ce système est un dispositif clé du SINP et de l'Observatoire National de la Biodiversité.

Afin de gérer cette importante source d'informations, le Muséum 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 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	Introduction	1
2	Principes généraux de la mise à jour	2
2.1	Classification	2
2.1.1	Hiérarchie	2
2.1.2	Niveaux et facteurs discriminants	4
2.1.3	Codification.....	4
2.2	Terminologie.....	5
2.2.1	Rappel des définitions des étages	5
2.2.2	Granulométrie et types sédimentaires.....	6
2.2.3	Autres définitions	12
3	Evolutions, lacunes et perspectives.....	13
3.1	Ajouts.....	13
3.2	Suppressions.....	24
3.3	Autres changements.....	26
3.4	Lacunes et perspectives.....	26
4	Typologie	28
5	Diffusion HABREF et INPN	49
6	Références bibliographiques	50

1 Introduction

Le référentiel national des habitats marins benthiques est composé de deux typologies : une relative aux biocénoses de Méditerranée (Michez *et al.*, 2011 et 2014) et l'autre concernant les habitats de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique (Michez *et al.*, 2013 et 2015). Ce référentiel a été établi en synthétisant les typologies existantes (régionales, nationales et internationales) et en les complétant par les connaissances nouvellement acquises. Parmi ces typologies, la première d'ampleur nationale date de 1994 par Dauvin et collaborateurs, puis les travaux du REBENT (Guillaumont *et al.*, 2008 ; Bajjouk *et al.*, 2011) ont relancé cette démarche en lien avec les objectifs de cartographie à l'échelle de la Bretagne. Sa création et sa consolidation, coordonnées par l'Unité Mixte de Service Patrimoine Naturel, bénéficient de la participation d'experts benthologues des Universités, du CNRS, de l'IFREMER et du MNHN ainsi que des groupements scientifiques impliqués dans l'étude et la gestion du milieu marin. Ce référentiel national définit un langage commun facilitant la mise en œuvre des politiques publiques de conservation et permet d'inventorier les habitats marins présents en France métropolitaine. Son utilisation est préconisée pour l'ensemble des programmes ayant trait à la conservation des habitats marins à l'échelle nationale. Il sert également pour établir la position française pour les propositions de modifications et d'ajouts au référentiel européen des habitats EUNIS (pour le domaine marin) et au référentiel international des habitats marins de la Méditerranée. Enfin, le référentiel constitue le support d'agrégation des informations sur les habitats dans le cadre des systèmes d'informations nationaux consacrés à la biodiversité en particulier l'Inventaire National du Patrimoine Naturel¹ et le Système d'Information sur la Nature et les Paysages².

La typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique est parue en 2013 et a été mise à jour en 2015 (version 2) afin d'améliorer le référencement de certains habitats, en particulier ceux de l'étage bathyal. Au cours des échanges sur la version 2 de la typologie ainsi que lors du travail d'évaluation de la sensibilité des habitats aux pressions anthropiques (La Rivière *et al.*, 2015), plusieurs experts ont relevé l'importance de faire évoluer certains principes généraux de la typologie dont ceux relatifs à sa structure hiérarchique. La modification de ces principes nécessitant des échanges importants n'avait pas été traitée au cours de la version 2. De plus, la mise à jour de la partie marine d'EUNIS avait débuté et il avait été convenu d'attendre les résultats de ce travail européen pour poursuivre les réflexions sur l'évolution du référentiel national. Cette actualisation d'EUNIS n'est, à ce jour, pas terminée, néanmoins les principes retenus pour les 3 premiers niveaux sont stabilisés (Evans *et al.*, 2016).

Le processus de mise à jour de la partie « Atlantique » du référentiel national a débuté en 2017 par la constitution d'un groupe de travail formé d'experts benthologues représentatif de la connaissance scientifique et nécessaire à la consolidation de la typologie. Son avis sur i) la prise en compte des changements opérés pour le référentiel européen, ii) les évolutions à apporter aux principes généraux de la typologie et iii) les compléments disponibles, a été recueilli par l'intermédiaire d'un questionnaire envoyé à chaque membre du groupe de travail. Chaque expert a ainsi pu exprimer son point de vue et la synthèse de l'ensemble des réponses a permis de définir les modalités de la mise à jour. Bien que sur certains points les avis soient divergents ou peu tranchés, les choix ont été opérés dans l'optique de garantir à la fois une cohérence avec EUNIS et le maintien des spécificités biocénotiques françaises. Une fois ces principes établis, une proposition de mise à jour a été élaborée et soumise au groupe de travail. Des échanges avec certains experts en bilatéral ont ensuite été nécessaires pour l'améliorer.

¹ <http://inpn.mnhn.fr>

² <http://www.naturefrance.fr/ressources/referentiels>

Ce rapport présente la version 3 de la typologie des habitats³ marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique en expliquant l'ensemble des modifications apportées par rapport à la précédente version (v2) (Michez *et al.*, 2015).

2 Principes généraux de la mise à jour

2.1 Classification

2.1.1 Hiérarchie

L'évolution la plus importante de cette nouvelle version de la typologie « Atlantique » concerne sa structure hiérarchique. Dans la version 2, le niveau 1 discriminait les habitats en trois catégories : « Substrats meubles », « Substrats rocheux » et « Habitats particuliers ». Au niveau suivant, les distinctions se faisaient selon les étages, les types sédimentaires, la couverture benthique dominante ou encore les habitats d'espèces « ingénieurs ». Ces trois catégories de niveau 1 sont remplacées par les combinaisons des étages et des types de substrat définies pour le niveau 2 de la prochaine version d'EUNIS (Evans *et al.*, 2016). Ces deux paramètres sont les plus structurants de la distribution des communautés macrobenthiques (Pérès et Picard, 1964) et garantissent une homogénéité du niveau 1 ainsi qu'une concordance avec EUNIS. Les unités⁴ des niveaux 2 et inférieurs de la typologie « Atlantique » v2 sont, quant à elles, replacées au sein de ce nouveau niveau 1 (Figure 1).

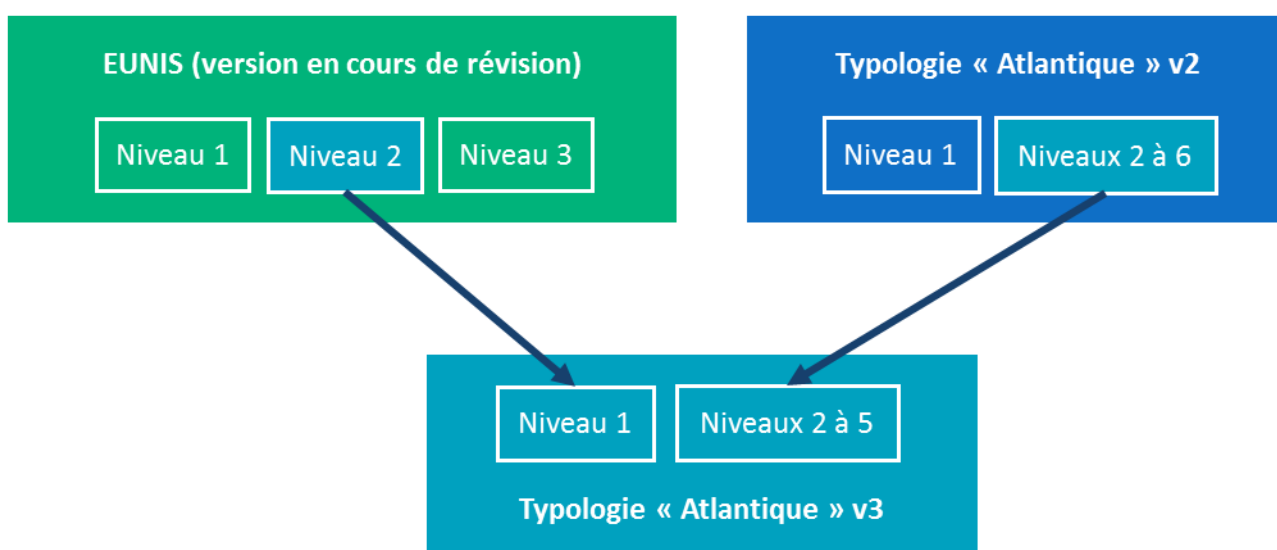


Figure 1 : Principes de construction de la nouvelle structure hiérarchique et origines des niveaux de la version 3 de la typologie « Atlantique ».

³ La définition retenue pour le terme « Habitat » est celle établie en 2006 par le groupe de travail du CIEM (ICES) sur la cartographie des habitats marins : « un environnement particulier qui peut être distingué par ses caractéristiques abiotiques et ses assemblages biologiques associés, fonctionnant à des échelles spatiales et temporelles spécifiques mais dynamiques, dans un secteur géographique reconnaissable », également utilisée pour la proposition de typologie des habitats côtiers du REBENT (Guillaumont *et al.*, 2008 ; Bajjouk *et al.*, 2011).

⁴ Le terme générique « unité » est utilisé dans ce rapport pour désigner un ensemble de types listés à différents niveaux hiérarchiques ou au sein d'un même niveau hiérarchique.

Certaines catégories, de niveau 2, proposées pour la mise à jour d'EUNIS ont dû être adaptées pour garantir une cohérence avec les unités des niveaux inférieures de la typologie « Atlantique ». Ces ajustements sont :

- le terme « littoral » utilisé dans EUNIS, trop ambigu en français, est remplacé par les termes correspondants aux deux étages concernés et classiquement distingués par les benthologues français : le supralittoral et le médiolittoral.
- les deux étages du bathyal distingués dans EUNIS (bathyal supérieur « upper » et bathyal inférieur « lower ») n'ont pas de sous-unités distinctes et sont regroupés au sein d'un seul étage (le bathyal). Tout comme les quatre types de substrats sédimentaires qui sont groupés en une seule catégorie « meuble ».
- l'abyssal n'est pas référencé car les connaissances scientifiques actuelles n'ont pas permis d'y définir des habitats.

Ces catégories remplaçant celles du niveau 1 sont présentées dans le tableau 1 ci-après.

Le niveau 3 de la prochaine version d'EUNIS distinguera les habitats selon leur bio-région. La présente typologie ne traitant que des habitats présents en Mer du Nord, en Manche et en Atlantique, le nouveau niveau 1 est donc l'équivalent du niveau 3 de la prochaine version d'EUNIS : les combinaisons d'étages et de substrats dans le contexte de la bio-région « Atlantique ».

Ces nouvelles catégories étant plus précises que celles de la première version, certaines unités ont été supprimées. La liste des suppressions se trouve au paragraphe 3.2. Par exemple, la distinction dès le niveau 1 entre l'infralittoral et le circalittoral ne permet pas de maintenir les unités relatives au sublittoral.

Une catégorie supplémentaire consacrée aux substrats artificiels, qui n'existait pas dans les versions précédentes de la typologie, a été créée et positionnée à la suite des combinaisons étages/substrats des habitats naturels. Cette section existe dans la version actuelle d'EUNIS. Il s'agit de la section J consacrée aux « zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels », qui décrit très peu d'habitats en milieu marin. Au niveau inférieur, elle est déclinée selon l'étagement. Les programmes de conservation n'ayant pas la nécessité de prendre en compte cette section systématiquement, elle est volontairement bien distincte des habitats naturels même si cela introduit une hétérogénéité des niveaux 1.

Tableau 1 : Combinaisons des étages et des types de substrat constituant les nouvelles catégories du niveau 1 de la typologie, définies et adaptées à partir des nouvelles catégories de niveau 2 d'EUNIS (Evans *et al.*, 2016). Les cellules indiquées en bleu montrent les catégories qui diffèrent entre la typologie « Atlantique » v2 et EUNIS.

Etage	Substrat					
	Dur		Meuble			
	Roches ou blocs	Récifs biogéniques	Sédiments grossiers	Sédiments hétérogènes	Sables	Vases
Supralittoral et médiolittoral						
Infralittoral						
Circalittoral côtier						
Circalittoral du large						
Bathyal						
Abyssal	∅					

2.1.2 Niveaux et facteurs discriminants

La suppression des catégories du niveau 1 de la version 2 et leur remplacement par les combinaisons des étages et des types de substrats, plus précises, entraînent une réduction du nombre total de niveaux de la typologie qui passe de 6 à 5. L'homogénéisation de l'ensemble des niveaux est le principe général recherché mais il n'a pas été possible de l'appliquer de manière uniforme. En effet, l'uniformité des niveaux nécessiterait soit de les réduire en supprimant les unités de descriptions les plus fines ou les unités intermédiaires, soit de créer de nouvelles unités intermédiaires mais dont la pertinence scientifique n'est pas établie à l'heure actuelle. Par exemple, pour les « sables fins envasés médiolittoraux à *Limecola balthica* et *Arenicola marina* » (A5-4.1), unité terminale placée au niveau 3, il serait nécessaire de créer deux unités de niveau supérieur pour compléter l'ensemble des cinq niveaux. La distinction entre les types de substrat meuble étant déjà un paramètre discriminant des communautés benthiques, le niveau de finesse de description n'est donc déjà pas équivalent entre les niveaux 1 des substrats durs et ceux des substrats meubles.

Malgré tout, le repositionnement des unités de la version 2 au sein de la nouvelle hiérarchie s'est opéré en cherchant à placer au niveau 2 les habitats de niveau de description équivalente. Ainsi, sous certaines unités de niveau 1, il est possible de ne trouver qu'une seule unité de niveau 2 maintenue pour assurer une cohérence dans la finesse de description au sein d'un même niveau. Ces cas de figure concernent les substrats meubles, comme par exemple les « sédiments hétérogènes du circolittoral du large » (D4).

Hormis ceux du niveau 1, les facteurs discriminants n'ont pas changé par rapport à la version précédente : il s'agit de la granulométrie, du positionnement au sein de l'étage, du régime de salinité, du type de couverture benthique ainsi que de la ou les espèces dominantes. Enfin, les unités terminales – c'est-à-dire de description la plus fine ou encore des niveaux les plus élevés de la hiérarchie – distinguent des aspects particuliers de l'habitat. Il est donc possible, lorsque l'habitat ne présente pas d'aspect particulier, de le référencer par des niveaux intermédiaires.

2.1.3 Codification

Une autre répercussion de la modification du premier niveau de la hiérarchie est le changement dans la codification de toutes les unités de la typologie. Dans la version 2, le niveau 1 était identifié par une lettre : M pour les habitats des substrats meubles, R pour les habitats des substrats rocheux et P pour les habitats particuliers. Les niveaux 2 à 6 étaient identifiés par des nombres séparés par des points. La codification de cette nouvelle version s'inspire de celle proposée pour la prochaine version d'EUNIS. Le niveau 1 est une combinaison d'une lettre et d'un chiffre, la lettre indiquant l'étage et le chiffre le type de substrat (Tableau 2), le tout suivi d'un « - ». Puis les niveaux 2 à 5 sont quant à eux identifiés par des nombres incrémentés au fur et à mesure et séparés pour chaque niveau hiérarchique par des points.

Toujours par soucis de cohérence avec EUNIS, la section consacrée aux habitats présents sur substrats artificiels débute par la lettre J. Elle est suivie d'une deuxième lettre indiquant l'étage puis d'un « - » et de l'incrémentation de nombre séparé par des points pour les niveaux suivants.

Tableau 2 : Codification du niveau 1 de la hiérarchie pour la nouvelle version de la typologie.

	Substrat						
	Dur		Meuble				-
Étage	1 Roches ou blocs	2 Récifs biogéniques	3 Sédiments grossiers	4 Sédiments hétérogènes	5 Sables	6 Vases	J Artificiels
A Supralittoral et médiolittoral	A1	A2	A3	A4	A5	A6	JA
B Infralittoral	B1	B2	B3	B4	B5	B6	JB
C Circalittoral côtier	C1	C2	C3	C4	C5	C6	JC
D Circalittoral du large	D1	D2	D3	D4	D5	D6	JD
E Bathyal	E1	E2	E3				JE

2.2 Terminologie

2.2.1 Rappel des définitions des étages

L'étagement permet d'appréhender de manière synthétique l'organisation des communautés macrobenthiques selon les facteurs ambiants (degré d'humectation, luminosité et amplitude thermique). Les définitions des étages sont rappelées ci-dessous et proviennent intégralement du manuel de bionomie benthique de Pérès et Picard (1964) fournissant le cadre général.

Étage : espace vertical du domaine benthique marin où les conditions écologiques, fonction de la situation par rapport au niveau de la mer, sont sensiblement constantes ou varient régulièrement entre les deux niveaux critiques marquant les limites de l'étage. Ces étages ont chacun des peuplements⁵ caractéristiques et leurs limites sont relevées par un changement de ces peuplements au voisinage des niveaux critiques marquant les conditions limites des étages intéressés⁶.

Supralittoral : étage où se localisent les organismes qui supportent ou exigent une émergence continue. C'est en somme, un étage d'humectation par l'eau de mer, et qui ne subit de véritable immersion qu'exceptionnellement : par exemple, pour les mers à forte marées, au moment des pleines mers de grande vive-eau.

Médiolittoral : étage caractérisé par des peuplements qui supportent ou exigent des émergences quelque peu prolongées en tant que phénomène normal, sans supporter d'immersion continue ou presque continue. L'étage médiolittoral peut être considéré comme renfermant une partie des peuplements intertidaux, et, plus précisément

⁵ Le terme « communauté » est actuellement préféré à celui de peuplement.

⁶ Ces limites ne sont pas bathymétriques. Par exemple, la profondeur de la limite entre l'infralittoral et le circalittoral varie très fortement selon la localité, à quelques mètres de profondeur à Wimereux, elle dépasse les 30 m en baie de Morlaix.

de ceux des peuplements de l'espace intertidal qui en sont en quelque sorte spécifiques, parce que leur niveau est tel qu'ils sont les plus régulièrement soumis aux alternances d'émersion et d'immersion.

Infralittoral : étage dont la limite supérieure est le niveau à partir duquel les peuplements sont, soit toujours immergés, soit très rarement émergés (toute émersion trop prolongée entraînant la mort des espèces constituant le peuplement). Sa limite inférieure est celle qui est compatible avec la vie des Zostéracées ou des algues photophiles.

Circalittoral : étage s'étendant depuis la limite extrême de la vie des phanérogames marines ou des algues photophiles jusqu'à la profondeur extrême compatible avec la végétation des algues les plus tolérantes aux faibles éclaircissements, c'est-à-dire les plus sciaphiles. Il faut d'ailleurs bien préciser que la présence d'algues est très loin d'être obligatoire dans les divers biotopes circalittoraux ; la nature du substrat (et notamment les conditions locales de sédimentation) et la composition de la flore algale locales jouent un rôle prépondérant dans l'importance respective, pour une aire donnée, des biotopes circalittoraux avec ou sans végétation.

Bathyal : étage correspondant aux peuplements qui occupent le talus continental et la portion des fonds à pente adoucie qui se trouve immédiatement au pied de ce talus.

D'autres termes concernant l'étagement sont également utilisés dans ce référentiel ; ainsi, les définitions proposées ci-dessous sont celles couramment employées dans le contexte national et peuvent différer de celles retenues pour la mise à jour d'EUNIS. Selon Castric-Fey et ses collaborateurs (2001)⁷, **la frange infralittorale** constitue le haut de l'infralittoral qui découvre à marée basse de vive-eau où se rencontre une ceinture de *Chondrus crispus* souvent accompagnés de *Mastocarpus stellatus*, puis, juste en dessous, débute une ceinture à *Laminaria digitata*. Au sein d'EUNIS, la ceinture de *Chondrus crispus* et de *Mastocarpus stellatus* est comprise dans le médiolittoral inférieur. Selon ces mêmes auteurs, **le circalittoral côtier** se caractérise par la présence d'algues sciaphiles de densité décroissante avec la profondeur et la dominance sur la flore de la faune fixée. **Le circalittoral du large**, quant à lui, est caractérisé par l'absence d'algues dressées et l'apparition d'un nouveau cortège d'animaux fixés. Contrairement à ce qui est proposé dans la mise à jour d'EUNIS, le circalittoral du large (en anglais « Offshore circalittoral ») fait partie du système phytal.

2.2.2 Granulométrie et types sédimentaires

Cette typologie d'habitats regroupe les résultats d'un ensemble d'études dont les données ont été récoltées avec différents protocoles, techniques d'échantillonnage et d'analyses, en particulier pour la catégorisation des sédiments ainsi que de propositions émanant directement de la communauté scientifique. Il n'est donc pas possible de proposer un référentiel granulométrique et des types sédimentaires standards pour cette typologie d'habitats.

Lors de l'utilisation de cette typologie, il est donc primordial d'indiquer clairement la méthode d'analyse de la **granulométrie** ainsi que l'échelle granulométrique qui ont été utilisées pour l'étude du sédiment. Pour plus d'informations sur les analyses granulométriques et les outils informatiques (GRADISTAT) pouvant les faciliter, on pourra consulter les travaux de Blott et Pye (2001), Blott et Fournier (2004), Fournier et collaborateurs (2012) ainsi que Gallon et Fournier (2012). Un tableau de synthèse (tableau 3) présente un comparatif des classes granulométriques utilisées dans le contexte d'études des communautés macrobenthiques.

⁷ Repris par Le Gal et Derrien-Courtel (2015).

Concernant les **types sédimentaires**, de nombreux travaux font référence au diagramme de Folk (1954 ; Figure 2). Cependant, celui-ci est souvent adapté d'une étude à l'autre et donc modifié par rapport au modèle original, soit en regroupant plusieurs types sédimentaires entre eux soit en déplaçant les ratios, comme par exemple dans les travaux de Foveau (2009) ou pour la nouvelle version d'EUNIS (Evans *et al.*, 2016). Deux autres typologies sédimentaires peuvent être rencontrées dans les études (françaises) : celle de Larssonneur (1977 *in* Fournier *et al.*, 2012) et celle de Dauvin (1997). Elles sont rappelées ci-dessous.

La description des habitats du référentiel national devra s'attacher à préciser la composition des types sédimentaires et les classes granulométriques associées pour la bonne caractérisation des habitats des fonds meubles.

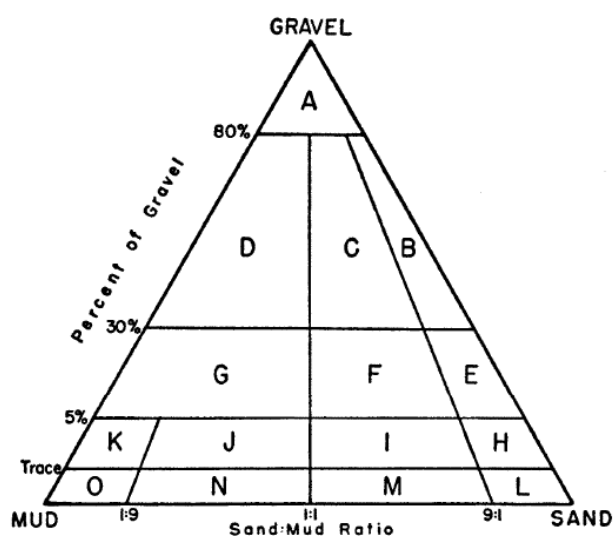


Figure 2 : Triangle des textures extrait de Folk (1954). Les 15 principales classes sont définies selon les pourcentages relatifs de graviers (> 2 mm), de sable (entre 0,0625 et 2 mm) et de vase (< 0,0625 mm).

Liste des types sédimentaires selon Larssonneur (1977 *in* Fournier *et al.*, 2012) :

- Les cailloutis : plus de 50 % de galets
- Les graviers : plus de 50 % de galets et de graviers
- Les sables : plus de 50 % de la fraction inférieure à 2 mm et moins de 5 % de lutites
- Les sables graveleux : plus de 15 % de graviers
- Les sables grossiers : la fraction 0,5-2 mm est dominante
- Les sables fins : la fraction 0,2-0,5 mm est dominante
- Les sablons : la fraction 0,05-0,2 mm est dominante
- Les sédiments vaseux : plus de 5 % de lutites
- Les sables vaseux : de 5 % à 25 % de lutites
- Les vases sableuses : de 25 % à 75 % de lutites
- Les vases : plus de 75 % de lutites

Liste des types sédimentaires selon Dauvin (1997) :

- Les cailloutis : moins de 5 % de particules fines, plus de 50 % de galets et coquilles
- Les graviers : moins de 5 % de particules fines, moins de 50 % de galets et coquilles, médiane supérieure à 2 mm
- Les sédiments hétérogènes envasés : plus de 5 % de particules fines, fort pourcentage de galets ou coquilles, médiane supérieure à 500 μm
- Les sables grossiers : moins de 5 % de particules fines, plus de 50 % de sables et particules fines, médiane inférieure à 2 mm
- Les sables hétérogènes envasés : 10 à 30 % de particules fines, 50 à 80 % de sables, sables grossiers et graviers
- Les sables moyens dunaires : teneur en particules fines presque nulle, moins de 15 % de grains supérieurs à 2 mm, médiane comprise entre 315 et 800 μm
- Les sables fins : moins de 5 % de particules fines, moins de 15 % de grains supérieurs à 2 mm, médiane inférieure à 250 μm
- Les sables fins plus ou moins envasés : 5 à 25 % de particules fines
- Les vases sableuses : 25 à 75 % de particules fines
- Les vases : plus de 75 % de particules fines

Tableau 3 : Comparatif des classes granulométriques utilisées pour décrire les substrats meubles (les sources des classifications sont mentionnées à la suite du tableau).

Diamètre des particules (mm)	Udden-Wentworth (1922)	Wentworth (1922)	Folk (1954)	Larsonneur (1977)	Friedman et Sanders (1978)	Buchanay (1984)	Blair et McPherson (1999) modifié	Blott et Pye (2001)	MHCBI	ISO 16665	CCTP Cartographie N2000	GRADISTAT program	Migniot (non publié)	Bonnot-Courtois et Fournier (non publié)	
0,00006		clay	mud	particules fines lutites silts et argiles	clay	argiles	sable	clay	mud	limon argile	vases	clay	colloïdes	argiles	
0,0012	clay													précolloïdes	
0,002															
0,0039						very fine silt			very fine silt				very fine silt		vase
0,004	very fine silt	silt					silts								
0,0078															
0,008	fine silt														
0,0156															
0,016	medium silt														
0,031															
0,04	coarse silt														
0,05													silt	silt	
0,0625				sablons fins											
0,063	very fine sand	very fine sand													
0,08			sand		very fine sand	sables très fins		very fine sand	fine sand	sable très fin	sables fins	very fine sand	sable très fin	sablon fin	
0,1															
0,125				sablons										sablon grossier	
0,16	fine sand	fine sand			fine sand	sables fins		fine sand		sable fin		fine sand	sable fin		
0,2															
0,25				sables fins										sable fin	
0,315	medium sand	medium sand			medium sand	sables moyens		medium sand	medium sand	sable moyen	sables moyens	medium sand	sable moyen		
0,4															
0,5															
0,63	coarse sand	coarse sand			coarse sand	sables grossiers		coarse sand		sable grossier	sables grossiers	coarse sand	sable grossier	sables moyen	
0,8															
1															
1,25	very coarse sand	very coarse sand			very coarse sand	sables très grossiers		very coarse sand	coarse sand	sable très grossier		very coarse sand	sable très grossier	sables grossiers	
1,6															
2															

Diamètre des particules (mm)	Udden-Wentworth (1922)	Wentworth (1922)	Folk (1954)	Larsonneur (1977)	Friedman et Sanders (1978)	Buchanay (1984)	Blair et McPherson (1999) modifié	Blott et Pye (2001)	MHCBI	ISO 16665	CCTP Cartographie N2000	GRADISTAT program	Migniot (non publié)	Bonnot-Courtois et Fournier (non publié)
2														
2,5	granule	granule	gravel	petits graviers et granules	very fine pebbles	graviers	gravier très fin	very fine gravel	coarse sand	gravier	graviers	very fine gravel	graviers	granules
3,15														
4														
5	pebble	pebble			fine pebbles	cailloux	gravier fin	fine gravel	gravel			fine gravel		
6,3				graviers moyens										graviers
8														
10					medium pebbles		gravier moyen	medium gravel				medium gravel		
12,5				gros graviers										
16														
20					coarse pebbles		gravier grossier	coarse gravel	pebbles		cailloutis	coarse gravel		
25				galets et coquilles									galets	galets
32														
64					very coarse pebbles		gravier très grossier	very coarse gravel				very coarse gravel		
90	cobble	cobble			small cobbles	galets	petit galet	very small boulders	cobbles	cailloux		very small boulders		
128							galet moyen							
180					large cobbles		gros galet	small boulders				small boulders		
200							très gros galet							
256													blocs	
512	boulder	boulder			small boulders	blocs	petit bloc	medium boulders	boulders small		blocs	medium boulders		
1024					medium boulders		bloc moyen	large boulders	boulders large			large boulders		
2048					large boulders		gros bloc	very large boulders	boulders very large			very large boulder		
4096					very large boulders		très gros bloc							
							megabloc							

Références bibliographiques utilisées dans le tableau 3 :

Blair et McPherson (1999) modifié : In Fournier J., Bonnot-Courtois C., Paris R., Voltaire O., Le Vot M., 2012. *Analyses granulométriques, principes et méthodes*. CNRS, Dinard, 99 p.

Blott et Pye (2001) : In Fournier J., Bonnot-Courtois C., Paris R., Voltaire O., Le Vot M., 2012. *Analyses granulométriques, principes et méthodes*. CNRS, Dinard, 99 p.

Bonnot-Courtois et Fournier (non publié) : In Fournier J., Bonnot-Courtois C., Paris R., Voltaire O., Le Vot M., 2012. *Analyses granulométriques, principes et méthodes*. CNRS, Dinard, 99 p.

Buchanay (1984) : In Dauvin J.-C. (édit.), 1997. *Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives*. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - SPN / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

CCTP Cartographie N2000 : Bajjouk T., 2009. *Soutien aux actions NATURA 2000 de la région Bretagne - Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites Natura 2000 littoraux : Guide méthodologique*. Réf. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-01/TB/NATURA2000. 107 p. + annexes.

Folk (1954) : Folk R.L., 1954. The distinction between grain size and mineral composition in sedimentary-rock nomenclature. *Journal of Geology* 62 (4) : 344-359

Friedman et Sanders (1978) : In Fournier J., Bonnot-Courtois C., Paris R., Voltaire O., Le Vot M., 2012. *Analyses granulométriques, principes et méthodes*. CNRS, Dinard, 99 p.

GRADISTAT program : In Fournier J., Bonnot-Courtois C., Paris R., Voltaire O., Le Vot M., 2012. *Analyses granulométriques, principes et méthodes*. CNRS, Dinard, 99 p.

ISO 16665 : AFNOR, 2006. Qualité de l'eau - Lignes directrices pour le prélèvement quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles - Norme NF EN ISO 16665 (T90-371).

Larsonneur (1977) : In Dauvin J.-C. (édit.), 1997. *Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives*. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - SPN / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

MHCBI : Connor D.W., Allen J.H., Golding N., Howell K.L., Lieberknecht L.M., Northen K.O., Reker J.B., 2004. *The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland*. Version 04.05 (internet version: www.jncc.gov.uk/MarineHabitatClassification). Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.

Migniot (non publié) : In Fournier J., Bonnot-Courtois C., Paris R., Voltaire O., Le Vot M., 2012. *Analyses granulométriques, principes et méthodes*. CNRS, Dinard, 99 p.

Udden-Wentworth (1922) : In Coggan R., Populus J., White J., Sheehan K., Fitzpatrick F., Piel S. (eds.), 2007. *Review of Standards and Protocols for Seabed Habitat Mapping*. MESH.

Wentworth (1922) : Wentworth C.K., 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology* 30 (5): 377-392.

2.2.3 Autres définitions

Au-delà de l'étagement et des types sédimentaires, d'autres interrogations portent sur la définition des termes employés dans le référentiel et leur bornage. Une attention particulière a donc été apportée à l'ensemble de la terminologie utilisée pour nommer les habitats et son homogénéité. Les définitions présentées ci-dessous constituent soit des rappels de celles établies dans les versions précédentes de la typologie, dans les travaux du REBENT et d'autres études scientifiques, soit des propositions originales.

Plusieurs notions spécifiques au milieu profond ont été identifiées et définies dans la version 2 de la typologie (Bajjouk *et al.*, 2015 in Michez *et al.*, 2015) et restent inchangées ainsi :

- **Récifs de coraux** : les récifs de coraux peuvent être définis comme des structures biogéniques créées par l'accumulation de squelettes carbonatés de coraux durs (Scléactiniaires), induisant des modifications des processus de dépôt sédimentaire (Roberts *et al.*, 2006). Les récifs dans les eaux profondes et froides, sont pour la plupart des coraux du genre *Lophelia*, *Goniocorella*, *Solenosmilia*, *Madrepora* (bien que des récifs de *Lophelia* se trouvent dans des fjords norvégiens à des faibles profondeurs). Ces coraux ne dépendent pas des zooxanthelles, et peuvent donc se développer jusqu'à plus de 1 000 mètres de profondeur.
- **Massif** : agrégation de coraux récifaux (*Lophelia*, *Solenosmilia*, *Madrepora*) qui se développent sur substrat dur, souvent des falaises, mais qui ne forment pas un socle de squelettes carbonatés.
- **Jardins de coraux** : la notion de jardin de coraux, introduite en 2008 dans le cadre d'OSPAR, rassemble un ensemble d'habitats coralliens relativement hétéroclite. C'est une agrégation relativement dense de colonies ou d'individus de coraux appartenant à une ou plusieurs espèces d'alcyonidés, d'antipathaires ou de pennatulidés. Les jardins de coraux se développent sur de larges gammes de substrats mous ou durs. Pour les substrats meubles, les principaux coraux dominants peuvent être des scléactiniaires solitaires, des pennatulacées et des Isididae. Pour les substrats durs, les principaux groupes concernés sont les Gorgones, les antipathaires, les Stylasteridae ; les scléactiniaires coloniaux peuvent être présents mais non dominants.
- **Colonie** (du latin *colonia*) : groupe d'organismes individuels appartenant à la même espèce vivant rassemblés selon un mode de vie particulier.
- **Agrégation** : regroupement dense de la même espèce dans un espace restreint.

Dans la typologie dite REBENT (Guillaumont *et al.*, 2008 et Bajjouk *et al.*, 2011), typologie à la base de la première version de cette typologie nationale, des propositions de seuillage pour la qualification de la couverture macrobenthique et leur densité sont indiquées pour aider à la qualification des habitats rocheux :

- **Roches ou blocs à faible couverture macrobiotique** : couverture macrobenthique inférieure à 10 % ;
- **Roches ou blocs à couverture discontinue** : couverture végétale comprise entre 25 et 75 % ;
- **Roches ou blocs à couverture continue** : couverture végétale supérieure à 75 % ;
- **Roches ou blocs à dominance animale** : couverture macrobenthique supérieure à 10 % et couverture végétale inférieure à 25 % ;
- la densité de laminaires permettant de distinguer les **forêts** des zones clairsemées est fixée à 3 pieds par m².

Aucun seuil quantitatif n'est défini pour permettre la distinction entre un substrat recouvert par une espèce ingénieuse et un récif biogénique formé par cette même espèce comme, par exemple, les « roches ou blocs à cirripèdes et moules » et les « récifs de moules ». Il est seulement précisé l'aspect non dense pour le premier et dense pour le second. Le débat d'experts sur la possibilité de mettre un ou des seuils quantitatifs (superficie minimale, élévation minimale, pourcentage de recouvrement du substrat sous-jacent) ou qualitatif (présence d'une communauté spécifique) pour définir ce point de bascule n'a pas encore abouti à un consensus. Un seuil quantitatif,

par exemple d'un minimum de 50 % de recouvrement du substrat sous-jacent serait une information simple à acquérir en comparaison de la détermination qualitative d'une réelle fonction de substrat dur par l'espèce ingénieur.

La création d'une nouvelle catégorie de substrat dur dans EUNIS nommée en anglais « Biogenic habitat formed by plants or animals » a amené à préciser les termes suivants et à généraliser leur emploi. Les définitions proposées pour uniformiser les types d'agrégation, s'ajoutant aux spécificités définies pour le milieu profond rappelées ci-dessus, sont :

- **Récif** : agrégation d'individus d'une espèce reliés entre eux qui forme un substrat dur continu et fixe par rapport au substrat sous-jacent, et qui devient le support d'autres espèces (par exemple les récifs de moules, les récifs de *Sabellaria alveolata*).
- **Banc** : agrégation d'individus d'une espèce libres les uns des autres et déposés à la surface d'un substrat sous-jacent fournissant un habitat tridimensionnel complexe pour de nombreux organismes (par exemple les bancs de maërl, les bancs de crépidules).
- **Banquette** : agrégation d'individus d'une espèce libres les uns des autres qui rendent le sédiment plus cohésif entraînant des exhaussements ou des dépressions (par exemple les banquettes à *Lanice*, les banquettes à *Haploopsis* spp.).

3 Evolutions, lacunes et perspectives

3.1 Ajouts

145 unités sont ajoutées dans cette nouvelle version et listées dans le tableau 4 ci-dessous. Elles sont principalement la conséquence du changement de la hiérarchie étant donné que de nouvelles sections, comme celles des récifs biogéniques, apparaissent. D'autres ajouts, comme les sables infralittoraux ou les vases infralittorales, constituent également des nouveautés car la version précédente distinguait les sables sublittoraux et les vases sublittorales selon leur régime de salinité (milieu marin ou à salinité variable), puis leur sous-type sédimentaire (sables fins à moyens ou vases sableuses). Le changement de structure hiérarchique a parfois nécessité l'ajout d'unités intermédiaires pour un meilleur classement de leurs sous-types (ex : les récifs d'huîtres infralittoraux). Enfin, les autres ajouts proviennent de l'identification d'habitats manquants au référentiel *via* la bibliographie, les listes régionales d'habitats déterminants élaborées pour les ZNIEFF-Mer ou encore sur proposition directe de la communauté scientifique.

Tableau 4 : Unités ajoutées dans la version 3 de la typologie « Atlantique » et leurs sources.

Code	Libellé	Source de l'ajout	Remarque
A1	Roches ou blocs du supralittoral et médiolittoral	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS, littoral modifié en supralittoral et médiolittoral
A1-1.6	Parois verticales calcaires supralittorales à Chrysophyceae et Haptophyceae	EUNIS (2012)	Répétition de l'unité déjà référencée pour les contextes de grottes (A1-7.1)
A1-2.4.2	Roches ou blocs médiolittoraux à Corallinaceae	de Casamajor M.-N. et Derrien-Courtel S. (2018)	Habitat dominant sur la côte basque, Corallinaceae comprend notamment les genres <i>Corallina</i> , <i>Jania</i> et <i>Ellisolandia</i>
A1-2.4.3	Tourbe médiolittorale fossilisée à <i>Ceramium</i> spp. et pholades	EUNIS (2012) sur proposition de Casabonnet H. (2018)	Inventorié dans les pertuis charentais
A1-2.5.1	Roches ou blocs médiolittoraux à <i>Ulva</i> spp. et <i>Ceramium</i> spp.	de Casamajor M.-N. et Derrien-Courtel S. (2018)	
A1-3.1	Cirripèdes des roches ou blocs médiolittoraux	Michez N. et Thiébaud E. (2018)	Regroupement des habitats dominés par les cirripèdes
A1-3.1.2.2	Roches et blocs médiolittoraux à balanes et moules	EUNIS (2012)	
A1-6.2.2.1	Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à <i>Fucus serratus</i>	de Bettignies T. (2018)	
A1-6.2.2.2	Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à <i>Laminaria digitata</i>	de Bettignies T. (2018)	
A1-6.2.3	Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à communautés d'algues rouges	de Casamajor M.-N. et Derrien-Courtel S. (2018)	Les taxons dominants peuvent être <i>Gelidium corneum</i> , <i>Sphaerococcus coronopifolius</i> , <i>Plocamium cartilagineum</i> , <i>Pterosiphonia</i> spp. et les Corallinaceae dont <i>Corallina</i> , <i>Jania</i> et <i>Ellisolandia</i>
A1-7.10	Parois et sols stériles et/ou érodés (par des blocs) des grottes médiolittorales	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtel <i>et al.</i> , 2016	
A1-7.11	Grottes marines et surplombs médiolittoraux à <i>Phymatolithon lenormandii</i> et <i>Hildenbrandia rubra</i>	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtel <i>et al.</i> , 2016	

Code	Libellé	Source de l'ajout	Remarque
A1-8	Champs de blocs médiolittoraux	Toison V. (2018)	Concerne le bas du médiolittoral lorsque le peuplement est distinct de ceux des roches ou blocs listés dans les précédents types et comporte une faune typique du dessous des blocs
A1-8.1	Champs de blocs médiolittoraux à <i>Fucus serratus</i> et faune associée aux dessous des blocs	EUNIS (2012) et inventaire ZNIEFF Normandie	
A2	Récifs biogéniques médiolittoraux	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS, littoral modifié en médiolittoral
A2-1	Récifs de moules (moulières) médiolittoraux	Michez N. (2018)	Création d'un type intermédiaire
A3	Sédiments grossiers du supralittoral et médiolittoral	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS, littoral modifié en supralittoral et médiolittoral
A3-1.1	Laises de mer des galets et cailloutis supralittoraux	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon le type de substrat
A3-4	Herbiers à <i>Zostera marina</i> sur sédiments grossiers médiolittoraux	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	
A4-1.3	Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à palourdes	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	
A5	Sables du supralittoral et médiolittoral	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS, littoral modifié en supralittoral et médiolittoral
A5-1.1	Laises de mer des sables supralittoraux	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon le type de substrat
A5-2.1.4	Sables médiolittoraux mobiles dominés par <i>Donacilla cornea</i>	Derrien-Courtrel <i>et al.</i> , 2016	
A5-4.5	Banquettes de polychètes tubicoles médiolittoraux	Michez N. (2018)	Création d'un type intermédiaire
A5-6	Herbiers à <i>Zostera noltei</i> sur sables médiolittoraux	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon le type de substrat
A5-6.1	Herbiers à <i>Zostera noltei</i> sur sables médiolittoraux en condition euhaline	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon le type de substrat
A5-6.2	Herbiers à <i>Zostera noltei</i> sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon le type de substrat
A5-7	Herbiers à <i>Zostera marina</i> sur sables médiolittoraux	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	
A6	Vases du supralittoral et médiolittoral	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS, littoral modifié en supralittoral et médiolittoral

Code	Libellé	Source de l'ajout	Remarque
A6-1.2.1	Vases médiolittorales marines à <i>Vaucheria</i> en tapis	Janson A.-L. (2018)	Egalement présent en milieu à salinité variable
A6-1.4	Vases médiolittorales à <i>Corophium</i> spp.	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtet <i>et al.</i> , 2016	
A6-3.1.1.3	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à <i>Limecola balthica</i>	Inventaire ZNIEFF Normandie	
A6-3.1.1.4	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à <i>Hediste diversicolor</i> , <i>Limecola balthica</i> et <i>Corophium volutator</i>	Inventaire ZNIEFF Normandie	
A6-3.1.1.5	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à <i>Hediste diversicolor</i> , <i>Limecola balthica</i> et <i>Polydora ciliata</i>	Inventaire ZNIEFF Normandie	
A6-3.1.2.4	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à <i>Carcinus maenas</i>	EUNIS (2012) et Andersen A. C., Thiébaud E., Houbin C. Lévêque L., Simon N., Gentil F., Viard F. (2018)	
A6-3.2	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable avec couverture végétale	Thiébaud E. (2018)	Création d'un type intermédiaire
A6-3.2.1	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable avec végétation éparse de salicorne et de spartine	Thiébaud E. (2018)	Partie supérieure de la slikke qui peut être végétalisée par des plantes pionnières comme les spartines et les salicornes en couverture éparse
A6-3.2.1.1	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à salicorne	Thiébaud E. (2018)	
A6-3.2.1.2	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à spartine	Thiébaud E. (2018)	
A6-3.2.2.1	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à <i>Vaucheria</i> en tapis	Toison V. (2018) dans les suivis DCE macroalgues, Janson A.-L. (2018) et inventaire ZNIEFF Normandie	
A6-4	Herbiers à <i>Zostera noltei</i> sur vases médiolittorales	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon le type de substrat

Code	Libellé	Source de l'ajout	Remarque
A6-4.1	Herbiers à <i>Zostera noltei</i> sur vases médiolittorales en condition euhaline	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon le type de substrat
A6-4.2	Herbiers à <i>Zostera noltei</i> sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon le type de substrat
B1-1	Roches ou blocs de la frange infralittorale	Michez N. (2018)	Création d'un type intermédiaire
B1-1.1.4	Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à <i>Cystoseira tamariscifolia</i> et algues rouges	de Casamajor M.-N. (2018)	
B1-1.2	Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure	Michez N. (2018)	Création d'un type intermédiaire
B1-2.1	Champs de blocs de la frange infralittorale à <i>Chondrus crispus</i>	Inventaire ZNIEFF Normandie	
B1-3.6	Forêt de Laminaires dominée par <i>Laminaria ochroleuca</i>	de Bettignies T. et Lévêque L. (2018)	
B1-6.3	Roches ou blocs infralittoraux à amphipodes tubicoles	Bajjouk T. (2018)	Présent également dans le circalittoral côtier
B1-6.4	Roches ou blocs infralittoraux à tubulaires	Bajjouk T. (2018)	Présent également dans le circalittoral côtier
B1-6.5	Plaquages de <i>Polydora ciliata</i> et/ou <i>Boccardia polybranchia</i> sur roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales	Inventaire ZNIEFF Normandie	Présent également dans le médiolittoral
B1-7.1	Tombants de l'infralittoral à <i>Laminaria hyberborea</i>	EUNIS (2012), Guillaumont <i>et al.</i> (2008) et Bajjouk <i>et al.</i> (2011)	
B1-7.2	Tombants calcaires de l'infralittoral à <i>Hiatella arctica</i> et algues	EUNIS (2012), Guillaumont <i>et al.</i> (2008) et Bajjouk <i>et al.</i> (2011)	
B1-7.5	Tombant de l'infralittoral à couverture d'hydrozoaires	de Casamajor M.-N. (2018)	
B1-9	Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile infralittoraux	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon l'étage
B1-9.2.1	Grottes marines et surplombs infralittoraux dominées par <i>Leptopsammia pruvoti</i> et <i>Parazoanthus axinellae</i>	de Casamajor M.-N. (2018)	

Code	Libellé	Source de l'ajout	Remarque
B2	Récifs biogéniques infralittoraux	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
B2-1	Récifs de moules (moulières) infralittoraux	Michez N. (2018)	Création d'un type intermédiaire
B2-1.2	Récifs de moules (moulières) sur sédiments infralittoraux	EUNIS (2012) et inventaire ZNIEFF Normandie	
B2-2	Récifs d'huîtres infralittoraux	Michez N. (2018)	Création d'un type intermédiaire
B2-3	Récifs de polychètes tubicoles infralittoraux	Michez N. (2018)	Création d'un type intermédiaire
B3	Sédiments grossiers infralittoraux	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
B3-1	Cailloutis infralittoraux	Michez N. (2018)	Création d'un type intermédiaire
B4	Sédiments hétérogènes infralittoraux	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
B4-1.7	Sédiments grossiers envasés infralittoraux riches en espèces avec <i>Leptosynapta</i> spp. et <i>Golfingia</i> spp.	Andersen A. C., Thiébaud E., Houbin C. Lévêque L., Simon N., Gentil F., Viard F. (2018)	
B4-1.8	Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à <i>Saccharina latissima</i> et autres algues	EUNIS (2012)	
B4-1.9	Sédiments hétérogènes infralittoraux à <i>Sargassum muticum</i>	EUNIS (2012)	
B4-1.10	Sédiments hétérogènes infralittoraux à <i>Gracilaria</i> spp.	Le Gall L. (2018)	Présent dans les zones d'écoulement de l'eau à marée basse
B4-1.12	Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes infralittoraux	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon l'étage
B4-1.12.1	Bancs d' <i>Ophiothrix fragilis</i> sur sédiments hétérogènes infralittoraux	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	
B4-1.12.2	Bancs d' <i>Ophiocomina nigra</i> sur sédiments hétérogènes infralittoraux	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	
B4-2.3	Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à <i>Saccharina latissima</i> et autres algues	EUNIS (2012)	
B4-2.4	Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à <i>Bonnemaisonia hamifera</i> en tapis	EUNIS (2012)	

Code	Libellé	Source de l'ajout	Remarque
B4-2.5	Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à algues vertes filamenteuses	EUNIS (2012)	
B4-4	Herbiers à <i>Zostera marina</i> sur sédiments hétérogènes infralittoraux	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	
B5	Sables infralittoraux	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
B5-1.3	Sables dunaires à <i>Abra prismatica</i> - <i>Nephtys cirrosa</i>	Inventaire ZNIEFF Normandie	
B5-1.4	Sables fins à moyens mobiles infralittoraux à <i>Echinocardium cordatum</i>	Inventaire ZNIEFF Normandie	
B5-2.5	Sables fins infralittoraux à <i>Paradoneis armata</i>	Bajjouk T. (2018)	
B5-2.6	Sables fins infralittoraux à <i>Callista chione</i>	Bajjouk T. (2018)	
B5-2.7	Sables fins infralittoraux à <i>Spio</i> spp.	Dauvin J.-C. et Baffreau A. (2018)	
B5-2.7.1	Sables fins infralittoraux à <i>Spio decorata</i>	Dauvin J.-C. (2019) selon Baux <i>et al.</i> , 2017	Présents en rade de Cherbourg
B5-3.11	Sables envasés infralittoraux à <i>Ampharete lindstroemi</i> et <i>Abra alba</i>	Bajjouk T. (2018)	
B5-3.12	Sables envasés infralittoraux à <i>Ampelisca</i>	Michez N., Dubois S. et Thiébaud E. (2018)	Séparé en quatre selon l'étage et le type de substrat
B5-3.13	Sables envasés infralittoraux à <i>Ervilia castanea</i>	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtel <i>et al.</i> , 2016	
B5-6	Herbiers à <i>Ruppia maritima</i> sur sables infralittoraux	Michez N. (2018)	
B5-6.1	Herbiers à <i>Ruppia maritima</i> sur sables infralittoraux en condition euhaline	Michez N. (2018)	
B5-6.2	Herbiers à <i>Ruppia maritima</i> sur sables infralittoraux en milieu à salinité variable	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtel <i>et al.</i> , 2016	
B6	Vases infralittorales	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
B6-1.8	Vases sableuses infralittorales à <i>Abra alba</i> et <i>Melinna palmata</i>	Inventaire ZNIEFF Normandie	
B6-1.9	Vases sableuses infralittorales à <i>Maldane glebifex</i>	Bajjouk T. (2018)	

Code	Libellé	Source de l'ajout	Remarque
B6-1.10	Vases sableuses infralittorales à <i>Chaetozone gibber</i> et <i>Terebellides stroemii</i>	Bajjouk T. (2018)	
B6-1.12	Vases sableuses infralittorales à <i>Ampelisca</i>	Michez N., Dubois S. et Thiébaud E. (2018)	Séparé en quatre selon l'étage et le type de substrat
B6-1.13	Banquettes à <i>Haploops</i> sur vases sableuses infralittorales	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	Séparé en deux selon l'étage
B6-3.5	Vases infralittorales à <i>Sternaspis scutata</i>	Bajjouk T. (2018)	
C1-1.4.1	Roches ou blocs circalittoraux côtiers abrasés par le sable à <i>Polyclinum aurantium</i> et <i>Flustra foliacea</i>	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtel <i>et al.</i> , 2016	
C1-1.4.2	Roches ou blocs circalittoraux côtiers à <i>Flustra foliacea</i> et petites ascidies solitaires et coloniales	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtel <i>et al.</i> , 2016	
C1-1.4.3	Roches ou blocs circalittoraux côtiers avec galets et graviers à <i>Flustra foliacea</i> et ascidies coloniales	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtel <i>et al.</i> , 2016	
C1-1.12.6	Roches ou blocs circalittoraux côtiers à <i>Mesophyllum lichenoides</i>	de Casamajor M.-N., Derrien-Courtel S. (2018) et de Casamajor et Lissardy, 2017	Observations à Ouessant, Belle-Ile et au pays basque
C1-3.7	Placages de <i>Sabellaria spinulosa</i> sur roches du circalittoral côtier	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	
C1-9	Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile du circalittoral côtier	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon l'étage
C1-9.5	Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à <i>Parazoanthus axinellae</i>	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtel <i>et al.</i> , 2016 et de Casamajor M.-N. (2018)	Référencé également dans l'infralittoral avec <i>Leptopsammia pruvoti</i> . Présent sur la côte basque
C1-9.6	Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à <i>Leptopsammia pruvoti</i>	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtel <i>et al.</i> , 2016 et de Casamajor M.-N. (2018)	Référencé également dans l'infralittoral avec <i>Parazoanthus axinellae</i> . Présent sur la côte basque
C2	Récifs biogéniques du circalittoral côtier	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS

Code	Libellé	Source de l'ajout	Remarque
C2-1	Récifs de Mytilidae (moulières) du circalittoral côtier	Michez N. (2018)	Création d'un type intermédiaire
C2-2	Récifs de polychètes tubicoles du circalittoral côtier	Michez N. (2018)	Création d'un type intermédiaire
C2-2.2	Récifs à <i>Serpula vermicularis</i> du circalittoral côtier	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtet <i>et al.</i> , 2016	
C3	Sédiments grossiers du circalittoral côtier	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
C3-1	Cailloutis du circalittoral côtier	Michez N. (2018)	Création d'un type intermédiaire
C3-2.7	Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à <i>Sabellaria spinulosa</i>	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	
C4	Sédiments hétérogènes du circalittoral côtier	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
C4-1.7	Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers	Michez N. (2018)	Séparé en deux selon l'étage
C4-1.7.1	Bancs d' <i>Ophiothrix fragilis</i> sur sédiments hétérogènes du circalittoral côtier	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	
C4-1.7.2	Bancs d' <i>Ophiocolina nigra</i> sur sédiments hétérogènes du circalittoral côtier	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	
C5	Sables du circalittoral côtier	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
C5-2.4	Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers à <i>Ampelisca</i>	Michez N., Dubois S. et Thiébaud E. (2018)	Séparé en quatre selon l'étage et le type de substrat
C6	Vases du circalittoral côtier	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
C6-1.8	Banquettes à <i>Haploopsis</i> sur vases sableuses circalittorales côtières	Dauvin J.-C. et Thiébaud E. (2019)	Séparé en deux selon l'étage
C6-1.9	Vases sableuses circalittorales côtières à <i>Ampelisca</i>	Michez N., Dubois S. et Thiébaud E. (2018)	Séparé en quatre selon l'étage et le type de substrat
D1-3.2	Roches ou blocs circalittoraux du large à <i>Phakellia ventilabrum</i> et éponges axinellidées	EUNIS (2012) listé dans Derrien-Courtet <i>et al.</i> , 2016	
D1-4.4	Parois verticales circalittorales du large à spongiaires et anémones	EUNIS (2012), Guillaumont <i>et al.</i> (2008) et Bajjouk <i>et al.</i> (2011)	
D1-5	Structures carbonatées liées aux émissions de gaz du circalittoral du large	Bourillet J.-F. et Toison V. (2018)	Proposition d'ajout encore imprécise liée à leur récente découverte

Code	Libellé	Source de l'ajout	Remarque
D1-5.1	Structures carbonatées liées aux émissions de gaz du circalittoral du large de type "bubbling reefs"	Bourillet J.-F. et Toison V. (2018)	Proposition d'ajout encore imprécise liée à leur récente découverte
D2	Récifs biogéniques du circalittoral du large	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
D3	Sédiments grossiers du circalittoral du large	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
D4	Sédiments hétérogènes du circalittoral du large	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
D5	Sables du circalittoral du large	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
D6	Vases du circalittoral du large	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
E1-2	Agrégations d'échinodermes sur roches bathyales	Menot L. et Bajjouk T. (2018)	Création d'un type intermédiaire
E1-7	Thanatocénoses bathyales	Menot L. et Bajjouk T. (2018)	Création d'un type intermédiaire
E2	Récifs biogéniques bathyaux	Evans <i>et al.</i> , 2016	Niveau 2 de la nouvelle version d'EUNIS
E3-1.1	Agrégations d'éponges hexactinellides sur sédiments bathyaux	Menot L. et Bajjouk T. (2018)	Création d'un type intermédiaire
E3-2.1	Agrégations de crinoïdes sur sédiments bathyaux	Menot L. et Bajjouk T. (2018)	Création d'un type intermédiaire
E3-2.2	Agrégations d'échinides sur sédiments bathyaux	Menot L. et Bajjouk T. (2018)	Création d'un type intermédiaire
J	Substrats artificiels	Michez N., Thiébaud E. et Viard F. (2018)	
JA	Substrats artificiels du supralittoral et médiolittoral	Michez N., Thiébaud E. et Viard F. (2018)	
JA-1	Habitats portuaires du médiolittoral	Michez N., Thiébaud E. et Viard F. (2018)	
JB	Substrats artificiels de l'infralittoral	Michez N., Thiébaud E. et Viard F. (2018)	
JB-1	Habitats portuaires de l'infralittoral à épibiose sessile	Viard F. (2018)	
JB-1.1	Habitats portuaires de l'infralittoral à ascidies	Viard F. (2018)	
JB-1.2	Habitats portuaires de l'infralittoral à <i>Mytilus</i> spp.	Viard F. (2018)	
JC	Substrats artificiels du circalittoral côtier	Michez N., Thiébaud E. et Viard F. (2018)	
JC-1	Habitats portuaires du circalittoral côtier à épibiose sessile	Viard F. (2018)	

Code	Libellé	Source de l'ajout	Remarque
JD	Substrats artificiels du circalittoral du large	Michez N., Thiébaud E. et Viard F. (2018)	
JE	Substrats artificiels du bathyal	Michez N., Thiébaud E. et Viard F. (2018)	

3.2 Suppressions

47 unités référencées au sein de la version 2 de la typologie « Atlantique » sont supprimées dans cette nouvelle version (Tableau 5). Dans la majorité des cas de figure, ces suppressions proviennent de la modification apportée au niveau 1 dont les facteurs discriminants sont plus précis que précédemment. Par exemple, la distinction dès le niveau 1 entre l'infralittoral et le circalittoral côtier ne permet pas de maintenir les unités du sublittoral.

Tableau 5 : Unités référencées dans la version 2 et supprimées de la version 3 de la typologie « Atlantique ».

Code	Libellé	Code HABREF (CD_HAB)	Remarque
M	Substrats meubles	194	Distinction de l'étage et du substrat au niveau 1
M01	Laisse de mer à dessiccation lente	785	Redondant avec les vases supralittorales du schorre
M02	Sédiments de haut de plage	786	Distinction du substrat au niveau 1
M04	Sables intertidaux	788	Regroupement du supralittoral et du médiolittoral au niveau 1
M04.02	Sables et sables envasés intertidaux	2575	Distinction entre les sables fins propres et les sables fins envasés
M04.02.01.01	Sables fins intertidaux à Polychètes	13591	Niveau intermédiaire non pertinent
M05	Vases intertidales	789	Regroupement du supralittoral et du médiolittoral au niveau 1
M07	Cailloutis sublittoraux	791	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
M08	Sables grossiers et graviers sublittoraux	792	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
M08.01	Sables grossiers et graviers sublittoraux marins	2583	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
M09	Sables fins à moyens sublittoraux	793	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
M09.01	Sables fins à moyens sublittoraux mobiles marins	2585	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
M09.02	Sables fins propres ou envasés sublittoraux marins	2586	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
M09.02.01	Sables fins propres ou envasés infralittoraux	7144	Distinction entre les sables fins propres et les sables fins envasés
M09.02.01.02.03	Sables fins et sables envasés infralittoraux à <i>Arenicola marina</i>	18793	Non présent en France
M09.03	Sables fins à moyens sublittoraux en milieu à salinité variable	2587	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
M10	Vases sublittorales	794	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1

Code	Libellé	Code HABREF (CD_HAB)	Remarque
M10.01	Vases sableuses sublittorales marines	2588	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
M10.02	Vases sublittorales marines	2589	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
M10.02.01.02	Vases infralittorales à <i>Arenicola marina</i>	13654	Non présent en France
M10.03.02.01	Vases compactes ou argileuses infralittorales en milieu à salinité variable à <i>Polydora ciliata</i> et <i>Corophium volutator</i>	13663	Non présent en France
M11	Sédiments hétérogènes plus ou moins envasés sublittoraux	795	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
M11.01	Sédiments hétérogènes sublittoraux marins	2591	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
M11.01.04	Bancs d'Ophiures sur sédiments hétérogènes	7162	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
R	Substrats rocheux	195	Distinction de l'étage et du substrat au niveau 1
R03.01.01	Roches et blocs médiolittoraux à <i>Chthamalus</i> spp.	7171	Regroupé avec R03.01.02 (v2)
R03.01.02	Roches et blocs médiolittoraux à <i>Semibalanus balanoides</i>	7172	Regroupé avec R03.01.01 (v2)
R09	Roches et blocs circalittoraux	804	Distinction entre circalittoral côtier et circalittoral du large au niveau 1
P	Habitats particuliers	196	Distinction de l'étage et du substrat au niveau 1
P01	Herbiers de Zostères	805	Distinction de l'étage et du substrat au niveau 1
P01.01	Herbiers à <i>Zostera noltei</i>	2631	Distinction du substrat au niveau 1
P01.01.01	Herbiers à <i>Zostera noltei</i> en condition euhaline	7203	Distinction du substrat au niveau 1
P01.01.02	Herbiers à <i>Zostera noltei</i> en milieu à salinité variable	7204	Distinction du substrat au niveau 1
P01.01.03	Accumulation de débris de <i>Zostera noltei</i> ou autres phanérogames en laisses de mer	7205	Distinction du substrat au niveau 1
P02	Bancs à <i>Lanice</i>	806	Distinction de l'étage au niveau 1
P03	Bancs à <i>Diopatra</i>	26542	Distinction du substrat au niveau 1
P05	Bancs de maërl	807	Distinction du substrat au niveau 1
P06	Bancs de crépidules	808	Distinction du substrat au niveau 1
P08	Moulières sur roches et blocs	810	Distinction de l'étage au niveau 1
P10	Récifs d'huîtres	26547	Distinction de l'étage au niveau 1
P15	Fonds à Ampeliscidés	818	Distinction de l'étage et du substrat au niveau 1

Code	Libellé	Code HABREF (CD_HAB)	Remarque
P15.01	Fonds à <i>Haploops</i>	2649	Distinction de l'étage au niveau 1
P15.02	Fonds à <i>Ampelisca</i>	2650	Distinction de l'étage et du substrat au niveau 1
P19	Sédiments subtidaux dominés par les macroalgues	822	Distinction de l'étage et du substrat au niveau 1
P20	Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile	823	Distinction de l'étage au niveau 1
P20.02	Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile sublittoraux	2654	Distinction entre infralittoral et circalittoral côtier au niveau 1
P23	Jardins de coraux	784	Distinction du substrat au niveau 1

3.3 Autres changements

La majorité des modifications provient de l'application des principes généraux présentés dans les paragraphes précédents. Le positionnement des habitats déjà référencés dans la version 2 de la typologie au sein de la nouvelle hiérarchie a soulevé quelques interrogations, en particulier pour les habitats qui étaient préalablement inclus au sein de la catégorie « Habitats particuliers », qui n'existe plus dans cette nouvelle version, et pour lesquels il a fallu trouver la combinaison étage/substrat adéquate où les replacer. Pour quelques-uns de ces habitats, il a été nécessaire de les dissocier car ils peuvent se rencontrer au sein de deux étages ou bien sur deux types de substrat (par exemple les herbiers de *Zostera noltei* qui existent à la fois sur substrat sableux ou vaseux). Seules les retenues d'eau sur sédiments n'ont été rattachées qu'à une seule catégorie sédimentaire, celle des sédiments hétérogènes. La partie supérieure de la frange infralittorale et la partie inférieure ont quant à elles, été regroupées et placées au sein de l'infralittoral rocheux.

Un effort particulier a été porté sur l'homogénéité des noms d'habitats. Chaque libellé d'habitat mentionne l'étage et le type de substrat auquel il se rapporte pour améliorer la compréhension lorsqu'il est utilisé seul. Il reprend les indications du niveau hiérarchique supérieur sauf lorsqu'il apporte une précision supplémentaire. Les termes « intertidal », « subtidal » et « sublittoral » ont été remplacés par « médiolittoral », « infralittoral » ou « circalittoral » selon le contexte dans lequel ils sont employés. De même, les termes « estuarien » et « lagunaire » ont été modifiés par « milieu à salinité variable ».

3.4 Lacunes et perspectives

Des lacunes de connaissances identifiées dans les versions précédentes de la typologie persistent toujours et concernent :

- les habitats profonds, notamment les communautés caractéristiques des substrats meubles du bathyal à faible couverture macrobiotique ;
- les habitats de la côte basque, en particulier les communautés rocheuses ainsi que celles des fonds meubles, des champs de blocs et de galets circalittoraux ;
- le référencement des vases infralittorales et circalittorales, qui reste à affiner.

Par ailleurs, aucun habitat n'est référencé dans cette version 3 au sein des récifs biogéniques du circalittoral du large ainsi que pour l'ensemble de l'étage abyssal. Elle intègre les structures carbonatées liés à des émissions de gaz mais très peu de données existent sur ces habitats et il sera nécessaire d'approfondir leur étude pour pouvoir mieux les caractériser notamment en termes de communautés spécifiques. La nouvelle catégorie des substrats artificiels sera également à compléter, en lien avec le développement de nouvelles activités au large (par exemple l'éolien en mer).

Un effort important a été entrepris ces dernières années pour structurer et valider les données d'occurrence d'espèces. Il serait dorénavant primordial d'analyser ces grands jeux de données à l'échelle des différentes façades, et ainsi d'en confronter les résultats aux habitats actuellement référencés dans les typologies. Cette comparaison pourra améliorer la caractérisation des habitats des niveaux fins en se basant sur les assemblages d'espèces à l'échelle de la façade.

De plus, l'utilisation des protocoles et des analyses standardisés pour la caractérisation de la granulométrie des fonds meubles est essentielle pour que la détermination des types sédimentaires soit homogène entre les études. Enfin, des seuils qualitatifs et/ou quantitatifs restent à proposer pour mieux définir les récifs biogéniques.

4 Typologie

Cette typologie constitue la version actualisée de la partie « Atlantique » du référentiel français des habitats marins benthiques. Elle contient 664 unités : 28 au niveau 1, 108 au niveau 2, 327 au niveau 3, 138 au niveau 4 et 63 au niveau 5. Les modifications détaillées dans les paragraphes précédents ont été reportées et les noms d'espèces ont été mis à jour selon le référentiel taxonomique TAXREF v12.0 (Gargominy *et al.*, 2018).

A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral

A1-1 Roches ou blocs supralittoraux

A1-1.1 Roches ou blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris

A1-1.2 Roches ou blocs supralittoraux à *Prasiola* sp.

A1-1.3 Roches ou blocs supralittoraux à *Hydropunctaria maura*

A1-1.3.1 Roches ou blocs supralittoraux à *Hydropunctaria maura* et cirripèdes épars

A1-1.4 Parois verticales calcaires supralittorales à *Blidingia* spp.

A1-1.5 Parois verticales supralittorales à *Ulothrix flacca* et *Urospora* spp.

A1-1.6 Parois verticales calcaires supralittorales à Chrysophyceae et Haptophyceae

A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale

A1-2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur

A1-2.1.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue

A1-2.1.1.1 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue de *Pelvetia canaliculata* et cirripèdes

A1-2.1.1.2 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue de *Fucus spiralis*

A1-2.1.1.3 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue de *Pelvetia canaliculata*

A1-2.1.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue

A1-2.1.2.1 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de *Pelvetia canaliculata* et cirripèdes

A1-2.1.2.2 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de *Fucus spiralis*

A1-2.1.2.3 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de *Pelvetia canaliculata*

A1-2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen

A1-2.2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture continue

A1-2.2.1.1 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture continue de *Fucus vesiculosus*

A1-2.2.1.2 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture continue d'*Ascophyllum nodosum*

A1-2.2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue

A1-2.2.2.1 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue d'*Ascophyllum nodosum*, de spongiaires et d'ascidies

A1-2.2.2.2 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de *Fucus vesiculosus* et de cirripèdes

A1-2.2.2.3 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de *Fucus vesiculosus* et *Mytilus edulis*

A1-2.2.2.4 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de *Fucus vesiculosus* var. *linearis* et *Semibalanus balanoides*

A1-2.3 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur

A1-2.3.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue

A1-2.3.1.1 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue de *Fucus serratus*

A1-2.3.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue

A1-2.3.2.1 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus*, de spongiaires et d'ascidies

A1-2.3.2.2 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus*, de spongiaires, d'ascidies et d'algues rouges

A1-2.3.2.3 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus*

A1-2.3.2.4 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus* et d'algues rouges

A1-2.3.2.5 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus*, *Mytilus edulis* et d'algues rouges

A1-2.4 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance d'algues rouges

A1-2.4.1 Roches ou blocs médiolittoraux à *Catenella caespitosa*

A1-2.4.2 Roches ou blocs médiolittoraux à Corallinaceae

A1-2.4.3 Tourbe médiolittorale fossilisée à *Ceramium* spp. et pholades

A1-2.5 Roches ou blocs médiolittoraux avec algues opportunistes

A1-2.5.1 Roches ou blocs médiolittoraux à *Ulva* spp. et *Ceramium* spp.

A1-3 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale

A1-3.1 Cirripèdes des roches ou blocs médiolittoraux

A1-3.1.1 Cirripèdes et patelles des roches ou blocs médiolittoraux

A1-3.1.1.1 Roches ou blocs médiolittoraux à *Chthamalus montagui* et *C. stellatus*

A1-3.1.1.2 Roches ou blocs médiolittoraux à *Chthamalus* spp. et *Lichina pygmaea*

A1-3.1.1.3 Roches ou blocs médiolittoraux à *Semibalanus balanoides*, *Patella vulgata* et *Littorina* spp.

A1-3.1.1.4 Roches ou blocs médiolittoraux à *Semibalanus balanoides*, *Fucus vesiculosus* et d'algues rouges

A1-3.1.1.5 Roches ou blocs médiolittoraux à *Semibalanus balanoides* et *Littorina* spp.

A1-3.1.2 Cirripèdes et moules des roches ou blocs médiolittoraux

A1-3.1.2.1 Roches ou blocs médiolittoraux à pouces-pieds et moules

A1-3.1.2.2 Roches et blocs médiolittoraux à balanes et moules

A1-3.1.3 Cirripèdes et huîtres des roches ou blocs médiolittoraux

A1-3.1.4 Roches ou blocs médiolittoraux à pouces-pieds

A1-3.2 Plaquages de *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales

A1-3.3 Plaquages de *Polydora ciliata* et/ou *Boccardia polybranchia* sur roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) médiolittorales

A1-3.4 Roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) médiolittorales à bivalves foreurs et cryptofaune associée

A1-4 Roches ou blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique

A1-4.1 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à très faible couverture macrobiotique

A1-4.2 Roches ou blocs du médiolittoral moyen et inférieur à très faible couverture macrobiotique

A1-5 Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable

A1-5.1 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Pelvetia canaliculata*

A1-5.2 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Fucus spiralis*

A1-5.3 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Fucus vesiculosus*

A1-5.4 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Ascophyllum nodosum* et *Fucus vesiculosus*

A1-5.5 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Ascophyllum nodosum*

A1-5.6 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Fucus serratus* et *Mytilus edulis*

A1-5.7 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Fucus ceranoides*

A1-6 Cuvettes en milieu rocheux

A1-6.1 Cuvettes en milieu rocheux du supralittoral

A1-6.1.1 Cuvettes en milieu rocheux du supralittoral à algues vertes (*Ulva* spp. et *Cladophora* spp.)

A1-6.1.2 Cuvettes en milieu rocheux du supralittoral à *Grateloupia turuturu*

A1-6.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral

A1-6.2.1 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à corallinales encroûtantes

A1-6.2.1.1 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à corallinales encroûtantes et articulées avec *Paracentrotus lividus*

A1-6.2.1.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à *Bifurcaria bifurcata*

A1-6.2.1.3 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à *Cystoseira* spp.

A1-6.2.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à fucales et laminaires

A1-6.2.2.1 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à *Fucus serratus*

A1-6.2.2.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à *Laminaria digitata*

A1-6.2.2.3 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à *Sargassum muticum*

A1-6.2.3 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à communautés d'algues rouges

A1-6.2.4 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à algues recouvrant le fond sédimentaire

A1-6.2.5 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à hydraires, algues éphémères et *Littorina littorea*

A1-7 Grottes marines et surplombs médiolittoraux

A1-7.1 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à Chrysophyceae et Haptophyceae

A1-7.2 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à algues vertes

A1-7.3 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à *Rhodochorton purpureum* et *Pleurocladia lacustris* encroûtants

A1-7.4 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à *Rhodochorton purpureum* et *Cladophora rupestris*

A1-7.5 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à *Wahlenbergiana mucosa* et/ou *Hildenbrandia rubra*

A1-7.6 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à spongiaires et algues rouges sciaphiles

A1-7.6.1 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à spongiaires, algues rouges sciaphiles et *Dendrodoa grossularia*

A1-7.7 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à spongiaires, bryozoaires et ascidies

A1-7.8 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à faune encroûtante

A1-7.9 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à faune éparse

A1-7.10 Parois et sols stériles et/ou érodés (par des blocs) des grottes médiolittorales

A1-7.11 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à *Phymatolithon lenormandii* et *Hildenbrandia rubra*

A1-8 Champs de blocs médiolittoraux

A1-8.1 Champs de blocs médiolittoraux à *Fucus serratus* et faune associées aux dessous des blocs

A2 Récifs biogéniques médiolittoraux

A2-1 Récifs de moules (moulières) médiolittoraux

A2-1.1 Récifs de moules (moulières) sur roches ou blocs médiolittoraux

A2-1.2 Récifs de moules (moulières) sur sédiments médiolittoraux

A2-2 Récifs d'huîtres médiolittoraux

A2-2.1 Récifs d'huîtres creuses sur roches ou blocs médiolittoraux

A2-2.2 Récifs d'huîtres creuses sur substrats meubles médiolittoraux

A2-3 Récifs à *Sabellaria alveolata* médiolittoraux

A2-3.1 Récifs à *Sabellaria alveolata* sur roches ou blocs médiolittoraux

A2-3.2 Récifs à *Sabellaria alveolata* sur sédiments médiolittoraux

A3 Sédiments grossiers du supralittoral et du médiolittoral

A3-1 Galets et cailloutis supralittoraux

A3-1.1 Laises de mer des galets et cailloutis supralittoraux

A3-2 Sédiments grossiers propres médiolittoraux

A3-2.1 Galets et cailloutis médiolittoraux

A3-2.2 Gravier et sables grossiers médiolittoraux

A3-2.2.1 Sables coquilliers et graviers médiolittoraux

A3-3 Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable

A3-4 Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments grossiers médiolittoraux

A4 Sédiments hétérogènes médiolittoraux

A4-1 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins

A4-1.1 Banquettes à *Diopatra* sur sédiments hétérogènes médiolittoraux

A4-1.2 Retenues d'eau sur sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux

A4-1.3 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à palourdes

A4-2 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable

A4-2.1 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à *Hediste diversicolor*

A4-2.1.1 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à *Hediste diversicolor* et *Limecola balthica*

A4-2.1.2 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à *Hediste diversicolor* et *Scrobicularia plana*

A4-2.1.3 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à *Hediste diversicolor* et *Streblospio shrubsolii*

A4-2.1.4 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à *Hediste diversicolor*, cirratulidés et *Tubificoides* spp.

A4-2.1.5 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à *Hediste diversicolor* et *Corophium volutator*

A4-2.2 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à forte diversité spécifique

A4-2.2.1 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à cirratulidés et *Cerastoderma edule*

A4-2.3 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à algues vertes ou rouges éphémères

A5 Sables du supralittoral et du médiolittoral

A5-1 Sables supralittoraux

A5-1.1 Laisses de mer des sables supralittoraux

A5-2 Sables médiolittoraux mobiles

A5-2.1 Sables médiolittoraux mobiles propres

A5-2.1.1 Sables médiolittoraux mobiles à oligochètes

A5-2.1.2 Sables médiolittoraux mobiles à amphipodes et *Scolecipis* spp.

A5-2.1.2.1 Sables médiolittoraux mobiles à *Scolecipis* spp.

A5-2.1.2.2 Sables médiolittoraux mobiles à *Eurydice pulchra*

A5-2.1.2.3 Sables médiolittoraux mobiles à *Pontocrates arenarius*

A5-2.1.3 Sables médiolittoraux mobiles à *Donax* spp.

A5-2.1.3.1 Sables médiolittoraux mobiles à *Donax vittatus* et *Donax trunculus*

A5-2.1.4 Sables médiolittoraux mobiles dominés par *Donacilla cornea*

A5-2.2 Bancs sableux médiolittoraux

A5-3 Sables fins médiolittoraux

A5-3.1 Sables fins médiolittoraux à polychètes incluant *Paraonis fulgens*

A5-3.2 Sables fins médiolittoraux à polychètes et *Macomangulus tenuis*

A5-3.3 Sables fins médiolittoraux dominés par *Nephtys cirrosa*

A5-3.4 Sables fins médiolittoraux à *Scoloplos armiger* et *Urothoe poseidonis*

A5-4 Sables fins envasés médiolittoraux

A5-4.1 Sables fins envasés médiolittoraux à *Limecola balthica* et *Arenicola marina*

A5-4.2 Sables fins envasés médiolittoraux à *Cerastoderma edule* et polychètes

A5-4.3 Sables fins envasés médiolittoraux à *Hediste diversicolor*, *Limecola balthica* et *Eteone longa*

A5-4.4 Sables fins envasés médiolittoraux à *Bathyporeia pilosa* et *Corophium arenarium*

A5-4.5 Banquettes de polychètes tubicoles médiolittoraux

A5-4.5.1 Banquettes à *Lanice* sur sables médiolittoraux

A5-4.5.2 Banquettes à *Diopatra* sur sables médiolittoraux

A5-4.5.3 Banquettes à *Pygospio elegans* sur sables médiolittoraux

A5-5 Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable

A5-5.1 Sables envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable à oligochètes

A5-6 Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux

A5-6.1 Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en condition euhaline

A5-6.2 Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable

A5-7 Herbiers à *Zostera marina* sur sables médiolittoraux

A6 Vases du supralittoral et du médiolittoral

A6-1 Vases médiolittorales marines

A6-1.1 Vases médiolittorales marines nues

A6-1.2 Vases médiolittorales marines avec macroalgues opportunistes

A6-1.2.1 Vases médiolittorales marines à *Vaucheria* en tapis

A6-1.3 Banquettes à *Diopatra* des vases médiolittorales

A6-1.4 Vases médiolittorales à *Corophium* spp.

A6-2 Vases supralittorales en milieu à salinité variable du schorre

A6-2.1 Vases supralittorales en milieu à salinité variable du haut schorre

A6-2.2 Vases supralittorales en milieu à salinité variable du schorre moyen

A6-2.3 Vases supralittorales en milieu à salinité variable du bas schorre

A6-3 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke

A6-3.1 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable nues

A6-3.1.1 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable dominées par les polychètes/bivalves

A6-3.1.1.1 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à *Nephtys hombergii*,
Limecola balthica et *Streblospio shrubsolii*

A6-3.1.1.2 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à *Hediste diversicolor* et
Limecola balthica

A6-3.1.1.3 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à *Limecola balthica*

A6-3.1.1.4 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à *Hediste diversicolor*,
Limecola balthica et *Corophium volutator*

A6-3.1.1.5 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à *Hediste diversicolor*,
Limecola balthica et *Polydora ciliata*

A6-3.1.1.6 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à *Hediste diversicolor*,
Limecola balthica et *Scrobicularia plana*

A6-3.1.2 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable dominées par les
polychètes/oligochètes

A6-3.1.2.1 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à *Nephtys hombergii* et *Streblospio shrubsolii*

A6-3.1.2.2 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à *Hediste diversicolor*

A6-3.1.2.3 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à *Tubificoides benedii* et autres oligochètes

A6-3.1.2.4 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à *Carcinus maenas*

A6-3.2 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable avec couverture végétale

A6-3.2.1 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable avec végétation éparsée de salicorne et de spartine

A6-3.2.1.1 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à salicorne

A6-3.2.1.2 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à spartine

A6-3.2.2 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable avec macroalgues opportunistes

A6-3.2.2.1 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à *Vaucheria* en tapis

A6-4 Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales

A6-4.1 Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en condition euhaline

A6-4.2 Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable

B1 Roches ou blocs infralittoraux

B1-1 Roches ou blocs de la frange infralittorale

B1-1.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure

B1-1.1.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Himanthalia* et autres algues rouges

B1-1.1.2 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Mastocarpus* et autres algues rouges

B1-1.1.2.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à Corallinaceae

B1-1.1.2.2 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Palmaria palmata*

B1-1.1.2.3 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Mastocarpus stellatus* et *Chondrus crispus*

B1-1.1.2.4 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Osmundea pinnatifida*

B1-1.1.3 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Fucus serratus* et *Mastocarpus stellatus* et/ou d'autres algues rouges

B1-1.1.4 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Cystoseira tamariscifolia* et algues rouges

B1-1.2 Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure

B1-1.2.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Alaria esculenta*

B1-1.2.2 Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Laminaria digitata*

B1-1.2.3 Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Mesophyllum lichenoides*

B1-2 Champs de blocs de la frange infralittorale

B1-2.1 Champs de blocs de la frange infralittorale à *Chondrus crispus*

B1-3 Laminaires de l'infralittoral supérieur

B1-3.1 Forêt de laminaires dominée par *Laminaria hyperborea*

B1-3.1.1 Forêt de laminaires dominée par *Laminaria hyperborea* à *Salmacina dysteri* en tapis

B1-3.2 Forêt de laminaires dominée par *Saccharina latissima*

B1-3.3 Forêt de laminaires dominée par *Saccorhiza polyschides*

B1-3.4 Forêt de laminaires mixtes

B1-3.4.1 Forêt de laminaires mixtes à *Laminaria hyperborea* et *Laminaria ochroleuca*

B1-3.4.2 Forêt de laminaires mixtes à *Laminaria hyperborea* et *Saccharina latissima*

B1-3.4.2.1 Forêt de laminaires mixtes à *Laminaria hyperborea* et *Saccharina latissima* avec *Chondracanthus acicularis* et *Gracilaria multipartita*

B1-3.4.3 Forêt de laminaires mixtes à *Saccharina latissima* et *Laminaria digitata*

B1-3.5 Forêt de laminaires dominée par *Undaria pinnatifida*

B1-3.6 Forêt de laminaires dominée par *Laminaria ochroleuca*

B1-4 Laminaires de l'infralittoral inférieur

B1-4.1 Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées dominées par *Laminaria hyperborea*

B1-4.2 Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées dominées par *Saccharina latissima*

B1-4.3 Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées mixtes

B1-4.4 Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées dominées par *Saccorhiza polyschides*

B1-5 Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires

B1-5.1 Roches ou blocs infralittoraux à *Cystoseira* et/ou *Sargassum* et/ou *Halidrys*

B1-5.1.1 Roches ou blocs infralittoraux à *Halidrys siliquosa*

B1-5.1.2 Roches ou blocs infralittoraux à *Cystoseira* spp.

B1-5.1.2.1 Roches ou blocs infralittoraux à *Gelidium corneum* et *Cystoseira baccata*

B1-5.1.3 Roches ou blocs infralittoraux à *Sargassum muticum*

B1-5.2 Roches ou blocs infralittoraux à communautés algales autres que laminaires, *Cystoseira* et/ou *Halidrys* et/ou *Sargassum*

B1-5.2.1 Roches ou blocs infralittoraux à algues rouges foliacées

B1-5.2.2 Roches ou blocs infralittoraux à corallinales articulées gazonnantes

B1-5.2.3 Roches ou blocs infralittoraux à *Desmarestia* spp. avec des algues rouges filamenteuses

B1-5.2.4 Roches ou blocs infralittoraux à *Polyides rotunda*, *Ahnfeltia plicata* et *Chondrus crispus*

B1-5.2.5 Roches ou blocs infralittoraux à *Solieria chordalis*

B1-5.2.6 Roches ou blocs infralittoraux à algues encroûtantes

B1-5.2.7 Roches ou blocs infralittoraux à algues dressées

B1-5.2.8 Roches ou blocs infralittoraux à algues rouges et brunes avec *Dictyota dichotoma* et *Dictyopteris polypodioides*

B1-6 Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale

B1-6.1 Roches ou blocs infralittoraux à *Asciella aspersa* et *Mimachlamys varia* en zone de courant soumise à forte turbidité

B1-6.2 Roches ou blocs infralittoraux à *Corynactis viridis* et *Alcyonium digitatum* en zone de fort courant de marée

B1-6.3 Roches ou blocs infralittoraux à amphipodes tubicoles

B1-6.4 Roches ou blocs infralittoraux à tubulaires

B1-6.5 Plaquages de *Polydora ciliata* et/ou *Boccardia polybranchia* sur roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales

B1-6.6 Roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales à bivalves foreurs et cryptofaune associée

B1-7 Tombant de l'infralittoral

B1-7.1 Tombants de l'infralittoral à *Laminaria hyberborea*

B1-7.2 Tombants calcaires de l'infralittoral à *Hiatella arctica* et algues

B1-7.3 Tombant de l'infralittoral à *Alcyonium* spp.

B1-7.4 Tombant de l'infralittoral à *Meredithia microphylla*

B1-7.5 Tombant de l'infralittoral à couverture d'hydrozoaires

B1-8 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable

B1-8.1 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à dominance végétale

B1-8.1.1 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à laminaires

B1-8.1.1.1 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Codium* spp. avec algues rouges et *Saccharina latissima* éparses

B1-8.1.1.2 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Saccharina latissima* et *Psammechinus miliaris*

B1-8.1.1.3 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Saccharina latissima* avec *Phyllophora crispa* et algues vertes filamenteuses

B1-8.1.2 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à fucales, algues vertes et rouges

B1-8.1.2.1 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à fucales mixtes, *Chorda filum* et algues vertes

B1-8.1.2.2 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Ascophyllum nodosum*, spongiaires épiphytiques et ascidies

B1-8.1.2.3 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Polyides rotunda* et/ou *Furcellaria lumbricalis*

B1-8.1.2.4 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Fucus ceranoides* et *Ulva* spp.

B1-8.1.2.5 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Codium elisabethiae*, *Halopteris filicina* et corallinales encroûtantes

B1-8.1.2.6 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à algues rouges filamenteuses, spongiaires et *Balanus crenatus*

B1-8.2 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à dominance animale

B1-8.2.1 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Mytilus edulis*

B1-8.2.2 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Cordylophora caspia* et *Einhornia crustulenta*

B1-8.2.3 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Hartlaubella gelatinosa* et *Conopeum reticulum*

B1-9 Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile infralittoraux

B1-9.1 Grottes marines et surplombs infralittoraux à algues foliacées et corallinales encroûtantes

B1-9.2 Grottes marines et surplombs infralittoraux à anémones, incluant *Corynactis viridis*, spongiaires encroûtants et ascidies coloniales

B1-9.2.1 Grottes marines et surplombs infralittoraux dominées par *Leptopsammia pruvoti* et *Parazoanthus axinellae*

B1-9.3 Grottes marines et surplombs infralittoraux à spongiaires encroûtants et ascidies coloniales avec *Dendrodoa grossularia*

B1-9.4 Grottes marines et surplombs infralittoraux à *Dendrodoa grossularia* et *Clathrina coriacea*

B1-9.5 Grottes marines et surplombs infralittoraux à spongiaires encroûtants

B1-9.6 Grottes marines et surplombs infralittoraux à corallinales encroûtantes

B1-9.6.1 Grottes marines et surplombs infralittoraux à *Balanus crenatus* et/ou *Spirobranchus triqueter* avec polychètes *Spirorbis* et corallinales encroûtantes

B1-9.6.2 Grottes marines et surplombs infralittoraux à corallinales encroûtantes et crustacés

B1-9.7 Grottes marines et surplombs infralittoraux à bryozoaires dont *Crisia* spp. et *Chartella papyracea*

B2 Récifs biogéniques infralittoraux

B2-1 Récifs de moules (moulières) infralittoraux

B2-1.1 Récifs de moules (moulières) sur roches ou blocs infralittoraux

B2-1.2 Récifs de moules (moulières) sur sédiments infralittoraux

B2-2 Récifs d'huîtres infralittoraux

B2-2.1 Récifs d'huîtres plates sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux

B2-3 Récifs de polychètes tubicoles infralittoraux

B2-3.1 Récifs à *Ficopomatus enigmaticus* infralittoraux

B3 Sédiments grossiers infralittoraux

B3-1 Cailloutis infralittoraux

B3-1.1 Cailloutis infralittoraux à épibiose sessile

B3-1.1.1 Cailloutis infralittoraux à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis*

B3-2 Sables grossiers et graviers infralittoraux

B3-2.1 Sédiments grossiers très mobiles infralittoraux à faune éparse

B3-2.2 Graviers propres infralittoraux à *Halcampa chrysanthellum* et *Edwardsia timida*

B3-2.3 Sables graveleux infralittoraux à *Moerella* spp. avec des bivalves vénéréidés

B3-2.4 Sables grossiers mobiles infralittoraux à *Hesionura elongata* et *Microphthalmus similis* avec d'autres polychètes interstitiels

B3-2.5 Graviers et sables mobiles appauvris infralittoraux à *Glycera lapidum*

B3-2.6 Sables graveleux infralittoraux à cumacés et *Chaetozone* spp.

B3-2.7 Graviers propres infralittoraux à *Dosinia exoleta*

B3-2.8 Sables grossiers infralittoraux à *Donax variegatus* et *Callista chione*

B3-2.9 Sables grossiers et graviers infralittoraux à *Branchiostoma lanceolatum*

B3-2.9.1 Sables grossiers et graviers infralittoraux à *Branchiostoma lanceolatum* avec présence éparse de maërl

B3-2.10 Sables grossiers infralittoraux à *Polygordius*

B3-2.11 Graviers plus ou moins ensablés infralittoraux

B3-3 Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable

B3-4 Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux

B4 Sédiments hétérogènes infralittoraux

B4-1 Sédiments hétérogènes infralittoraux

B4-1.1 Sédiments hétérogènes infralittoraux à *Sabella pavonina* avec spongiaires et anémones

B4-1.2 Sédiments hétérogènes infralittoraux *Venerupis corrugata*, *Amphipholis squamata* et *Apseudopsis latreillii*

B4-1.3 Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à *Limaria hians*

B4-1.4 Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à *Pista cristata*

B4-1.5 Graviers envasés infralittoraux à *Dosinia exoleta* et *Venus verrucosa*

B4-1.6 Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à *Nucula nucleus*

B4-1.7 Sédiments grossiers envasés infralittoraux riches en espèces avec *Leptosynapta* spp. et *Golfingia* spp.

B4-1.8 Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à *Saccharina latissima* et autres algues

B4-1.9 Sédiments hétérogènes infralittoraux à *Sargassum muticum*

B4-1.10 Sédiments hétérogènes infralittoraux à *Gracilaria* spp.

B4-1.11 Bancs de crépidules sur sédiments hétérogènes infralittoraux

B4-1.12 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes infralittoraux

B4-1.12.1 Bancs d'*Ophiothrix fragilis* sur sédiments hétérogènes infralittoraux

B4-1.12.2 Bancs d'*Ophiocomina nigra* sur sédiments hétérogènes infralittoraux

B4-2 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable

B4-2.1 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à *Aphelochaeta* spp. et *Polydora* spp.

B4-2.2 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à *Crepidula fornicata* et *Mediomastus fragilis*

B4-2.3 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à *Saccharina latissima* et autres algues

B4-2.4 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à *Bonnemaisonia hamifera* en tapis

B4-2.5 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à algues vertes filamenteuses

B4-3 Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux

B4-4 Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux

B5 Sables infralittoraux

B5-1 Sables fins à moyens mobiles infralittoraux

B5-1.1 Sables mobiles propres infralittoraux à faune épars

B5-1.2 Sables avec galets et cailloutis infralittoraux à *Sertularia cupressina* et *Hydrallmania falcata*

B5-1.3 Sables dunaires à *Abra prismatica* - *Nephtys cirrosa*

B5-1.4 Sables fins à moyens mobiles infralittoraux à *Echinocardium cordatum*

B5-1.5 Banquettes à *Lanice* sur sables infralittoraux

B5-2 Sables fins propres infralittoraux

B5-2.1 Sables infralittoraux à *Nephtys cirrosa* et *Bathyporeia* spp.

B5-2.2 Sables infralittoraux à amphipodes tubicoles semi-permanents et polychètes

B5-2.3 Sables fins infralittoraux à *Macomangulus tenuis*

B5-2.4 Sables fins infralittoraux à *Chamelea striatula* - *Mactra stultorum*

B5-2.5 Sables fins infralittoraux à *Paradoneis armata*

B5-2.6 Sables fins infralittoraux à *Callista chione*

B5-2.7 Sables fins infralittoraux à *Spio* spp.

B5-2.7.1 Sables fins infralittoraux à *Spio decorata*

B5-3 Sables fins envasés infralittoraux

B5-3.1 Sables fins légèrement envasés à *Echinocardium cordatum* et *Ensis* spp.

B5-3.2 Sables fins envasés compacts infralittoraux à *Fabulina fabula* et *Magelona mirabilis* avec bivalves vénérédés et amphipodes

B5-3.3 Sables envasés infralittoraux à *Spisula subtruncata* et *Nephtys hombergii*

B5-3.4 Sables envasés infralittoraux à *Turritella communis*

B5-3.5 Sables envasés infralittoraux à *Acrocnida brachiata* et *Euclymene oerstedii*

B5-3.6 Sables fins envasés infralittoraux à *Magelona alleni*

B5-3.7 Sables fins envasés infralittoraux à *Abra alba*

B5-3.8 Sables fins envasés infralittoraux à *Lagis koreni*

B5-3.9 Sables envasés infralittoraux à *Abra alba* et *Nucula nitidosa*

B5-3.10 Sables envasés infralittoraux à *Acrocnida brachiata* et *Astropecten irregularis*

B5-3.11 Sables envasés infralittoraux à *Ampharete lindstroemi* et *Abra alba*

B5-3.12 Sables envasés infralittoraux à *Ampelisca*

B5-3.13 Sables envasés infralittoraux à *Ervilia castanea*

B5-4 Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable

B5-4.1 Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable à *Nephtys cirrosa* et *Limecola balthica*

B5-4.2 Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable à *Neomysis integer* et *Gammarus* spp.

B5-5 Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux

B5-5.1 Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux en condition euhaline

B5-5.2 Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux en milieu à salinité variable

B5-6 Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux

B5-6.1 Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux en condition euhaline

B5-6.2 Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux en milieu à salinité variable

B6 Vases infralittorales

B6-1 Vases sableuses infralittorales non eutrophisées

B6-1.1 Vases sableuses infralittorales à *Nephtys hombergii* et *Limecola balthica*

B6-1.2 Vases sableuses infralittorales à *Sagartiogeton undatus* et *Ascidella aspersa*

B6-1.3 Vases sableuses infralittorales à *Kurtiella bidentata* et *Abra* spp.

- B6-1.4 Vases sableuses infralittorales à *Melinna palmata* avec *Magelona* spp. et *Thyasira* spp.
- B6-1.5 Vases sableuses infralittorales à *Ampelisca* spp., *Photis longicaudata* et autres amphipodes tubicoles et polychètes
- B6-1.6 Vases sableuses infralittorales à *Lagis koreni* et *Phaxas pellucidus*
- B6-1.7 Vases sableuses infralittorales à *Owenia fusiformis*
- B6-1.8 Vases sableuses infralittorales à *Abra alba* et *Melinna palmata*
- B6-1.9 Vases sableuses infralittorales à *Maldane glebifex*
- B6-1.10 Vases sableuses infralittorales à *Chaetozone gibber* et *Terebellides stroemii*
- B6-1.11 Bancs de crépidules sur vases sableuses infralittorales
- B6-1.12 Vases sableuses infralittorales à *Ampelisca*
- B6-1.13 Banquettes à *Haploops* sur vases sableuses infralittorales

B6-2 Vases sableuses infralittorales eutrophisées

- B6-2.1 Sédiments envasés eutrophisés infralittoraux à *Capitella capitata*
- B6-2.2 Vases infralittorales anoxiques périodiquement ou en permanence

B6-3 Vases infralittorales

- B6-3.1 Vases infralittorales à *Cerastoderma edule* avec *Abra nitida*
- B6-3.2 Vases molles stables infralittorales à *Philine aperta* et *Virgularia mirabilis*
- B6-3.3 Vases infralittorales à agrégats d'*Ocnus planci*
- B6-3.4 Vases mobiles infralittorales à oligochètes
- B6-3.5 Vases infralittorales à *Sternaspis scutata*

B6-4 Vases infralittorales en milieu à salinité variable

- B6-4.1 Vases infralittorales en milieu à salinité variable lagunaire
- B6-4.2 Vases infralittorales en milieu à salinité variable estuarien
 - B6-4.2.1 Vases infralittorales en milieu à salinité variable à cirratulidés et *Tubificoides* spp.
 - B6-4.2.2 Vases molles infralittorales à *Nephtys hombergii* et *Tubificoides* spp.
 - B6-4.2.3 Vases fluides mobiles infralittorales
 - B6-4.2.4 Sédiments envasés infralittoraux en milieu à salinité réduite à *Capitella* spp. et *Tubificoides* spp.
 - B6-4.2.5 Sédiments envasés infralittoraux en milieu à salinité réduite ou variable à oligochètes
 - B6-4.2.6 Sédiments envasés infralittoraux en milieu à salinité réduite à *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Tubifex tubifex* et *Gammarus* spp.

C1 Roches ou blocs du circalittoral côtier

- C1-1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles
 - C1-1.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à bryozoaires gazonnants et spongiaires dressés
 - C1-1.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Corynactis viridis* et bryozoaires gazonnants mixtes, *Bugula*, *Scrupocellaria* et *Cellaria*
 - C1-1.3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à hydrides gazonnants mixtes et grandes ascidies avec *Swiftia pallida* et *Caryophyllia smithii*
 - C1-1.4 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Flustra foliacea* et colonies d'ascidies
 - C1-1.4.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers abrasés par le sable à *Polyclinum aurantium* et *Flustra foliacea*

C1-1.4.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Flustra foliacea* et petites ascidies solitaires et coloniales

C1-1.4.3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers avec galets et graviers à *Flustra foliacea* et ascidies coloniales

C1-1.5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à spongiaires épars, *Nemertesia* spp., et *Alcyonium diaphanum*

C1-1.6 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Suberites* spp. avec bryozoaires gazonnants mixtes et *Bugula* spp.

C1-1.7 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Flustra foliacea* et *Haliclona oculata* avec une faune gazonnante riche

C1-1.8 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Molgula manhattensis* avec hydraires et bryozoaires gazonnants

C1-1.9 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Caryophyllia smithii* et *Swiftia pallida*

C1-1.10 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Caryophyllia smithii*, spongiaires et communautés d'organismes encroûtants

C1-1.10.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à ophiures sur des corallinales encroûtantes, *Parasmittina trispinosa* et *Caryophyllia smithii*

C1-1.10.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Caryophyllia smithii* et spongiaires avec *Pentapora fascialis*, *Porella compressa* et communautés d'organismes encroûtants

C1-1.11 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Urticina felina* et faune tolérante aux apports de sable

C1-1.12 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à faunes et algues encroûtantes

C1-1.12.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Flustra foliacea*

C1-1.12.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium digitatum*, *Spirobranchus triqueter*, algues et bryozoaires encroûtants

C1-1.12.3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium digitatum* avec *Securiflustra securifrons*

C1-1.12.4 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à faunes et algues encroûtantes avec *Spirobranchus triqueter* et *Alcyonium digitatum* épars

C1-1.12.5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Caryophyllia smithii* avec faunes et algues encroûtantes

C1-1.12.6 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Mesophyllum lichenoides*

C1-1.13 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium glomeratum* et algues rouges en zone battue

C1-1.14 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Cellaria sinuosa* et *Bugulina flabellata*

C1-1.15 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à hydraires gazonnants en mode battu

C1-2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à tubulaires

C1-2.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Tubularia indivisa* à hydrodynamisme extrême

C1-3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de forts courants

C1-3.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium digitatum*, *Tubularia indivisa* et anémones en zone de fort courant de marée

C1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée

C1-3.3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Cliona celata* en zone de fort courant de marée

C1-3.4 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à didemnidés proliférants en draperies en zone de fort courant de marée

C1-3.5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à ascidies et micropolychètes ensablés en zones de chenaux à marée

C1-3.5.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella discifera* en zones de chenaux à marée

C1-3.6 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella spallanzanii* en zone de fort courant indépendant du mode

C1-3.7 Placages de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier

C1-4 Roches ou blocs circalittoraux côtiers de milieu à hydrodynamisme quasiment nul

C1-4.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à ascidies solitaires, incluant *Ascidia mentula* et *Ciona intestinalis*

C1-4.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à grandes ascidies solitaires et spongiaires dressés

C1-4.3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Novocrania anomala* et *Protanthea simplex*

C1-5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à échinodermes

C1-5.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Antedon bifida*

C1-6 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à dominance d'*Ophiothrix fragilis* et/ou *Ophiocomina nigra* et de spongiaires

C1-7 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à amphipodes tubicoles

C1-8 Roches ou blocs circalittoraux en milieu à salinité variable

C1-9 Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile du circalittoral côtier

C1-9.1 Grottes marines et surplombs circalittoraux côtiers à spongiaires et anthozoaires

C1-9.2 Microhabitats faiblement éclairés à *Leuconia johnstoni* et *Scrupocellaria* sp.

C1-9.3 Fissures colonisées par *Ophiopsila aranea* et bryozoaires encroûtants

C1-9.4 Fissures et interstices colonisées par *Aslia lefevrei*

C1-9.5 Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à *Parazoanthus axinellae*

C1-9.6 Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à *Leptopsammia pruvoti*

C2 Récifs biogéniques du circalittoral côtier

C2-1 Récifs de Mytilidae (moulières) du circalittoral côtier

C2-1.1 Récifs de moules (moulières) sur roches et blocs du circalittoral côtier

C2-1.2 Récifs de modioles (moulières) du circalittoral côtier

C2-1.2.1 Récifs de *Modiolus modiolus* du circalittoral côtier

C2-1.2.2 Récifs de *Musculus discors* du circalittoral côtier

C2-1.2.3 Récifs de *Modiolus barbatus* du circalittoral côtier

C2-2 Récifs de polychètes tubicoles du circalittoral côtier

C2-2.1 Récifs à *Sabellaria spinulosa* du circalittoral côtier

C2-2.1.1 Récifs à *Sabellaria spinulosa* sur roches et blocs du circalittoral côtier

C2-2.1.2 Récifs à *Sabellaria spinulosa* sur sédiments hétérogènes du circalittoral côtier

C2-2.2 Récifs à *Serpula vermicularis* du circalittoral côtier

C3 Sédiments grossiers du circalittoral côtier

C3-1 Cailloutis du circalittoral côtier

C3-1.1 Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile

C3-1.1.1 Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis*

C3-1.2 Cailloutis circalittoraux côtiers sous fort hydrodynamisme à faune éparse

C3-2 Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers

C3-2.1 Galets et cailloutis instables du circalittoral côtier à *Spirobranchus triqueter* avec cirripèdes et bryozoaires encroûtants

C3-2.2 Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Mediomastus fragilis*, *Lumbrineris* spp. et bivalves vénérédés

C3-2.3 Sables graveleux hétérogènes appauvris du circalittoral côtier à *Protodorvillea kefersteini* et autres polychètes

C3-2.4 Graviers coquilliers et sables grossiers du circalittoral côtier à *Neopentadactyla mixta*

C3-2.5 Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum*

C3-2.5.1 Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum* avec présence éparse de maërl

C3-2.6 Graviers plus ou moins ensablés du circalittoral côtier

C3-2.7 Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Sabellaria spinulosa*

C4 Sédiments hétérogènes du circalittoral côtier

C4-1 Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers

C4-1.1 Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux côtiers à *Cerianthus lloydii* et autres anémones fousseuses

C4-1.2 Sédiments hétérogènes et cailloux circalittoraux côtiers à *Modiolus modiolus* épars, *Cerianthus lloydii* en densité élevée et holothuries fousseuses

C4-1.3 Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux côtiers à *Kurtiella bidentata* et *Thyasira* spp.

C4-1.4 Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers à *Flustra foliacea* et *Hydrallmania falcata*

C4-1.5 Sédiments sableux hétérogènes avec *Alcyonidium diaphanum*

C4-1.6 Graviers envasés du circalittoral côtier à *Pista cristata* et *Timoclea ovata*

C4-1.7 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers

C4-1.7.1 Bancs d'*Ophiothrix fragilis* sur sédiments hétérogènes du circalittoral côtier

C4-1.7.2 Bancs d'*Ophiocomina nigra* sur sédiments hétérogènes du circalittoral côtier

C5 Sables du circalittoral côtier

C5-1 Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers

C5-1.1 Sables mobiles propres du circalittoral côtier

C5-1.2 Sables fins du circalittoral côtier à *Echinocyamus pusillus*, *Ophelia borealis* et *Abra prismatica*

C5-1.3 Sables fins du circalittoral côtier à *Abra prismatica*, *Bathyporeia elegans* et polychètes

C5-1.4 Sables très fins à moyens avec des Polychètes *Spiophanes kroyeri*, *Myriochele* sp., *Aricidea wassi* et amphipodes *Harpinia antennaria*

C5-1.5 Sables fins du circalittoral côtier à *Chamelea striatula* et *Dosinia lupinus*

C5-2 Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers

C5-2.1 Sables envasés et sédiments légèrement hétérogènes du circalittoral côtier à *Abra alba* et *Nucula nitidosa*

C5-2.2 Sables envasés du circalittoral côtier à *Acrocnida brachiata* avec *Astropecten irregularis*

C5-2.3 Sables fins envasés du circalittoral côtier à *Amphiura filiformis* et *Serratina serrata*

C5-2.4 Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers à *Ampelisca*

C6 Vases du circalittoral côtier

C6-1 Vases sableuses circalittorales côtières

C6-1.1 Vases sableuses du circalittoral côtier à *Amphiura filiformis*, *Kurtiella bidentata* et *Abra nitida*

C6-1.2 Vases sableuses du circalittoral côtier à *Thyasira* spp. et *Ennucula tenuis*

C6-1.3 Vases sableuses du circalittoral côtier à *Amphiura filiformis* et *Ennucula tenuis*

C6-1.4 Vases sableuses ou avec des débris coquilliers du circalittoral côtier à *Virgularia mirabilis* et *Ophiura* spp. avec *Pecten maximus*

C6-1.4.1 Vases sableuses ou avec des débris coquilliers ou des cailloutis du circalittoral côtier à *Virgularia mirabilis* et *Ophiura* spp. avec *Pecten maximus*, hydraires et ascidies

C6-1.5 Vases sableuses du circalittoral côtier à *Lagis koreni* et *Phaxas pellucidus*

C6-1.6 Vases sableuses du circalittoral côtier à *Owenia fusiformis*

C6-1.7 Vases sableuses du circalittoral côtier à *Maldane glebifex* et *Euclymene lombricoides*

C6-1.8 Banquettes à *Haploopsis* sur vases sableuses circalittorales côtières

C6-1.9 Vases sableuses circalittorales côtières à *Ampelisca*

C6-2 Vases circalittorales côtières

C6-2.1 Vases circalittorales côtières à mégafaune fouisseuse et *Maxmuelleria lankesteri*

C6-2.2 Vases circalittorales à *Brissopsis lyrifera* et *Amphiura chiajei*

C6-2.3 Sédiments vaseux avec polychètes *Scoletoma fragilis*, *Levinsenia gracilis* et amphipodes *Eriopisa elongata*

C6-2.4 Vases molles argileuses circalittorales à *Macoma calcarea*

C6-2.5 Vases circalittorales côtières à pennatulaires et langoustines

C6-2.6 Vases fines circalittorales non perturbées à pennatulaires dont *Funiculina quadrangularis*, et mégafaune fouisseuse

D1 Roches ou blocs du circalittoral du large

D1-1 Roches ou blocs du circalittoral du large à brachiopodes

D1-2 Roches ou blocs du circalittoral du large à coraux

D1-2.1 Roches ou blocs circalittoraux du large à *Dendrophyllia cornigera* - *Smittina cervicornis* et/ou *Antipathella subpinnata*

D1-3 Roches ou blocs du circalittoral du large à spongiaires

D1-3.1 Roches ou blocs circalittoraux du large à spongiaires *Poecillastra compressa* et *Geodia* sp. et à bryozoaires

D1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux du large à *Phakellia ventilabrum* et éponges axinellidées

D1-4 Faune des tombants circalittoraux du large

D1-4.1 Tombants circalittoraux du large à *Alcyonium digitatum* et faune encroûtante

D1-4.2 Tombants circalittoraux du large avec *Ophiothrix fragilis*

D1-4.3 Tombants circalittoraux du large avec *Parazoanthus axinellae* et *Alcyonium coralloides*

D1-4.4 Parois verticales circalittorales du large à spongiaires et anémones

D1-5 Structures carbonatées liées aux émissions de gaz du circalittoral du large

D1-5.1 Structures carbonatées liées aux émissions de gaz du circalittoral du large de type "bubbling reefs"

D2 Récifs biogéniques du circalittoral du large

D3 Sédiments grossiers du circalittoral du large

D3-1 Sables grossiers et graviers circalittoraux du large

D3-1.1 Sables graveleux du circalittoral du large à *Glycera lapidum*, *Thyasira* spp. et *Amythasides macroglossus*

D3-1.2 Sables grossiers du circalittoral du large à *Hesionura elongata* et *Protodorvillea kefersteini*

D3-1.3 Sables grossiers et graviers du circalittoral du large à *Astarte sulcata* et *Venus casina*

D3-1.4 Gravelles envasées du circalittoral du large à *Dasybranchus gajolae*

D4 Sédiments hétérogènes du circalittoral du large

D4-1 Sédiments hétérogènes circalittoraux du large

D4-1.1 Sédiments hétérogènes circalittoraux du large à *Venus* et polychètes

D4-1.2 Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux du large à *Nucula nucleus*, *Pitar rudis* et *Amphiura chiajei*

D5 Sables du circalittoral du large

D5-1 Sables fins propres circalittoraux du large à dentales

D5-1.1 Sables du circalittoral du large à alènes à *Ditrupa arietina* et *Antalis entalis*

D5-2 Sables fins envasés circalittoraux du large

D5-2.1 Sables fins envasés du circalittoral du large à *Amphiura chiajei*

D5-2.2 Sables fins envasés du circalittoral du large à térébellidés et *Auchenoplax*

D6 Vases du circalittoral du large

D6-1 Vases et vases sableuses circalittorales du large

D6-1.1 Sédiments envasés cohésifs du circalittoral du large à *Ampharete falcata* gazonnant avec *Parvicardium pinnulatum*

D6-1.2 Vases molles du circalittoral du large à foraminifères et *Thyasira* spp.

D6-1.3 Sédiments envasés du circalittoral du large à *Styela gelatinosa*, *Pseudamussium peslutrae* et ascidies solitaires

D6-1.4 Vases et vases sableuses eutrophisées du circalittoral du large à *Capitella capitata* et *Thyasira* spp.

D6-1.5 Vases et vases sableuses du circalittoral du large à *Levinsenia gracilis* et *Heteromastus filiformis*

D6-1.6 Vases sableuses du circalittoral du large à *Paramphinome jeffreysii*, *Thyasira* spp. et *Amphiura filiformis*

D6-1.7 Vases sableuses du circalittoral du large à *Myrtea spinifera* et polychètes

D6-1.8 Vases sableuses du circalittoral du large à *Nucula sulcata* et *Brissopsis lyrifera*

D6-1.9 Vases du circalittoral du large à *Ninoe armoricana* et *Sternaspis scutata*

E1 Roches ou blocs du bathyal

E1-1 Agrégations d'éponges sur roches bathyales

E1-2 Agrégations d'échinodermes sur roches bathyales

E1-2.1 Agrégations de crinoïdes pédonculés sur roches bathyales

E1-2.1.1 Agrégations d'*Anachalypsicrinus nefertiti* sur roches bathyales

E1-2.1.2 Agrégations d'*Anachalypsicrinus nefertiti* et *Porphyrocrinus thalassae* sur roches bathyales

E1-2.1.3 Agrégations de Crinoidea sur roches bathyales

E1-3 Agrégations de brachiopodes sur roches bathyales

E1-4 Agrégations de mégafaune mixte sur roches bathyales

E1-5 Roches bathyales à faible couverture macrobiotique

E1-6 Jardins et colonies isolées de coraux sur roches bathyales

E1-6.1 Colonies isolées de scléactiniaires récifaux sur roches bathyales

E1-6.1.1 Colonies isolées de *Madrepora*, *Lophelia* ou mixte sur roches bathyales

E1-6.2 Jardins de scléactiniaires non récifaux sur roches bathyales

E1-6.2.1 Jardins d'*Enallopsammia* cf. *rostrata* sur roches bathyales

E1-6.2.2 Jardins de *Dendrophyllia* sur roches bathyales

E1-6.2.3 Jardins de *Caryophyllia* spp. sur roches bathyales

E1-6.3 Jardins d'antipathaires et/ou de gorgones sur roches bathyales

E1-6.3.1 Jardins de *Parantipathes* spp. sur roches bathyales

E1-6.3.2 Jardins d'*Isidella elongata* sur roches bathyales

E1-6.3.3 Jardins de *Narella* cf. *versluysi* sur roches bathyales

E1-6.3.4 Jardins de *Plexauridae* sur roches bathyales

E1-6.3.5 Jardins d'*Acanella* cf. *arbuscula* sur roches bathyales

E1-6.4 Jardins d'*Alcyoniina* sur roches bathyales

E1-6.4.1 Jardins d'*Anthomastus* cf. *grandiflorus* sur roches bathyales

E1-6.4.2 Jardins de *Nephtheidae* sur roches bathyales

E1-7 Thanatocénoses bathyales

E1-7.1 Débris d'huîtres du bathyal

E1-7.2 Débris de coraux du bathyal

E2 Récifs biogéniques bathyaux

E2-1 Récifs ou massifs bathyaux de scléactiniaires récifaux

E2-1.1 Récifs bathyaux de *Madrepora* et *Lophelia*

E2-1.2 Massifs bathyaux de *Madrepora* et *Lophelia*

E2-1.3 Massifs bathyaux de *Solenosmilia*

E2-2 Récifs d'huîtres bathyaux

E2-2.1 Récifs d'huîtres bathyaux à *Neopycnodonte zibrowii* (fossile)

E2-2.2 Récifs d'huîtres bathyaux à *Neopycnodonte cochlear*

E3 Sédiments bathyaux

E3-1 Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux

E3-1.1 Agrégations d'éponges hexactinellides sur sédiments bathyaux

E3-1.1.1 Agrégations de *Pheronema carpenteri* sur sédiments bathyaux

E3-1.1.2 Agrégations d'*Hyalonema* spp. sur sédiments bathyaux

E3-2 Agrégations d'échinodermes sur sédiments bathyaux

E3-2.1 Agrégations de crinoïdes sur sédiments bathyaux

E3-2.1.1 Agrégations de *Leptometra* spp. sur sédiments bathyaux

E3-2.1.2 Agrégations d'*Antedon* spp. sur sédiments bathyaux

E3-2.2 Agrégations d'échinides sur sédiments bathyaux

E3-2.2.1 Agrégations de *Cidaris cidaris* sur sédiments bathyaux

E3-2.2.2 Agrégations d'Echinidae sur sédiments bathyaux

E3-3 Agrégations de cérianthaires sur sédiments bathyaux

E3-4 Agrégations d'actiniaires sur sédiments bathyaux

E3-5 Agrégations de foraminifères sur sédiments bathyaux

E3-5.1 Agrégations de Xenophyophores sur sédiments bathyaux

E3-6 Agrégations de mégafaune mixte sur sédiments bathyaux

E3-7 Sédiments bathyaux à faible couverture macrobiotique

E3-8 Jardins et colonies isolées de coraux sur sédiments bathyaux

E3-8.1 Colonies isolées de scléactiniaires récifaux sur sédiments bathyaux

E3-8.1.1 Colonies isolées de *Madrepora*, *Lophelia* ou mixte sur sédiments bathyaux

E3-8.2 Jardins de scléactiniaires non récifaux sur sédiments bathyaux

E3-8.2.1 Jardins de Flabellidae sur sédiments bathyaux

E3-8.3 Jardins de gorgones sur sédiments bathyaux

E3-8.3.1 Jardins d'*Acanella* cf. *arbuscula* sur sédiments bathyaux

E3-8.3.2 Jardins d'*Acanella* cf. *arbuscula* et *Lepidisis* spp. sur sédiments bathyaux

E3-8.4 Jardins de pennatules sur sédiments bathyaux

E3-8.4.1 Jardins de *Funiculina quadrangularis* sur sédiments bathyaux

E3-8.4.2 Jardins de *Kophobelemnon* spp. sur sédiments bathyaux

E3-8.4.3 Jardins de *Pennatula* cf. *phosphorea* sur sédiments bathyaux

E3-8.4.4 Jardins de *Distichoptilum* spp. sur sédiments bathyaux

E3-8.4.5 Jardins de Pennatulacea sur sédiments bathyaux

J Substrats artificiels

JA Substrats artificiels du supralittoral et médiolittoral

JA-1 Habitats portuaires du médiolittoral

JB Substrats artificiels de l'infralittoral

JB-1 Habitats portuaires de l'infralittoral à épibiose sessile

JB-1.1 Habitats portuaires de l'infralittoral à ascidies

JB-1.2 Habitats portuaires de l'infralittoral à *Mytilus* spp.

JC Substrats artificiels du circalittoral côtier

JC-1 Habitats portuaires du circalittoral côtier à épibiose sessile

JD Substrats artificiels du circalittoral du large

JD-1 Substrats artificiels du circalittoral du large à épibiose sessile

JD-1.1 Substrats artificiels du circalittoral du large à *Alcyonium digitatum* et *Metridium senile*

JD-1.2 Substrats artificiels du circalittoral du large à *Ascidella aspersa*

JE Substrats artificiels du bathyal

5 Diffusion HABREF et INPN

La diffusion des typologies et des informations qui leur sont associées est maintenant gérée via **HABREF**. HABREF est le référentiel national réunissant les versions officielles de référence des typologies d'habitats ou de végétation couvrant les milieux marins et/ou continentaux des territoires français de métropole et d'outre-mer.

HABREF prend la forme d'une base de données structurée où chaque unité typologique se voit attribuer un identifiant unique : le **CD_HAB**. Elle est accolée à une base de connaissances permettant de relier un habitat à un ensemble d'attributs comme par exemple leur description, les habitats correspondants dans les autres typologies ou encore les espèces que l'on peut y rencontrer. Enfin, elle est versionnée, c'est-à-dire que la mise à jour des informations ne se fait pas en continu mais par versions successives. Ainsi, la version 3 de la typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique est intégrée dans la version 5 d'HABREF. Le CD_HAB permet de suivre l'historique dans chacune des versions d'HABREF de manière rigoureuse, même si un habitat voit son nom et/ou son code modifié.

Le référentiel Habitats HABREF est téléchargeable sur le site internet de l'INPN dans la rubrique Données & Outils (<https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentiels/habitats>). Les informations relatives à chaque typologie et chaque habitat sont également consultables directement en ligne grâce aux rubriques Programmes (<https://inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-habitats>) ou Recherche de données (<https://inpn.mnhn.fr/accueil/recherche-de-donnees/habitats>).

6 Références bibliographiques

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C., Grall J., 2011. *Typologie d'habitats marins benthiques : analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne - Note de synthèse n° 2 - Habitats du circalittoral*. Projets REBENT-Bretagne et Natura 2000-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes.

Bajjouk T., Menot L., Van den Beld I., Tourolle J., Fabri M.C., Chauvet P., 2015. *Contributions au référentiel national des habitats benthiques de la région Atlantique : identification et classification des habitats profonds - Fiches descriptives*. Rapport d'activités 2014, Réf. RST/IFREMER/DYNECO/AG/15-03/TB, 41 p. In Michez N., Bajjouk T., Aish A., Andersen A. C., Ar Gall E., Baffreau A., Blanchet H., Chauvet P., Dauvin J.-C., De Casamajor M.-N., Derrien-Courtel S., Dubois S., Fabri M.-C., Houbin C., Le Gall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiebaut E., Tourolle J., Van den Beld I., 2015. *Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique Version 2*. Rapport SPN 2015 - 45, MNHN, Paris, 61 p.

Blott S.J., Pye K., 2001. GRADISTAT: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surface Processes and Landforms* 26: 1237-1248.

Blott S., Fournier J., 2004. *Gradistat v. 4.1. A grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments by 1/2-, 1/4- or AFNOR sieving or Laser Granulometer*. Royal Holloway University of London, Centre National de la Recherche Scientifique, Dinard, 7 p.

de Casamajor M.-N., Lissardy M., 2017. *Application d'un protocole de suivi habitat « récifs » au large de la côte basque. Application méthodologique Index-Cor*. ODE/LITTORAL/LER-AR17-007, 44 p.

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-Th., Derrien-Courtel S., (A.D.M.S.), 2001. La vie sous-marine en Bretagne - Découverte des fonds rocheux. *Collection Les cahiers naturalistes de Bretagne*, éd. Biotope, 184 p.

Dauvin J.-C. (coord.), Bellan G., Bellan-Santini D., Castric A., Comolet-Tirman J., Francour P., Gentil F., Girard A., Gofas S., Mahe C., Noël P., De Reviers B., 1994. *Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines*. Coll. Patrimoines Naturels, vol. 12. 2e éd., Secrétariat Faune-Flore / MNHN, Paris, 70 p.

Dauvin J.-C. (édit.), 1997. *Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives*. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - SPN / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Derrien-Courtel S., Grall J., Hily C., 2016. *Faune et Flore benthiques du littoral breton. Listes d'habitats déterminants pour la réalisation des fiches ZNIEFF-Mer*. Document CSRPN Bretagne, 22 p.

European Topic Centre on Biological Diversity, 2012. European Nature Information System (EUNIS) Database. Habitat types and Habitat classifications. ETC/BD-EEA, Paris. Traductions et statut de présence en France : SPN-MNHN et IFREMER / INPN, octobre 2016.

Evans D., Aish A., Boon A., Condé S., Connor D., Gelabert E. Michez N., Parry M., Richard D., Salvati E., Tunesi L., 2016. *Revising the marine section of the EUNIS Habitat classification - Report of a workshop held at the European Topic Centre on Biological Diversity, 12 & 13 May 2016*. ETC/BD report to the EEA, 8 p.

Fournier J., Bonnot-Courtois C., Paris R., Voltaire O., Le Vot M., 2012. *Analyses granulométriques, principes et méthodes*. CNRS, Dinard, 99 p.

Gallon R.K., Fournier J., 2012. *G2Sd : Grain-size statistics and description of sediment. CRAN R-package*.

Gargominy O., Terceire S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz P., Poncet L., 2018. *TAXREF v12, Référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. MNHN, Paris. Rapport Patrimoine 2018-117. 156 p.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C., Gentil F., 2008. *Typologie d'habitats marins benthiques : analyse de l'existant et propositions pour la cartographie - Habitats côtiers de la région Bretagne - Note de synthèse*. Projets REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/08-06/REBENT. 16 p. + annexes.

ICES, 2006. *Report of the Working Group on Marine Habitat Mapping (WGMHM)*, 4–7 April, 2006, Galway, Ireland, ICES CM 2006/MHC:05, Ref. FTC, ACE 136 p.

La Rivière M., Aish A., Gauthier O., Grall J., Guérin L., Janson A.-L., Labrune C., Thibaut T., Thiébaud E., 2015. *Méthodologie pour l'évaluation de la sensibilité des habitats benthiques aux pressions anthropiques*. Rapport SPN 2015 – 69, MNHN, Paris, 52p.

Le Gal A., Derrien-Courtel S., 2015. Quality Index of Subtidal Macroalgae (QISubMac), a suitable tool for ecological quality status assessment under the scope of the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 101(1) : 334-48.

Larsonneur, C., 1977. La cartographie des dépôts meubles sur le plateau continental français: méthode mise au point et utilisée en Manche. *Journal de la Recherche Océanographique* II(2): 33-39. In Fournier J., Bonnot-Courtois C., Paris R., Voltaire O., Le Vot M., 2012. *Analyses granulométriques, principes et méthodes*. CNRS, Dinard, 99 p.

Michez N., Dirberg G., Bellan-Santini D., Verlaque M., Bellan G., Pergent G., Pergent-Martini C., Labrune C., Francour P., Sartoretto S., 2011. *Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée, Liste de référence française et correspondances*. Rapport SPN 2011 - 13, MNHN, Paris, 48 p.

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de Casamajor M.-N., Foveau A., Ruellet T., Lozach S., Soulier L., Popovsky J., Blanchet H., Cajeri P., Bajjouk T., Guillaumont B., Grall J., Gentil F., Houbin C., Thiébaud E., 2013. *Typologie des habitats marins benthiques français de Manche, de Mer du Nord et d'Atlantique Version 1*. Rapport SPN 2013 - 9, MNHN, Paris, 32 p.

Michez N., Fournier J., Aish A., Bellan G., Bellan-Santini D., Chevaldonné P., Fabri M.-C., Goujard A., Harmelin J.-G., Labrune C., Pergent G., Sartoretto S., Vacelet J., Verlaque M., 2014. *Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée Version 2*. Rapport SPN 2014 - 33, MNHN, Paris, 26 p.

Michez N., Bajjouk T., Aish A., Andersen A. C., Ar Gall E., Baffreau A., Blanchet H., Chauvet P., Dauvin J.-C., De Casamajor M.-N., Derrien-Courtel S., Dubois S., Fabri M.-C., Houbin C., Le Gall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G.,

Thiebaut E., Tourolle J., Van den Beld I., 2015. *Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique Version 2*. Rapport SPN 2015 - 45, MNHN, Paris, 61 p.

Pérès J.-M., Picard J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume* 31 (47) : 1-137.

Roberts J.M., Wheeler A.J., Freiwald A., 2006. Reefs of the deep: the biology and geology of cold-water coral ecosystems. *Science* 312(5773): 543-547.

Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique

VERSION 3

Ce rapport présente la version actualisée de la partie « Atlantique » du référentiel national des habitats marins benthiques en expliquant les modifications opérées.

La mise à jour de la partie marine du référentiel européen EUNIS ainsi que les échanges avec les benthologues ont conduit à revoir les principes généraux de la typologie. La structure hiérarchique a été modifiée en débutant au premier niveau par des combinaisons de l'étagement et des types de substrat et ce, de manière à être le plus proche possible de la nouvelle version d'EUNIS. A la suite de ce premier niveau, révisé intégralement, les habitats listés dans la précédente version de la typologie ont été replacés au sein de la combinaison étage / substrat pertinente. Un effort particulier a été réalisé pour définir et homogénéiser la terminologie utilisée. La typologie a été complétée par de nouveaux habitats émanant de la bibliographie et de propositions directes d'experts. Enfin, les points nécessitant l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques sont également mentionnés.



UMS 2006 Patrimoine Naturel
Muséum national d'Histoire naturelle
CP41, 36, rue Geoffroy Saint-Hilaire
75005 Paris
patrinat.mnhn.fr

AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

www.afbiodiversite.fr



www.cnrs.fr



MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

www.mnhn.fr