PatriNat
CENTRE D'EXPERTISE ET DE DONNÉES
OFB·MNHN·CNRS·IRD

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

Décembre 2022

marha
marine habitats

Life
LIFE 16 IPE FR001

NATURA 2000

Iconographie : coord. Aurélie Lutrand (Marha), Juliette Delavenne, Salomé Andres, Marie La Rivière (PatriNat)

Couverture : d'après une maquette de Thomas Sauvage

Mise en page : Yann Souche (OFB-Marha)

Photo de couverture : Tombants de l'infralittoral à *Laminaria hyberborea* (B1-7.1) © B.Guichard/OFB

PatriNat

Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel

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

www.ofb.gouv.fr www.cnrs.fr www.mnhn.fr www.ird.fr

Coordination : Marie La Rivière, Juliette Delavenne (PatriNat)

Rédaction du rapport, relecture des fiches : Marie La Rivière, Juliette Delavenne, Anne-Laure Janson, Salomé Andres, Louise Percevault, Thibaut de Bettignies (PatriNat)

Rédacteurs principaux des fiches (par ordre alphabétique) : Hugues Blanchet (EPOC/UMR 5805/Université de Bordeaux), François-Xavier Decaris (Station Marine de Concarneau/MNHN), René Derrien (Station Marine de Concarneau/MNHN), Sandrine Derrien-Courtel (Station Marine de Concarneau/MNHN), Jacques Grall (LEMAR, IUEM), Céline Houbin (Station Biologique de Roscoff/FR2424/Sorbonne Université), Lise Latry (EPOC/UMR 5805/Université de Bordeaux), Aodren Le Gal (Station Marine de Concarneau/MNHN), Louise Percevault (PatriNat), Aurélie Lutrand (Station Biologique de Roscoff/FR2424/Sorbonne Université), Lénaick Menot (LEP/EEP/IFREMER), Adeline Tauran (UBO, IUEM), Eric Thiébaut (Station Biologique de Roscoff/UMR 7144/Sorbonne Université)

Experts mobilisés (par ordre alphabétique) **:** Nadia Ameziane (Station de Biologie Marine de Concarneau/ MNHN), Erwan Ar Gall (UMR 6539 - IUEM-UBO), Isabelle Auby (PDG-ODE-LITTORAL-LERAR), Touria Bajjouk (LEBCO/DYNECO/IFREMER), Anne-Laure Barillé (Bio-Littoral), Inge van den Beld (PatriNat), Pierrick Bocher (UMR 7266 LIENSs / CNRS), Marie-Noëlle de Casamajor (DG-ODE-LITTORAL-LERAR), Nicolas Desroy (PDG-ODE-LITTORAL-LERBN), Gabin Droual (PDG-ODE-DYNECO-LEBCO, PDG-RBE-EMH), Stanislas Dubois (PDG-ODE-DYNECO-LEBCO), Julien Dubreuil (CRPMEM de Bretagne), Stéphanie Dupré (PDG-REM-GM-LAD/IFREMER), Guillaume Gélinaud (Bretagne Vivante/Réserve Naturelle des Marais de Séné), Benoit Gouillieux (EPOC/UMR 5805/Université de Bordeaux), Benjamin Guichard (OFB), Christian Hily (retraité du CNRS, IUEM), Laura Huguenin (Benthos 64), Jérôme Jourde (UMR 7266 LIENSs/ CNRS), Nicolas Lavesque (EPOC/UMR 5805/Université de Bordeaux), Morgane Lejart (France Energie Marine), Cécile Massé (OFB/Patrinat), Xavier de Montaudouin (EPOC/UMR 5805/Université de Bordeaux), Karine Olu (LEP/EEP/IFREMER),Thierry Pérez (UMR CNRS7263/IRD237 – IMBE), Jean-André Prat (PNMI - OFB), Pierre-Guy Sauriau (UMR 7266 LIENSs/ CNRS), Pierre Stephan (UMR 6554, LETG, IUEM), Julie Tourolle (LEP/EEP/IFREMER), Julie Vollette (OBIOS)

Intégration HabRef : Juliette Delavenne, Salomé Andres, Marie La Rivière, Emilie Vallez, Blandine Decherf (PatriNat)

Référence du rapport : La Rivière M., Delavenne J., Janson A.-L., Andres S., de Bettignies T., Blanchet H., Decaris F.-X., Derrien R., Derrien-Courtel S., Grall J., Houbin C., Latry L., Le Gal A., Lutrand A., Menot L., Percevault L., Tauran A., Thiébaut E., 2022. Fiches descriptives des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris : 578 pp.

Référence des fiches individuelles[1] **:** [Auteurs], 2020. [Code de l'habitat] – [Libellé de l'habitat] ; in La Rivière *et al.*, 2022. Fiches descriptives des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique. PatriNat (OFB-MNHN-CNRS), Paris : page x-page y.

Financement : Projet Life Marha (LIFE16 IPE FR0001), PatriNat (OFB-MNHN-CNRS)

Les auteurs remercient l'ensemble des experts ayant contribué à la rédaction et l'ensemble des photographes ayant contribué à l'illustration de ces fiches descriptives.

[1] Exemple : Tauran A., Grall J., 2020. A4-1 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins ; in La Rivière *et al.*, 2022. Fiches descriptives des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique. PatriNat (OFB-MNHN-CNRS), Paris : 105-108.

PatriNat

Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel

Dans une unité scientifique associant des ingénieurs, des experts et des spécialistes de la donnée, PatriNat rapproche les compétences et les moyens de ses quatre tutelles que sont l'OFB, le MNHN, le CNRS et l'IRD.
PatriNat coordonne des programmes nationaux d'acquisition de connaissance pour cartographier les écosystèmes, les espèces et les aires protégées, surveiller les tendances de la biodiversité terrestre et marine, répertorier les zones clefs pour la conservation de la nature (Znieff), et produire des référentiels scientifiques et techniques (TaxRef, HabRef, etc.). Ces programmes associent de nombreux partenaires et fédèrent les citoyens à travers des observatoires de sciences participatives (tels que Vigie-Nature, INPN espèces ou Vigie-terre).

PatriNat développe des systèmes d'information permettant de standardiser, partager, découvrir, synthétiser et archiver les données aussi bien pour les politiques publiques (SIB, SINP) que pour la recherche (PNDB) en assurant le lien avec les systèmes internationaux (GBIF, CDDA, etc.)

PatriNat apporte son expertise dans l'interprétation des données pour accompagner les acteurs et aider les décideurs à orienter leurs politiques : production d'indicateurs, notamment pour l'Observatoire national de la biodiversité (ONB) et des livrets de chiffres clés, élaboration des Listes rouges des espèces et écosystèmes menacés, revues systématiques, préparation des rapportages pour les directives européennes, élaboration d'outils de diagnostic de la biodiversité pour les acteurs des territoires, ou encore évaluation de l'efficacité des mesures de restauration. PatriNat organise également l'autorité scientifique CITES pour la France.

L'ensemble des informations (de la donnée brute à la donnée de synthèse) est rendu publique dans les portails NatureFrance, INPN et Compteur BIOM.

En savoir plus : www.patrinat.fr

Direction : Laurent PONCET et Julien TOUROULT

Marha

Depuis 1992 et l'adoption de la Directive Habitats-Faune-Flore, l'Union européenne s'est engagée dans la préservation des Habitats d'Intérêt Communautaire et a déployé un réseau de sites Natura 2000, d'abord terrestre puis étendu en mer à partir de 2008. Le programme LIFE est l'instrument financier de la Commission européenne de soutien aux projets dans les domaines de l'environnement et du climat. Il contient un sous-programme « Environnement - Nature » dédié à la mise en oeuvre de programmes-cadres prioritaires (PAF) pour Natura 2000 dans lequel s'inscrit le projet LIFE intégré Marha (2018-2025) porté par la France.

Le projet LIFE intégré Marha intervient à l'échelle nationale en impliquant l'ensemble des parties prenantes de Natura 2000 en mer. Il a pour but (i) d'évaluer le fonctionnement et la mise en oeuvre de Natura 2000 en mer afin de proposer des adaptations lorsque cela s'avère nécessaire, (ii) d'apporter des connaissances sur les habitats, leurs services écosystémiques et les pressions qui s'y exercent, (iii) d'améliorer et compléter les outils à disposition des gestionnaires de sites Natura 2000 en mer, (iv) d'appuyer ces gestionnaires dans la mise en place d'actions concrètes en faveur de la préservation des habitats.

En savoir plus : life-marha.fr/

Inventaire National du Patrimoine Naturel

Le portail de la biodiversité et de la géodiversité françaises, de métropole et d'outre-mer

Dans le cadre de Naturefrance, l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) est le portail de la biodiversité et de la géodiversité françaises, de métropole et d'outre-mer (www.inpn.fr). Il regroupe et diffuse les informations sur l'état et les tendances du patrimoine naturel français terrestre et marin (espèces animales, végétales, fongiques et microbiennes actuelles et anciennes, habitats naturels, espaces protégés et géologie) en France métropolitaine et ultramarine.

Les données proviennent du Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP) et de l'ensemble des réseaux associés. PatriNat organise au niveau national la gestion, la validation, la centralisation et la diffusion de ces informations. L'inventaire consolidé qui en résulte est l'aboutissement d'un travail associant scientifiques, collectivités territoriales, naturalistes et associations de protection de la nature, en vue d'établir une synthèse régulièrement mise à jour du patrimoine naturel en France.

L'INPN est un dispositif de référence français pour la connaissance naturaliste, l'expertise, la recherche en macroécologie et l'élaboration de stratégies de conservation efficaces du patrimoine naturel. L'ensemble de ces informations sont mises à la disposition de tous, professionnels, amateurs et citoyens.

En savoir plus : www.inpn.fr

HabRef

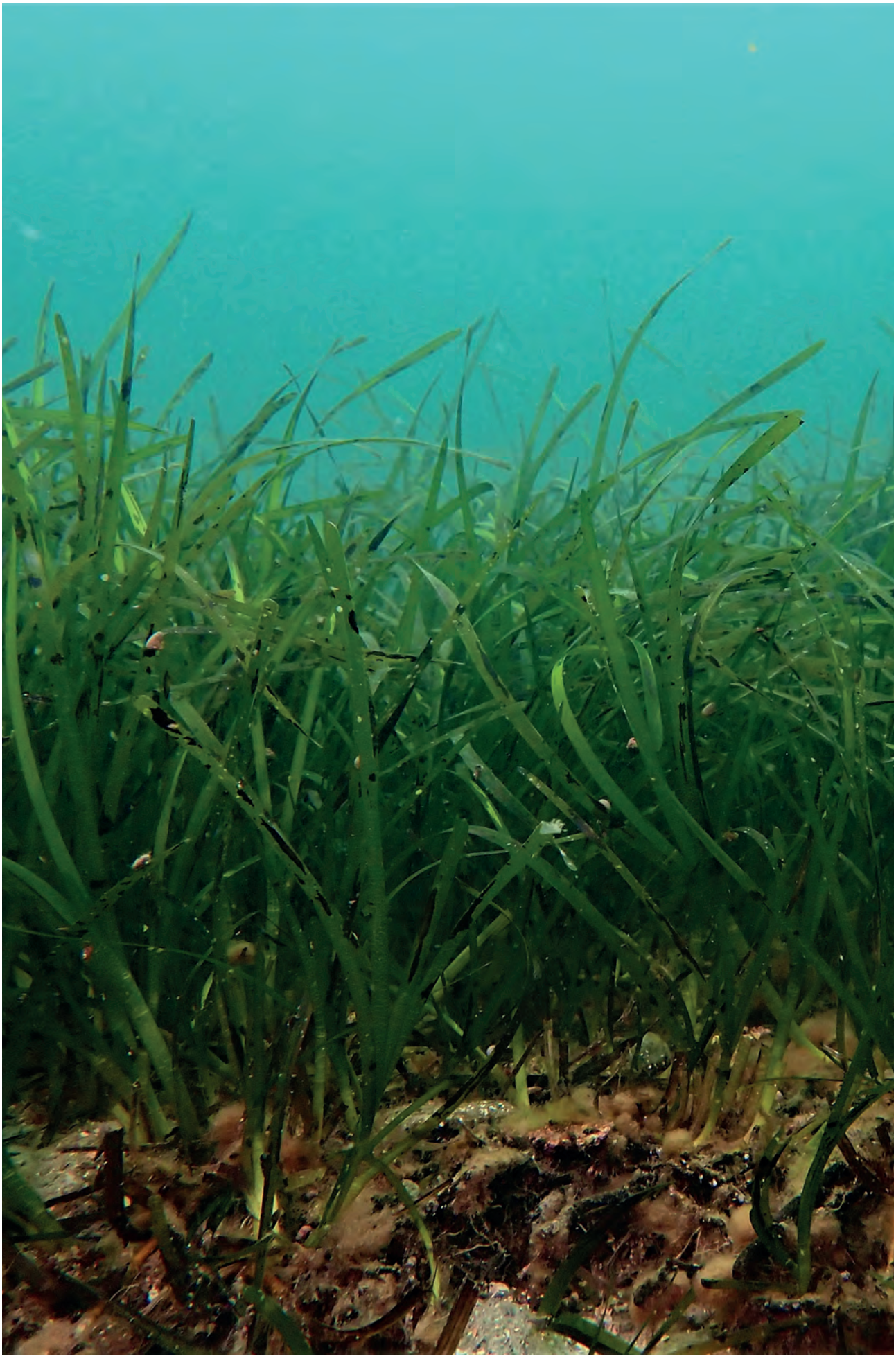
Référentiel des typologies d'habitats et de végétation pour la France

Afin de faciliter la gestion des données sur les habitats naturels et les végétations dans les systèmes d'information sur la nature, PatriNat (OFB-CNRS-MNHN) a développé HabRef, un référentiel national réunissant les versions 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, ainsi que les listes d'habitats issues de directives communautaires ou de conventions internationales, quand elles concernent la France.

Il est composé de deux ensembles :

- le référentiel sensu stricto, tronc commun de champs d'informations donnant toutes les informations utiles sur chaque typologie (métadonnées) et indiquant pour chaque unité d'une typologie son identifiant unique national (CD_HAB), son nom et sa validité (nom de référence ou synonyme), son code dans la typologie, son niveau hiérarchique, sa présence en France, son descriptif principal ;
- une base de connaissances associée au référentiel qui comporte les champs additionnels spécifiques à chaque typologie (descriptifs complémentaires, remarques, etc.) et renseigne, pour chaque unité d'une typologie, sur les relations synonymiques, la présence dans les territoires français, les liens avec les espèces, les correspondances avec d'autres typologies, les sources d'information.

En savoir plus : inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-habitats



B4-4 © A. Pibot

Sommaire

Introduction **10**
Terminologie 10
Lexique général 11
Étagement 11
Définitions des étages en mers à marées 14
Substrat 15
Types sédimentaires 15
Seuils de couverture macrobenthique en milieu rocheux 15

Description des habitats **16**
Méthode 16
Contenu des fiches descriptives 18

Références **21**

Fiches descriptives **25**

Supralittoral & Médiolittoral

A1-1 Roches ou blocs supralittoraux 25
A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale 31
A1-3 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale 39
A1-4 Roches ou blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobenthique 45
A1-5 Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable 49
A1-6 Cuvettes en milieu rocheux 53
A1-7 Grottes marines et surplombs médiolittoraux 59
A1-8 Champs de blocs médiolittoraux 65
A2-1 Récifs de moules (moulières) médiolittoraux 71
A2-2 Récifs d'huîtres médiolittoraux 77
A2-3 Récifs à *Sabellaria alveolata* médiolittoraux 83
A3-1 Galets et cailloutis supralittoraux 89
A3-2 Sédiments grossiers propres médiolittoraux 93
A3-3 Sédiment grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable 97
A3-4 Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments grossier médiolittoraux 101
A4-1 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins 105
A4-2 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable 109
A5-1 Sables supralittoraux 115
A5-2 Sables médiolittoraux mobiles 119
A5-3 Sables fins médiolittoraux 125
A5-4 Sables fins envasés médiolittoraux 129
A5-5 Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable 135
A5-6 Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux 139
A5-7 Herbiers à *Zostera marina* sur sables médiolittoraux 145
A6-1 Vases médiolittorales marines 151
A6-2 Vases supralittorales en milieu à salinité variable du schorre 157
A6-3 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke 163
A6-4 Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales 171

Infralittoral

B1-1 Roches ou blocs de la frange infralittorale 177
B1-2 Champs de blocs de la frange infralittorale 183
B1-3 Laminaires de l'infralittoral supérieur 187
B1-4 Laminaires de l'infralittoral inférieur 195
B1-5 Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires 199
B1-6 Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale 203
B1-7 Tombant de l'infralittoral 209
B1-8 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable 213
B1-9 Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile infralittoraux 219

B2-1 Récifs de moules (moulières) infralittoraux 225
B2-2 Récifs d'huîtres infralittoraux 231
B2-3 Récifs de polychètes tubicoles infralittoraux 235
B3-1 Cailloutis infralittoraux 239
B3-2 Sables grossiers et graviers infralittoraux 243
B3-3 Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable 249
B3-4 Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux 253
B4-1 Sédiments hétérogènes infralittoraux 259
B4-2 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable 265
B4-3 Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux 271
B4-4 Herbiers a *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux 277
B5-1 Sables fins à moyens mobiles infralittoraux 281
B5-2 Sables fins propres infralittoraux 287
B5-3 Sables fins envasés infralittoraux 293
B5-4 Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable 299
B5-5 Herbiers a *Zostera marina* sur sables infralittoraux 303
B5-6 Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux 309
B6-1 Vases sableuses infralittorales non eutrophisées 313
B6-2 Vases sableuses infralittorales eutrophisées 319
B6-3 Vases infralittorales 325
B6-4 Vases infralittorales en milieu à salinité variable 331

Circalittoral côtier

C1-1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles 339
C1-2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à tubulaires 349
C1-3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de forts courants 353
C1-4 Roches ou blocs circalittoraux côtiers de milieux à hydrodynamisme quasiment nul 361
C1-5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à échinodermes 365
C1-6 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à dominance d'*Ophiothrix fragilis* et/ou *Ophiocomina nigra* et de spongiaires 369
C1-7 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à amphipodes tubicoles 373
C1-8 Roches ou blocs circalittoraux en milieu à salinité variable 377
C1-9 Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile du circalittoral côtier 381
C2-1 Récifs de Mytilidae (moulières) du circalittoral côtier 387
C2-2 Récifs de polychètes tubicoles du circalittoral côtier 391
C3-1 Cailloutis du circalittoral côtier 395
C3-2 Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers 401
C4-1 Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers 407
C5-1 Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers 413
C5-2 Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers 417
C6-1 Vases sableuses circalittorales côtières 421
C6-2 Vases circalittorales côtières 427

Circalittoral du large

D1-1 Roches ou blocs du circalittoral du large à brachiopodes 433
D1-2 Roches ou blocs du circalittoral du large à coraux 437
D1-3 Roches ou blocs du circalittoral du large à spongiaires 441
D1-4 Faune des tombants circalittoraux du large 445
D1-5 Structures carbonatées liées aux émissions de gaz du circalittoral du large 449
D3-1 Sables grossiers et graviers circalittoraux du large 453
D4-1 Sédiments hétérogènes circalittoraux du large 457
D5-1 Sables fins propres circalittoraux du large à dentales 461
D5-2 Sables fins envasés circalittoraux du large 465
D6-1 Vases et vases sableuses circalittorales du large 469

Bathyal

E1-1 Agrégations d'éponges sur roches bathyales 475
E1-2 Agrégations d'échinodermes sur roches bathyales 479
E1-3 Agrégations de brachiopodes sur roches bathyales 483
E1-4 Agrégations de mégafaune mixte sur roches bathyales 487
E1-5 Roches bathyales à faible couverture macrobiotique 489
E1-6 Jardins et colonies isolées de coraux sur roches bathyales 493
E1-7 Thanatocénoses bathyales 501
E2-1 Récifs ou massifs bathyaux de scléractiniaires récifaux 505
E2-2 Récifs d'huîtres bathyaux 511
E3-1 Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux 515
E3-2 Agrégations d'échinodermes sur sédiments bathyaux 519
E3-3 Agrégations de cérianthaires sur sédiments bathyaux 523
E3-4 Agrégations d'actiniaires sur sédiments bathyaux 527
E3-5 Agrégations de foraminifères sur sédiments bathyaux 531
E3-6 Agrégations de mégafaune mixte sur sédiments bathyaux 535
E3-7 Sédiments bathyaux à faible couverture macrobiotique 539
E3-8 Jardins et colonies isolées de coraux sur sédiments bathyaux 543

Artificiel

JA Substrats artificiels du supralittoral et médiolittoral 549
JB Substrats artificiels de l'infralittoral 553
JC Substrats artificiels du circalittoral côtier 559
JD Substrats artificiels du circalittoral du large 563
JE Substrats artificiels du bathyal 567

Annexe 1 - Spécificités du milieu bathyal 571

Annexe 2 – Modification de la typologie 573

Annexe 3 – Référentiel des facteurs abiotiques 575

B1-1.1.1 © Y.Turpin/OFB

Introduction

De nombreux programmes de gestion, de conservation ou d'inventaire des habitats marins liés ou non à la mise en œuvre des politiques publiques (gestion des Habitats d'Intérêt Communautaire listés au titre de la Directive Habitats-Faune-Flore, inventaires ZNIEFF, inventaire biologique et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux, Composante Habitats Benthiques du Descripteur biodiversité de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin, Système d'Information sur la Nature et le Paysage, etc.) nécessitent la mise en place et l'utilisation d'outils tels que les typologies d'habitats. Elles permettent de définir un langage commun ainsi que les unités de travail.

Un travail de référencement, homogénéisation et harmonisation des typologies d'habitats existantes a abouti à la création d'une liste de référence française des habitats benthiques présents en Manche, Mer du Nord et Atlantique : **la typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique**[2] (version 1 : Michez *et al*., 2013[3] ; version 2 : Michez *et al*., 2015[4] ; version 3 : Michez *et al.*, 2019[5]) **(NatHab-Atl)**. Cette typologie nationale peut être utilisée pour l'ensemble des programmes et outils qui concernent la région Manche, Mer du Nord, Atlantique. Elle facilite la mise en œuvre des politiques publiques de conservation à l'échelle nationale et permet d'inventorier les habitats présents en France métropolitaine.

Pour consolider cette typologie et le référentiel national des habitats HabRef[6], PatriNat met à disposition des descriptions des habitats marins benthiques comme outil d'aide à la conservation. En effet, il peut être difficile d'identifier un habitat grâce à son seul libellé. C'est pourquoi il est apparu nécessaire que l'ensemble des habitats des typologies françaises NatHab soit doté d'un descriptif associé permettant de reconnaître l'habitat, d'attribuer des correspondances entre typologies, d'identifier les espèces caractéristiques et les espèces associées principales, et/ou de vérifier si leur identification sur le terrain est plausible et correcte tout en assurant une cohérence des identifications à l'échelle de la façade.

L'objectif de ce rapport est de mettre à disposition l'ensemble des fiches descriptives des habitats de niveau 2 de la dernière version (v3) de la typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique (NatHab-Atl). Ce travail permet l'établissement des correspondances avec d'autres typologies ou listes d'habitats, notamment la liste des Habitats d'Intérêt Communautaire (DHFF Annexe I, 92/43/CEE), diffusées via le référentiel Habref[7].

Terminologie

Les définitions des termes utilisés dans les libellés et descriptions d'habitat ont été reprises ou adaptées d'après les rapports de publication des différentes versions de la typologie (Michez *et al.*, 2013, 2015, 2019).

Il est à noter que d'autres termes ou définitions de termes identiques peuvent être rencontrés dans la bibliographie, notamment dans d'autres classifications d'habitats (e.g. la classification européenne EUNIS) ; les définitions proposées ici constituent un consensus à l'échelle nationale adaptée à cette typologie.

B4-3 © A. Pibot

[2] Typologie et fiches habitat consultables sur : https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_typo/46

[3] Rapport disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/247249

[4] Rapport disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/128944

[5] Rapport disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/254184

[6] Référentiel consultable sur : https://inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-habitats

[7] Correspondances consultables sur : https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentiels/habitats/correspondances

Lexique général

Agrégation : regroupement dense de la même espèce dans un espace restreint. Un assemblage d'espèces peut être présent dans le regroupement, mais l'une d'elles doit être largement dominante. A titre indicatif, les agrégations de coraux profonds ont été identifiées à partir d'images sur lesquelles la valeur médiane d'individus observés était de 4 individus/image.

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) (Michez *et al*., 2019).

Banquette : agrégation d'individus d'une espèce libres les uns des autres qui rendent le sédiment plus cohésif entrainant des exhaussements ou des dépressions (par exemple les banquettes à Lanice, les banquettes à Haploops) (Michez *et al.*, 2019).

Habitat : 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 (ICES, 2006). Un habitat est donc une zone se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques (définition de la directive 92/43 CEE). Pour les habitats benthiques rocheux, la définition d'habitat peut être assimilée dans ce travail à celle de biocénose, faciès et association.

Habitat biogénique : habitat dont le substrat est formé par des espèces végétales ou animales qui créent un biotope différent du substrat géogénique sous-jacent sur lequel elles se développent, abritant ainsi d'autres espèces qui ne vivraient pas dans le substrat d'origine.

Jardin de coraux : agrégation relativement dense de colonies ou de coraux solitaires appartenant à une ou plusieurs espèces d'octocoralliaires, d'antipathaires ou de pennatulidés. Les jardins de coraux se développent sur de larges gammes de substrats meubles ou durs. Sur substrats meubles, les principaux coraux dominants peuvent être des scléractiniaires solitaires, des pennatulacées et des Isididae. Sur substrats durs, les principaux groupes concernés sont les octocoralliaires, les antipathaires, les Stylasteridae ; les scléractiniaires coloniaux peuvent être présents mais non dominants.

Massif : agrégation de coraux récifaux (*Desmophyllum, Solenosmilia, Madrepora*) qui se développent sur substrat dur, souvent des falaises, mais qui ne forment pas un socle de squelettes carbonatés.

Récif : agrégation d'individus d'une espèce liés les uns aux autres 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*) (Michez *et al.*, 2019).

La terminologie particulière et l'origine des données utilisées pour définir les habitats de l'**étage bathyal** sont détaillées dans l'Annexe 1.

Étagement

L'étagement permet d'appréhender de manière synthétique l'organisation des communautés macrobenthiques selon les facteurs ambiants (degré d'humectation, luminosité et amplitude thermique). Un étage est défini comme l'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 communautés caractéristiques et leurs limites sont relevées par un changement de ces communautés au voisinage des niveaux critiques marquant les conditions limites des étages intéressés (Pérès et Picard, 1964 in Michez *et al.*, 2019). Ces limites ne sont pas bathymétriques et peuvent varier très fortement selon la localité notamment en raison des différences de conditions thermiques ; par exemple, la profondeur de la limite entre l'infralittoral et le circalittoral varie de quelques mètres de profondeur à Wimereux à plus de 30 m en baie de Morlaix. La zonation biologique verticale des communautés benthiques dans les habitats de substrat meuble est généralement beaucoup moins marquée et moins facile à identifier que sur les fonds rocheux. Il n'y a notamment souvent pas de rupture identifiable pour les communautés sédimentaires permettant de distinguer les étages infra- et circalittoral sur substrats meubles, contrairement aux substrats rocheux dominés par des communautés algales. Ainsi, une même communauté de substrats meubles peut être retrouvée en infra- et en circalittoral en continuité, mais correspondre à deux unités typologiques différentes liées à la classification établie selon les étages. En Manche, Mer du Nord et Atlantique, on peut observer six étages, parfois subdivisés en horizons (Figure 1).

Supralittoral

Médiolittoral

Supérieur

Moyen

Inférieur

Infralittoral

Frange infralittorale

Supérieure

Inférieure

Supérieur

Inférieur

Circalittoral côtier

Circalittoral du large

Bathyal

Limite de développement des plantes vasculaires terrestres

Zone d'humectation par les embruns et les vagues durant les tempêtes

Limite d'émersion permanente

PMVEe (120)

Zone d'immersion lors des marées exceptionnelles

PMVE (95)

PMME (45)

BMMEm (45)

Zone intertidale

BMVEm (95)

Limite d'immersion permanente

0 hydrographique = BMVEe (120)

Limite de développement des algues et phanéogames photophiles

Limite de développement des algues foliacées (dressées)

Zone de développement des algues sciaphiles

Limite de développement des organismes photosynthétiques pluricellulaires **- 200 m**

Limite du talus continental

Plaine abyssale

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22)

Les limites bathymétriques, les coefficients de marées ainsi que les exemples d'espèces typiques sont donnés à titre indicatif mais peuvent varier à l'échelle locale. Les proportions relatives entre les étages et entre les tailles des espèces typiques ne sont pas respectées. PMVEe : Pleine Mer Vive-Eau exceptionnelle ; PMVEm : Pleine Mer Vive-Eau moyenne ; PMMEm : Pleine Mer Morte-Eau moyenne ; BMMEm : Basse Mer Morte-Eau moyenne ; BMVEm : Basse Mer Vive-Eau moyenne ; BMVEe : Basse Mer Vive-Eau exceptionnelle.

(1) : Armeria maritima
(2) : Laisse de mer
(3) : Lichen
(4) : Pelvetia canaliculata
(5) : Fucus vesiculosus
(6) : Fucus serratus
(7) : Stypocaulon scoparium
(8) : Zostera noltei
(9) : Laminaria digitata
(10) : Padina pavonica
(11) : Zostera marina
(12) : Laminaria hyperborea
(13) : Cystoseira spp.
(14) : Dictyopteris polypodioides
(15) : Pentapora fascialis
(16) : Cliona celata
(17) : Eunicella verrucosa
(18) : Antipathella subpinnata
(19) : Algue coralline encroûtante
(20) : Dendrophyllia cornigera
(21) : Desmophyllum pertusum
(22) : Madrepora oculata

Figure 1 | **Schéma des étagements en Manche, Mer du Nord et Atlantique**

Définitions des étages en mers à marées

Supralittoral : étage peuplé par les organismes qui supportent ou exigent une émersion continue dont la limite inférieure correspond à la limite des pleines mers de vives-eaux moyennes et dont la limite supérieure est définie par le développement des plantes vasculaires terrestres. Cet étage peut être humecté par l'eau de mer (notamment lors des tempêtes). La partie inférieure de cet étage ne subit de véritables immersions qu'exceptionnellement (pleines mers de vives-eaux exceptionnelle) et fait partie de la zone intertidale.

Médiolittoral : étage caractérisé par des communautés qui supportent ou exigent des émersions prolongées, sans supporter d'immersion continue ou quasi-continue. Il fait intégralement partie de la zone intertidale et est délimité par la limite des pleines mers de vives-eaux moyennes et celle des basses mers de vives-eaux moyennes. L'étage médiolittoral est divisé en trois horizons : **supérieur** (depuis la limite des pleines mers de vives-eaux moyennes jusqu'à celle des pleines mers de morte-eau moyennes), **moyen** (depuis la limite des pleines mers de morte-eau moyennes jusqu'à celle des basses mers de morte-eau moyennes) et **inférieur** (depuis la limite des basses mers de morte-eau moyennes jusqu'à celle des basses mers de vives-eaux moyennes). En milieu rocheux, cet étage est caractérisé par des ceintures de fucales émergées ou des populations de crustacés et mollusques fixés sur la roche.

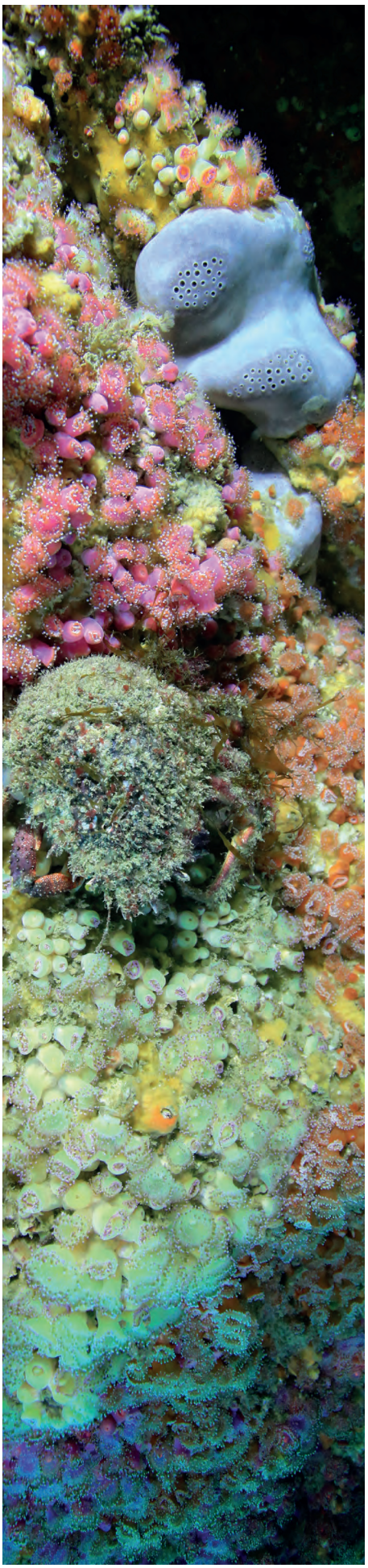
Infralittoral : étage caractérisé par des communautés qui exigent une immersion continue ou quasi-continue, capables de supporter pour la partie la plus haute des émersions exceptionnelles, et dont la limite inférieure est définie par la limite de développement des algues structurantes et phanérogames photophiles. L'étage est divisé en deux horizons : supérieur et inférieur. En milieu rocheux, on peut parfois identifier une frange infralittorale (facultative) au sein de l'horizon supérieur, elle-même divisée en deux :

- **frange infralittorale supérieure** pouvant être émergée exceptionnellement et faisant partie de la zone intertidale, située entre la limite des basses mers de vives-eaux moyennes et la limite des basses mers de vives-eaux exceptionnelles (ou 0 hydrographique) et caractérisées par la présence d'algues dressées et quelques pieds de *Laminaria digitata* ;
- **frange infralittorale inférieure** immergée en permanence et caractérisée par la présence de forêts denses de *L. digitata*.

En milieu rocheux, le reste de l'**infralittoral supérieur** est caractérisé par une densité importante de grandes algues photophiles (forêts, notamment de *L. hyperborea*) ou d'algues de petite taille (prairies) alors que l'**infralittoral inférieur** est caractérisé par une densité plus faible (algues clairesemées)

Circalittoral : étage immergé en continu pouvant être caractérisé par la présence d'algues sciaphiles lorsque les conditions permettent leur développement. Il s'étend depuis la limite de développement des algues structurantes et phanérogames photophiles jusqu'à la profondeur extrême compatible avec le développement des organismes photosynthétiques pluricellulaires. L'étage est divisé en deux parties délimitées par la limite de développement des algues dressées : le **circalitorral côtier** et le **circalittoral du large**.

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



C1-3 © SB Roscoff - W. Thomas

Substrat

Le travail de description des habitats de la typologie nationale a tâché de préciser la composition des types sédimentaires pour permettre la bonne caractérisation des habitats de substrats meubles. Comme précisé dans le rapport d'établissement de la typologie (Michez *et al.*, 2019), il est primordial que les utilisateurs indiquent clairement la méthode d'analyse ainsi que l'échelle granulométrique utilisées pour l'étude du sédiment lors de l'identification d'habitats.

Types sédimentaires

d'après Dauvin (1997) *in* Michez *et al.* (2019)

Cailloutis : moins de 5% de particules fines, plus de 50% de galets et coquilles

Graviers : moins de 5% de particules fines, moins de 50% de galets et coquilles, médiane supérieure à 2 mm

Sédiments hétérogènes envasés : plus de 5% de particules fines, fort pourcentage de galets ou coquilles, médiane supérieure à 500 µm

Sables grossiers : moins de 5% de particules fines, plus de 50% de sables et particules fines, médiane inférieure à 2 mm

Sables hétérogènes envasés : 10 à 30% de particules fines, 50 à 80% de sables, sables grossiers et graviers

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

Sables fins : moins de 5% de particules fines, moins de 15% de grains supérieurs à 2 mm, médiane inférieure à 250 µm

Sables fins plus ou moins envasés : 5 à 25% de particules fines

Vases sableuses : 25 à 75% de particules fines

Vases : plus de 75% de particules fines

Les différents types de classes granulométriques sont détaillés dans le rapport Michez *et al*. (2019).

Seuils de couverture macrobenthique en milieu rocheux

d'après Guillaumont *et al.* (2008) et Bajjouk *et al.* (2011) *in* Michez *et al.* (2019)

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%

Forêts de laminaires : densité de laminaires fixée à 3 pieds par m^2 (en deça, les laminaires sont qualifiées de clairsemées)

Les propositions de seuillages pour la qualification de la couverture macrobenthique et leur densité en milieu rocheux issues de la typologie dite REBENT (Guillaumont *et al.*, 2008 et Bajjouk *et al.*, 2011) sont retenues.

Description des habitats

Méthode

Les descriptions ont été effectuées au niveau 2 de la typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique, NatHab-Atl (Michez *et al.*, 2019). Ce niveau est généralement adapté aux problématiques de gestion et de conservation en permettant de nommer les habitats, notamment dans le cadre de travaux cartographiques. Les correspondances avec les unités d'habitats d'autres typologies et listes d'habitats[8] (Michez *et al.*, 2012) ainsi que les évaluations de la sensibilité des habitats aux pressions anthropiques physiques[9] sont fournies pour ce même niveau et disponibles sur l'INPN.

> Les sous-habitats (unités des niveaux 3 à 5) peuvent présenter un caractère saisonnier ou être géographiquement localisés et constituent un aspect particulier de l'habitat principal (niveau 2) dominé par une ou un petit nombre d'espèces de faune et/ou de flore. Une attention particulière doit être portée par les utilisateurs sur le fait que la somme des sous-habitats n'est pas nécessairement égale à l'habitat parent ; il est possible que l'habitat ne présente pas d'aspect particulier (aucune dominance de communauté particulière correspondant à une unité de niveau plus fin) et doive donc uniquement être référencé par l'unité parente sans pouvoir le décliner à un niveau plus fin.

Chaque fiche descriptive d'unité d'habitat suit un modèle commun (voir 2.2), rempli par des experts benthologues de différents laboratoires de recherche français compétents sur le sujet en se basant sur les descriptions existantes (Cahiers d'habitats côtiers, Bensettiti *et al.*, 2004 ; Typologie EUNIS 2012, Bajjouk *et al.*, 2015a et 2015b ; Liste des habitats menacés et/ou en déclin de la convention OSPAR ; livre sur les biocénoses benthiques de Dauvin et collaborateurs (1997) ; Typologie d'habitats marins benthiques du REBENT, Guillaumont *et al.*, 2008 et Bajjouk *et al.*, 2011 ; Rapports de l'évaluation initiale de la DCSMM 2012 – partie « caractéristiques et Etat écologique » ; Fiches descriptives des habitats de la typologie britannique du Marin Life Information Network, etc.) complétées par les meilleures connaissances disponibles.

Ce document recueille les fiches de description des 108 unités de niveau 2. Les fiches sont également disponibles en ligne dans l'onglet « Description » des pages habitats de l'INPN (lien URL disponible dans chaque fiche). Lorsque des informations descriptives sont disponibles pour des niveaux typologiques plus fins au sein des fiches de description de niveau 2 du présent catalogue, ces informations sont diffusées sur les pages INPN des habitats respectives des unités de niveaux inférieurs concernées.
Les pages INPN présentent également une section "Source de l'ajout à la typologie" permettant de retracer l'historique de l'unité au sein des différentes versions de la typologies. Des illustrations complémentaires aux photographies illustrant les fiches descriptives de ce catalogue peuvent être trouvées sur certaines pages habitats de l'INPN. Chaque photographie utilisée dans ce catalogue est légendée par le code de l'habitat illustré et éventuellement une précision de l'espèce dominante visible, ainsi que l'auteur de la photographie.

L'origine des unités d'habitat dans la typologie ainsi que leur historique (modification de libellé, fusion/division, modification de l'unité de rattachement, etc.) sont décrits sur les pages INPN de chaque unité de niveau 2 dans la section « Source de l'ajout à la typologie ».

Ce travail de description a permis de modifier certains libellés d'unité pour préciser ou clarifier leur contenu ou suivre l'évolution taxonomique des espèces caractéristiques. Il a également été l'occasion de clarifier le contenu d'une unité de niveau 2 en supprimant une unité de niveau 3 (unité E1-6.4) et en déplaçant les unités de niveau 4 qu'elle contenait. Les modifications apportées à la typologie par rapport à la version 3 publiée en 2019 (Michez *et al.*, 2019) sont listées en Annexe 2. Ce travail a également permis d'identifier que le statut de présence en France de 22 unités était à confirmer.

Il est à noter que l'unité de niveau 1 « D2- Récifs biogéniques du circalittoral du large » ne contient aucun habitat de niveau 2. De même, la typologie ne contient pas d'unités pour l'étage abyssal.

Les fiches sont organisées dans ce document selon la classification typologique structurée au premier niveau selon une combinaison des étages (Figure 1) et des types de substrats (Tableau 1).

[8] Correspondances entre typologies consultables sur : https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentiels/habitats/correspondances#habBenthAtl

[9] Évaluations de sensibilité des habitats benthiques aux pressions anthropiques physiques disponibles sur : https://inpn.mnhn.fr/programme/sensibilite-ecologique

Tableau 1 | **Codification du niveau 1 de la typologie par combinaison des étages et des types de substrats** (d'après Michez *et al.*, 2019).

	Substrat						
	Dur		Meuble				
Étage	**1** Roches ou blocs	**2** Récifs biogéniques	**3** Sédiments grossiers	**4** Sédiments hétérogènes	**5** Sables	**6** Vases	**J** Artificiels
A Supralitoral 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

B4-3 *Lithophyllum dentatum* © A. Pibot

Contenu des fiches descriptives

Chaque unité du niveau 2 de la version 3 de la typologie NatHab-Atl est décrite ci-après selon le même modèle de fiche descriptive. Des illustrations complémentaires peuvent être trouvées sur certaines pages habitats de l'INPN.
Lorsqu'une catégorie ne peut être décrite, il est précisé si cela est dû à un manque de connaissances ou à l'absence d'information pertinente à fournir.
Les fiches sont présentées comme suit et les catégories renseignées sont les suivantes :

lien URL et QR Code : page INPN de l'habitat

Identifiant unique HabRef de l'unité

Code de l'habitat

Libellé de l'habitat selon la typologie nationale

➲ Lorsque le libellé d'une unité d'habitat doit évoluer en raison de l'évolution taxonomique dont certaines espèces ont fait l'objet depuis la publication de la typologie, cela est indiqué en début de fiche.

Description

Facteurs abiotiques

Selon référentiel présenté en Annexe 3

Caractéristiques stationnelles

Conditions d'expressions de l'unité décrite et des principaux critères de reconnaissance.

Variabilité

Variabilité des communautés spécifiques, i.e. conditions d'expression des différentes formes de l'habitat (notamment ses déclinaisons en sous-habitat de niveaux 3, 4 et/ou 5) et variabilité géographique sur la façade Manche, Mer du Nord, Atlantique. Si les différentes expressions reflètent un état particulier de l'habitat, cela est précisé.

Lorsque des informations descriptives sont disponibles pour des niveaux typologiques plus fins au sein des fiches de description de niveau 2, ces informations sont diffusées sur les pages habitats de l'INPN des unités de niveaux inférieurs concernées.

Communautés ou espèces caractéristiques

Liste des espèces permettant d'identifier l'habitat lorsqu'il est défini spécifiquement par ces espèces ou ce cortège d'espèces (le développement de l'habitat est dépendant de la présence des espèces en question). Le caractère structurant ou ingénieur est précisé. La présence d'une ou plusieurs de ces espèces ne suffit pas forcément à elle-seule à identifier l'habitat mais doit être couplée aux caractéristiques abiotiques et/ou critères de densité décrits dans les paragraphes précédents.

Une liste des espèces est fournie en complément sous forme de tableur XLS pour pouvoir être plus facilement manipulée en base de données, où les groupes taxonomiques et le caractère patrimonial et/ou réglementaire des espèces sont précisés. Certaines espèces caractéristiques d'un sous-habitat (niveau 3 à 5) sans être caractéristiques de l'habitat parent (niveau 2) sont renseignées dans la table XLS d'accompagnement. La liste des espèces caractéristiques des unités d'habitats des différents niveaux est consultable sur les pages habitat de l'INPN. Les espèces caractéristiques

listées dans le tableau ne sont pas exclusives les unes des autres ; l'habitat peut être défini par la présence d'une seule espèce ou bien d'un cortège de plusieurs espèces et dans certains cas selon des conditions précisées dans le texte descriptif de la fiche (conditions abiotiques et/ou conditions de densité des espèces caractéristiques décrites dans les sections « caractéristiques stationnelles », « variabilité » et « communautés ou espèces caractéristiques »).

Dans le cas des unités de substrats meubles, la caractérisation d'un habitat par des espèces macrobenthiques par les différents auteurs est en partie dépendante des stratégies d'échantillonnage employées (modèle de carottier employé, sur une plus ou moins vaste surface de sédiment), de la maille de tamis utilisée, des méthodes d'analyses statistiques des données collectées et de la définition retenue par les différents scientifiques de la notion d'espèce caractéristique (basée sur des critères d'abondance relative (dominance), d'occurrence dans les échantillons représentatifs d'un habitat, du niveau de spécificité (de préférence, d'exclusivité) d'une espèce pour un habitat donné, et des choix éventuels du scientifique sur les phylum étudiés (ex : non prise en compte des annélides)).

➘**Table des espèces caractéristiques.** [10]

Espèces associées

Liste (non exhaustive) des espèces les plus communes pouvant être trouvées dans l'habitat sans que leur présence soit nécessaire à son identification. La liste des espèces associées est consultable sur la page habitat de l'INPN.
Une liste des espèces est fournie en complément sous forme de tableur XLS pour pouvoir être plus facilement manipulée en base de données, où les groupes taxonomiques et caractère patrimonial et/ou réglementaire des espèces sont précisés.

De la même manière que les espèces caractéristiques, la définition d'espèces associées n'est pas homogène dans la littérature scientifique, pour les mêmes raisons qui sont évoquées dans la partie dédiée aux « espèces caractéristiques ». Dans le cadre de cette fiche, les espèces associées ont été définies comme les espèces les plus fréquemment citées dans la littérature pour cet habitat.

➘**Table des espèces associées.** [11]

Dynamique temporelle

Dynamique saisonnière (majoritairement influencée par les cycles des espèces caractéristiques) et variations temporelles à plus long terme en réponse aux changements environnementaux et aux pressions anthropiques.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Liste des autres unités d'habitats de la typologie nationale communément rencontrées en contact géographique ou fréquemment trouvées en association avec l'unité décrite. Le type de contact (en continuité bathymétrique ou au même niveau en mosaïque) est précisé.

Confusions possibles

Liste des autres unités d'habitats de la typologie nationale avec lesquelles il est possible de confondre l'unité décrite et description des critères discriminants.

Répartition géographique

Description de l'étendue de la distribution de l'unité décrite sur le littoral français métropolitain.

Fonctions écologiques

Description du fonctionnement écologique et des éventuels services écosystémiques qui en découlent, ainsi que des liens fonctionnels espèces-habitats éventuels.

[10] https://inpn.mnhn.fr/docs/ref_habitats/Esp_Caract_NatHab-Atl_Statut.xlsx

[11] https://inpn.mnhn.fr/docs/ref_habitats/Esp_Assoc_NatHab-Atl_Statut.xlsx

Conservation

Statut de conservation

Correspondance avec les types d'habitats bénéficiant d'un statut règlementaire ou identifiés dans des listes d'habitats (Annexe I DHFF, liste des habitats menacés ou en déclin de la convention OSPAR, ZNIEFF, Listes Rouges UICN, EMV).

Tendance évolutive

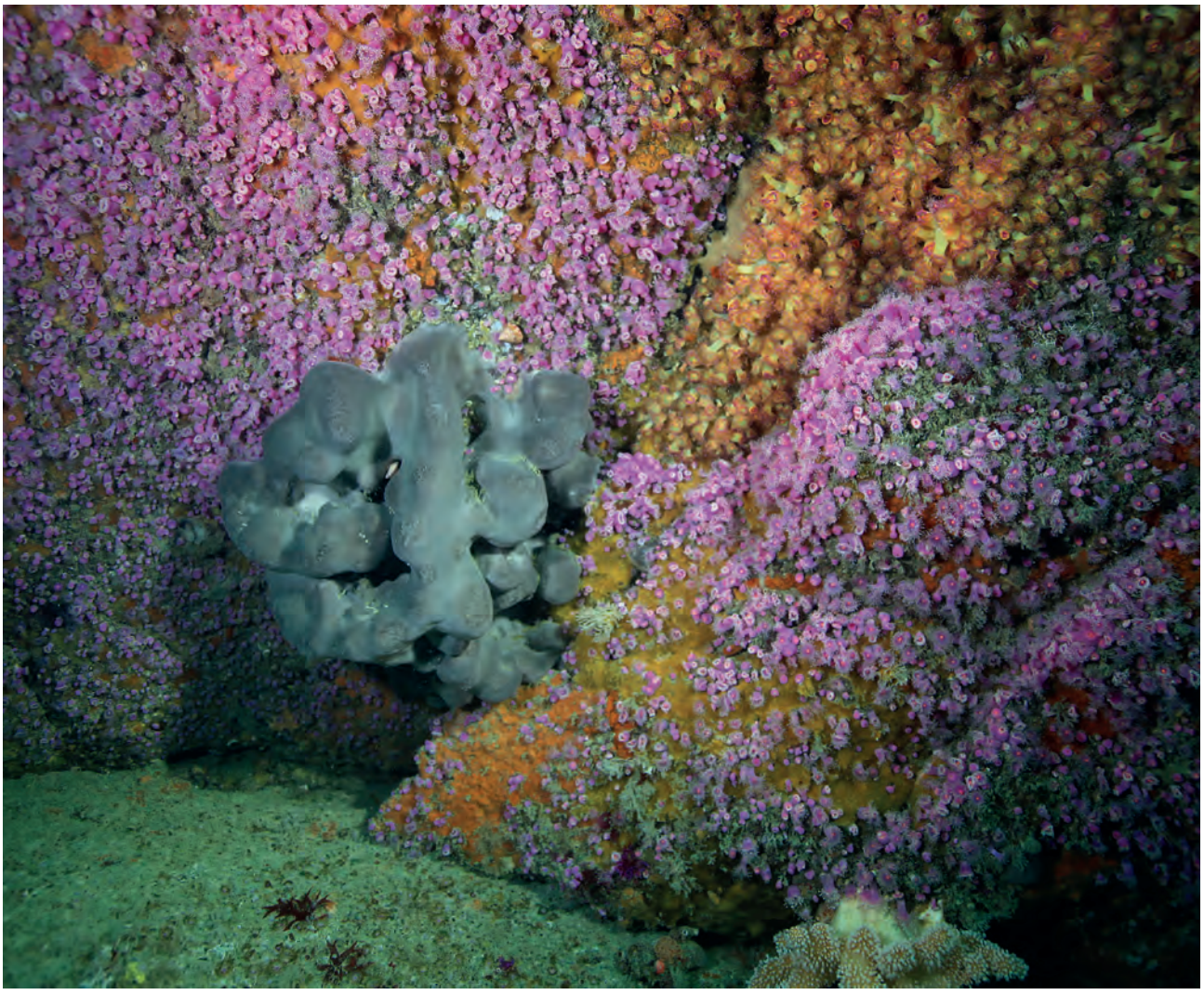
Tendances d'évolution de l'habitat envisageables à long terme en réponse aux changements environnementaux et aux pressions anthropiques.

Auteurs

Liste des experts impliqués dans la description de l'unité et devant être mentionnés dans la citation individuelle de la fiche.

Références bibliographiques

Liste des sources de description pré-existantes ainsi que des sources d'information ayant servi à compléter la description.



C1-3 © SB Roscoff - W. Thomas

Références

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., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. et al., 2015a. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. et al., 2015b. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.

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.

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.

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.

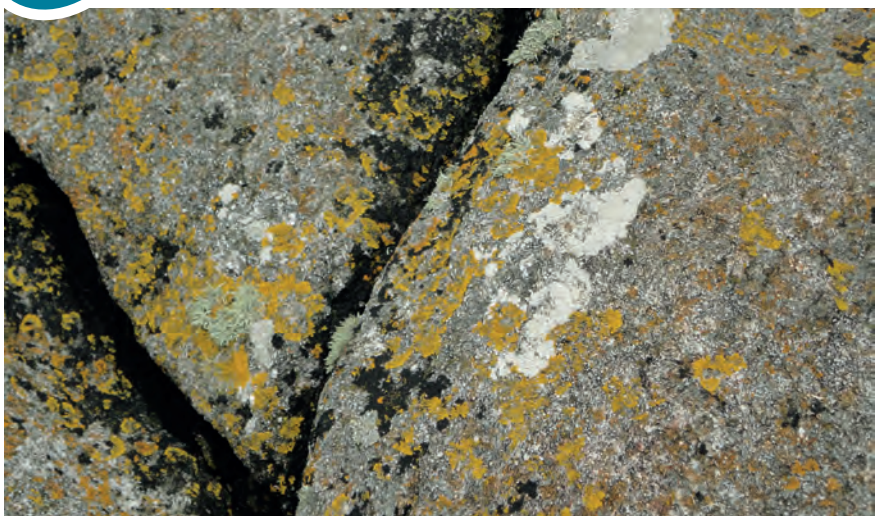
Michez N., Aish A., Dirberg G., 2012. Typologie des habitats marins, Correspondances. Rapport SPN 2012 - 39, MNHN, Paris, 95 p.

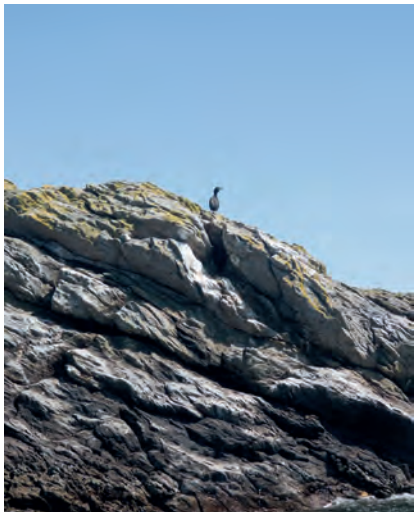
Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de Casamajor M.-N., Foveau A., Ruellet T., Lozach S., Soulier L., Popovsky J., Blanchet H., Cajeri P., Bajjouk T., Guillaumont B., Grall J., Gentil F., Houbin C., Thiébaut E., 2013. Typologie des habitats marins benthiques français de Manche,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

Michez N., 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

A1-1 Roches ou blocs supralittoraux





A1.1.1 © N. Michez ; M. La Rivière

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Supralittoral
Nature du substrat : Roches et blocs
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A1-1 correspond aux roches et blocs rocheux de l'étage supralittoral qui ne sont humectés que par les embruns et éventuellement par les vagues dans les milieux très exposés ou lors de fortes tempêtes. Les conditions environnementales extrêmes de cet habitat font que peu d'espèces sont capables de s'y développer. Par conséquent, l'habitat A1-1 est assez pauvre. Il est principalement occupé par des lichens (jaunes, noirs ou gris) formant des bandes plus ou moins larges. Localement, et selon la nature de la roche, des espèces d'algues (filamenteuses ou non) peuvent être observées. Les anfractuosités de la roche, lorsqu'elles existent, abritent des petits gastéropodes et des espèces plutôt caractéristiques des milieux terrestres. Des mares rocheuses peuvent se former dans les anfractuosités de la roche. Elles sont alors caractérisées par le copépode *Tigriopus fulvus* qui donne une couleur orangée à l'eau lorsque très abondant.

Variabilité

Plusieurs paramètres induisent de la variabilité au sein de cet habitat. La nature de la roche varie selon les sites, pouvant être une roche tendre type craie ou calcaire ou bien une roche dure telle que du granite ou du grès. D'autres facteurs tels que l'inclinaison de la roche ou sa topographie sont source de variabilité. L'amplitude verticale de l'habitat peut aller de quelques décimètres en milieu abrité jusqu'à plusieurs mètres en milieu exposé.

L'exposition des roches (au vent, au soleil et/ou aux vagues) influence la proportion de l'habitat qui maintient un certain degré d'humidité, favorisant ou non la présence de certaines espèces. Ainsi, les zones ensoleillées à faible degré d'humidité sont principalement occupées par des lichens.
Le bas du supralittoral tend à être plus riche car plus exposé à l'action des vagues. La partie haute quant à elle peut parfois abriter des espèces terrestres.

L'habitat A1-1 possède six sous-habitats :

- **A1-1.1 Roches ou blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris :** roches en place ou blocs uniquement humectés par les embruns (ou éventuellement par les vagues dans les zones très exposées) qui sont colonisés par des espèces de lichens jaunes (*Xanthoria parietina*, *Caloplaca marina*) et gris (*Ramalina siliquosa*, *Tephromela atra*). Ces espèces peuvent former des bandes très larges sur certains sites. Les anfractuosités humides de la roche ou les faces inférieures des blocs peuvent éventuellement être occupées par des littorines (essentiellement *Meralaphe* sp.).
- **A1-1.2 Roches ou blocs supralittoraux à *Prasiola* sp. :** roches ou blocs supralittoraux colonisés par des espèces d'algues vertes éphémères du genre *Prasiola*. *Prasiola* spp. peut former une ceinture dense ou, au contraire, des tâches de petite taille plus ou moins isolées. Ces algues éphémères peuvent se développer par-dessus les lichens déjà présents sur la roche. Cet habitat est caractéristique d'un enrichissement en nitrate (ex : roches qui servent de reposoir aux oiseaux marins et qui sont recouvertes de déjections).
- **A1-1.3 Roches ou blocs supralittoraux à *Hydropunctaria maura* :** roches ou blocs du supralittoral colonisées par le lichen noir *Hydropunctaria maura* qui forme une ceinture noire reconnaissable sur la roche ou les blocs en place et dont la couverture peut être conséquente. Des littorines peuvent être présentes sur la roche. Ce sous-habitat ne s'observe que sur des roches dures. Sur roche tendre, il est remplacé par A1-1.6.
  - **A1-1.3.1 Roches ou blocs supralittoraux à *Hydropunctaria maura* et cirripèdes épars :** forme particulière de l'habitat A1-1.3 lorsqu'il est présent dans des zones modérément à très exposées. La roche est alors couverte de lichen noir *H. maura* par-dessus lequel se fixent des balanes (*Semibalanus balanoides*, *Chthamalus montagui*). Des littorines peuvent être présentes (ex : *Littorina saxatilis*, *Melarhaphe neritoides*) ainsi que des patelles (*Patella vulgata*). L'algue brune *Pelvetia canaliculata* peut être localement observée dans les recoins plus abrités de la roche.
- **A1-1.4 Parois verticales calcaires supralittorales à *Blidingia* spp. :** parois rocheuses calcaires verticales colonisées par des espèces d'algues vertes appartenant au genre *Blidingia* pouvant former une ceinture importante. Les algues *Ulothrix flacca* et/ou *Urospora* spp. peuvent être observées au sein des *Blidingia* spp.. Des tapis de *Vaucheria* peuvent également être présents.
- **A1-1.5 Parois verticales supralittorales à *Ulothrix flacca* et *Urospora* spp. :** parois rocheuses verticales colonisées par les algues vertes filamenteuses *Ulothrix flacca* et *Urospora* spp. qui forment un tapis vert reconnaissable. Ce sous-habitat est surtout présent dans les zones sous influence d'eau douce. Des algues appartenant au genre *Blidingia* peuvent également être observées ainsi que l'espèce *Ulva prolifera*. Localement, des patelles et balanes peuvent être présentes.
- **A1-1.6 Parois verticales calcaires supralittorales à Chrysophyceae et Haptophyceae :** ce sous-habitat s'observe sur les parois verticales calcaires. Il est caractérisé par la présence de bandes foncées (orangées à noirâtres) d'apparence gélatineuse formées par des communautés de Chrysophyceae et d'Haptophyceae (algues microscopiques filamenteuses). La roche peut être occupée par *Apistonema* spp., *Chrysotila carterae* (anciennement *Pleurochrysis carterae*) ou encore *Ruttnera lamellosa* (anciennement *Chrysotila lamellosa*). La faune associée à ce sous-habitat est principalement terrestre (insectes, acariens) mais des littorines peuvent être présentes (*Melarhaphe neritoides*). Ce sous-habitat ne s'observe que sur roche tendre calcaire. Sur roche dure il est remplacé par A1-1.3. Il est également possible de l'observer dans les grottes (A1-7.1).

Communautés ou espèces caractéristiques

La présence d'une ou plusieurs des espèces listées ne suffit pas forcément à elle-seule à identifier l'habitat mais doit être couplée aux caractéristiques abiotiques et/ou critères de densité décrits ci-avant.

Les espèces caractéristiques de cet habitat sont principalement les espèces de lichens *Xanthoria parietina*, *Caloplaca marina*, *Ramalina siliquosa*, *Tephromela atra*, *Hydropunctaria maura* observables sur les roches ou les blocs. Les espèces d'algues *Prasiola* spp., *Blidingia* spp., *Ulothrix flacca* et *Urospora* spp. peuvent également être considérées comme caractéristiques.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

L'habitat A1-1 ne présente pas une richesse spécifique très importante du fait de son niveau élevé sur l'estran et des conditions environnementales difficiles qui s'y exercent.

Cet habitat est notamment peuplé par les gastéropodes *Littorina saxatilis*, *Melarhaphe neritoides* et *Patella vulgata* et les crustacés *Ligia oceanica*, *Semibalanus balanoides*, *Chthamalus montagui*. Des espèces d'algues peuvent aussi être présentes, notamment l'algue brune *Pelvetia canaliculata* (dans la partie basse de l'habitat), les espèces *Chrysotila carterae* et *Ruttnera lamellosa* ainsi que des espèces des genres *Vaucheria* et *Apistonema*. Des espèces à affinité terrestre occupent aussi cet habitat, notamment l'arthropode *Strigamia maritima*, des acariens (ex : le pou rouge) et des insectes (zygentomes, collemboles) dont *Petrobius maritimus*.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Lors de la fréquentation importante de l'habitat par les oiseaux marins, une transition vers A1-1.2 peut s'observer. En été, la couverture de Chrysophyceae sur les parois verticales (A1-1.6) peut sécher et être restreinte aux zones plus ombragées et humides (Tyler-Walters, 2016d). La couleur des lichens peut aussi légèrement varier selon la saison (Tyler-Walters, 2016a). Il semble que la faune suit également des variations saisonnières, principalement en raison des conditions de vie extrême dans cet habitat (gel en hiver, température très élevées en été).

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A1-1 peut être observé en contact avec la majorité des habitats supralittoraux et en continuité bathymétrique avec les habitats rocheux ou sédimentaires médiolittoraux. Cet habitat peut aussi être en contact avec les habitats terrestres des hauts de plages. La liste suivante n'a pas vocation à être exhaustive et présente seulement les habitats les plus fréquemment associés à A1-1 :

- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale : contact inférieur, continuité bathymétrique
- **A1-3** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale : contact inférieur, continuité bathymétrique
- **A1-4** Roches ou blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique : contact inférieur, continuité bathymétrique
- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable : contact inférieur, continuité bathymétrique
- **A1-6** Cuvettes en milieu rocheux : contact de même niveau ou continuité bathymétrique
- **A1-8** Champs de blocs médiolittoraux : contact inférieur, continuité bathymétrique
- **A3-1** Galets et cailloutis supralittoraux : contact de même niveau
- **A3-2** Sédiments grossiers propres médiolittoraux : contact inférieur, continuité bathymétrique
- **A5-1** Sables supralittoraux : contact de même niveau

Confusions possibles

Pas de confusion possible.

Répartition géographique

L'habitat A1-1 (et ses sous-habitats) s'observe dans le nord de la France au niveau des falaises du cap Blanc-Nez et cap Griz-Nez puis le long du littoral Cauchois. Il est ensuite présent au niveau des massifs rocheux du Cotentin et tout le long des côtes rocheuses de Bretagne. Cet habitat peut également s'observer sur les falaises calcaires de Charente-Maritime. Il est absent des côtes landaises (plages sableuses) et se retrouve ensuite sur les côtes rocheuses basques.

A1-1 © N. Michez

Fonctions écologiques

Les lichens présents sur les roches et/ou blocs du supralittoral offrent à la fois refuge et nourriture pour certaines espèces terrestres (acariens, insectes) ou marines (ex : *Littorina saxatilis*, *Melarphe neritoides* qui broutent directement les lichens).
L'habitat A1-1 (et ses sous-habitats) joue également un rôle important pour les oiseaux marins pour lesquels il constitue à la fois un réservoir de nourriture, un lieu de repos (reposoir) voire un lieu de reproduction et de nidification (notamment les parois verticales). Parmi les espèces d'oiseaux marins qui fréquentent cet habitat il y a notamment la Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*), le Pétrel fulmar (*Fulmarus glacialis*), le Petit Pingouin (*Alca torda*) et le Guillemot de Troïl (*Uria aalge*), le Pipit maritime (*Anthus petrosus*) et le Bécasseau violet (*Calidris maritima*, surtout en hiver).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.
Les trois sous-habitats 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 font partie de l'habitat « Communautés des calcaires du littoral » figurant sur la liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin.

Tendance évolutive

Sur le long-terme, les habitats présents sur les parois verticales (A1-1.4, A1-1.5 et A1-1.6) sont susceptibles d'être impactés par les phénomènes d'érosion et de retrait du trait de côte.
L'effet du changement climatique sur cet habitat est à suivre car c'est là que les changements les plus rapides sont susceptibles de s'opérer (Chapperon *et al.*, 2016).

Auteurs

Tauran A., Grall J.

A1-1 © O. Roquinarc'h

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat, V., Chevalier, C., Tourolle, J. & Hamon, D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Bounous L., Rollet C., Meleder V., 2012. Réseau de surveillance benthique - Région Bretagne. Cartographie des habitats benthiques intertidaux du site Natura 2000 « Baie de Lancieux, baie de l'Arguenon, archipel de Saint-Malo et de Dinard ». Rapport de stage Ifremer, 50 p. + annexes.

Chapperon C., Volkenborn N., Clavier J., Séité S., Seabra R. & Lima F.P., 2016. Exposure to solar radiation drives organismal vulnerability to climate: Evidence from an intertidal limpet. Journal of Thermal Biology, 57: 92–100. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2016.03.002

Le Duff M. & Hily C., 2001. Les zones Natura 2000 de Corsen et Tréompan. Vol 1 : Les habitats de l'estran de la zone de Corsen. Rapport IUEM-LEMAR, 32 p.

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut É. & Pourinet L., 2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 1. Présentation. Station biologique de Roscoff, 86 p.

Ranwell D.S., 1968. Lichen mortality due to Torrey Canyon oil and decontamination measures. The Lichenologist, 4(1): 55–56. https://doi.org/10.1017/S0024282968000071

Tittley I., 2009. Background Document for Littoral chalk communities. Biodiversity Series. OSPAR Commission, 25 p.

Tyler-Walters H., 2016a. Yellow and grey lichens on supralittoral rock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 15-12-2020]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/96

Tyler-Walters H., 2016b. [Prasiola stipitata] on nitrate-enriched supralittoral or littoral fringe rock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 15-12-2020]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/88

Tyler-Walters H., 2016c. [Verrucaria maura] on littoral fringe rock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 15-12-2020]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/120

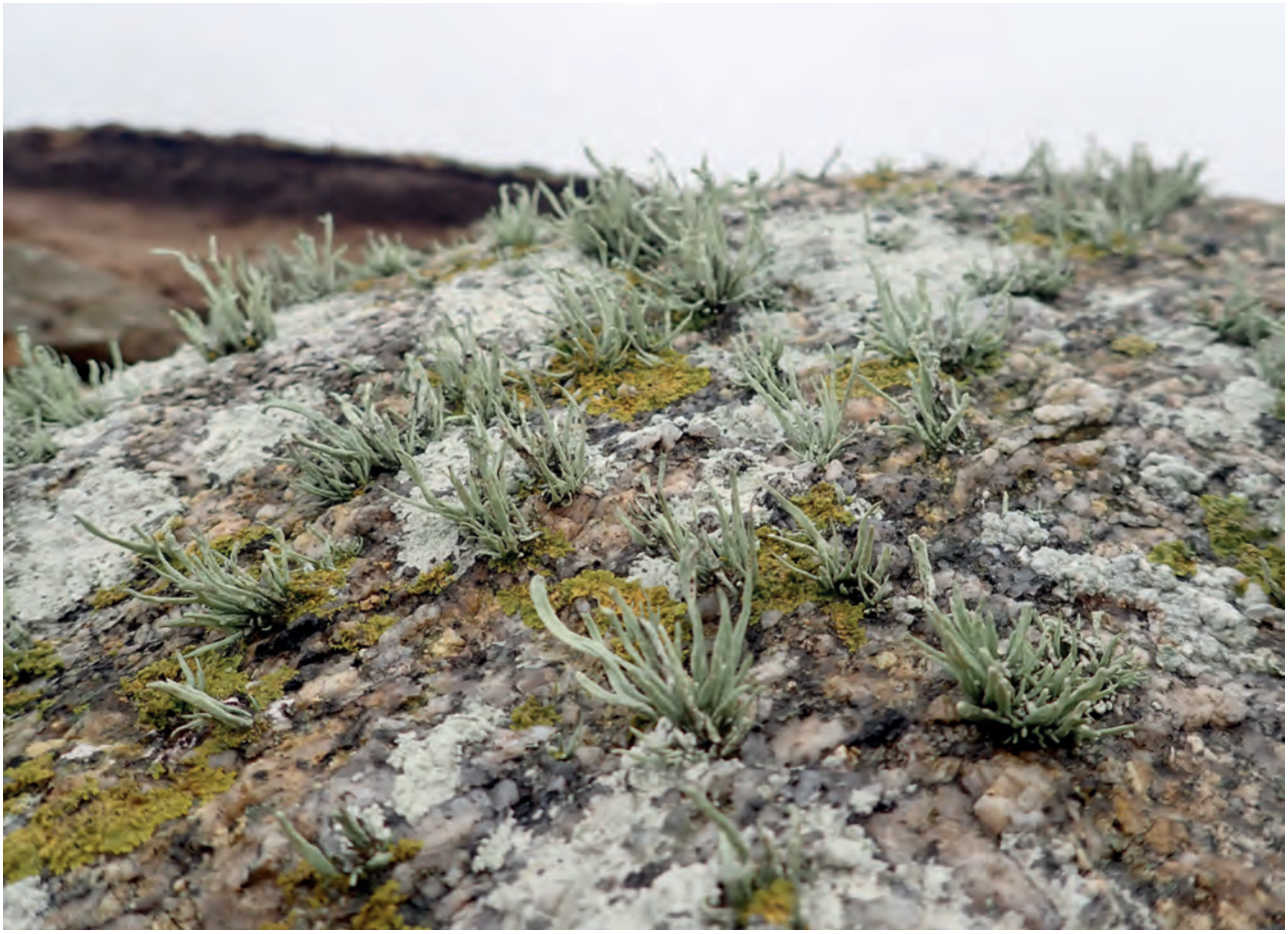
Tyler-Walters H., 2016d. Chrysophyceae and Haptophyceae on vertical upper littoral fringe soft rock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 15-12-2020]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/121

Tyler-Walters H. 2016e. [Blidingia] spp. on vertical littoral fringe soft rock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 15-12-2020]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/210

Tyler-Walters H., 2016f. [Ulothrix flacca] and [Urospora] spp. on freshwater-influenced vertical littoral fringe soft rock. *In* Tyler-Walters H. and Hiscock K. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 15-12-2020]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/235

Vollette J. & Thirion, J., 2016. Mise en place d'un suivi écologique des milieux littoraux – estrans sableux, dunes et estrans rocheux – de Saint-Georges-de-Didonne. *In* Ville de Saint-Georges-de-Didonne, OBIOS, Pont-l'Abbé-d'Arnoult, 163 p.

A1-1.1 © B. Guichard - OFB



A1-1.1 © T. de Bettignies

A1-1 © T. de Bettignies

A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale

CD-HAB 798

A1-2 © A.-L. Janson ; A. Lagrave

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Roches et blocs
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible ; Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal ; Eaux claires
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A1-2 est présent dans la zone médiolittorale dans des zones modérément exposées à abritées. L'hydrodynamisme faible ou modéré permet un développement important des formes végétales. Sur les six ceintures algales pouvant être observées sur l'estran, quatre sont visibles sur l'étage médiolittoral avec du haut vers le bas de l'estran la ceinture à *Pelvetia canaliculata*, la ceinture à *Fucus spiralis*, la ceinture à *Acophyllum nodosum* et *Fucus vesiculosus* et la ceinture à *Fucus serratus* et Rhodophyceae. Toutes les ceintures algales ne sont pas toujours représentées sur les estrans. Cet habitat constitue un abri et un support à de nombreux organismes et est donc caractérisé par une diversité importante. Le début de la ceinture à *Himanthalia elongata*, *Bifurcaria bifurcata* et Rhodophyceae marque le passage à l'étage infralittoral.

A1-2.1.1 © T. de Bettignies & F. de Bettignies

Variabilité

Les paramètres sources de variabilité au sein de l'habitat sont présentés ci-après.

Le nombre de ceintures algales observées : selon la localisation géographique et la situation hydrodynamique, le nombre de ceintures algales observées peut varier et certaines ceintures peuvent être absentes. Cela peut s'observer à une échelle très locale (à quelques mètres de distance seulement). En Bretagne et au sud de la Loire, les quatre ceintures médiolittorales sont généralement présentes. Dans le Poitou-Charentes, la morphologie des sites tend à faire disparaitre les ceintures à *Pelvetia canaliculata*. Plus au sud, dans le Pays Basque, les algues rouges dominent sur les algues brunes (à l'inverse de la Bretagne) pour des raisons océanographiques plus favorables à ce groupe (mode d'exposition, température de l'eau). Deux ceintures d'algues rouges peuvent être observées (de Casamajor *et al.*, 2019) : la ceinture à *Corallina* spp. et *Caulacanthus ustulatus* et la ceinture à *Halopteris scoparia* et *Gelidium* sp. Sur la façade Manche Mer du Nord, la ceinture à *Pelvetia canaliculata* est parfois absente des côtes du Nord Pas-de-Calais tandis que certains sites de Basse-Normandie ne présentent que deux (*F. spiralis* et *F. serratus* en baie de Seine) ou trois (*F. spiralis*, *F. vesiculosus* et *F. serratus* dans le Calvados) ceintures algales. Trois ceintures algales de Fucus sont observables en Haute-Normandie et en Manche (*Fucus spiralis*, *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus*).
Le niveau sur l'estran : les espèces en haut d'estran doivent être résistantes à la dessiccation et aux longues durées d'émersion. C'est notamment le cas de *Pelvetia canaliculata* qui est adaptée aux longues dessiccations et qui ne supporte pas une immersion prolongée ou encore de *Fucus spiralis* dans une moindre mesure (Little & Kitching, 1996). Il en résulte alors des sous-habitats relativement différents entre eux et qui sont associés à des diversités et fonctions relativement différentes.
L'hydrodynamisme : certaines macroalgues seront présentes à la fois dans des milieux abrités et battus (ex : *Fucus serratus*) tandis que d'autres seront uniquement présentes dans des milieux plutôt abrités (ex : *Fucus spiralis*, *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*) (Cabioc'h *et al.*, 2014).

L'habitat A1-2 présente cinq sous-habitats de niveau 3 qui se subdivisent eux-mêmes en plusieurs sous-habitats :

- **A1-2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur :** concerne les roches et/ou blocs du médiolittoral supérieur abrité ou modérément exposé, dominé(e)s par *Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis*. Des espèces de lichens peuvent être observées sous les fucales (ex : *Hydropunctaria maura*, *Wahlenbergiana mucosa*) ainsi qu'une communauté de patelles (ex : *Patella vulgata*), de littorines (ex : *Littorina saxatilis*, *Littorina littorea*) et de balanes (ex : *Semibalanus balanoides*). Des moules (ex : *Mytilus edulis*) peuvent être observées dans les anfractuosités de la roche (fentes, fissures).
  - **A1-2.1.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue :** roches et/ou blocs du médiolittoral supérieur abrité ou modérément exposé, dominé(e)s par *Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis* et dont la couverture est supérieure à 70% de la surface (Guillaumont *et al.*, 2008). Trois sous-habitats sont distingués :
    - **A1-2.1.1.1 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue de *Pelvetia canaliculata* et cirripèdes :** roches et blocs du médiolittoral supérieur abrité ou modérément exposé, caractérisé par *Pelvetia canaliculata* et une population clairsemée de balanes (ex : *Chthamalus montagui*, *Semibalanus balanoides*). Dans les zones très abritées, l'habitat est surtout présent sur les parois verticales de roches. La communauté peut être similaire à celle observée dans l'habitat A1-2.1.
    - **A1-2.1.1.2 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue de *Fucus spiralis* :** roches et blocs du médiolittoral supérieur en mode abrité ou modérément exposé, caractérisés par une couverture dense de *Fucus spiralis* (>70% de la surface) pouvant être présent en mélange avec deux algues rouges sciaphiles, *Hildenbrandia rubra* et *Catenella caespitosa*. La communauté observée peut être similaire à celle de l'habitat A1-2.1.
    - **A1-2.1.1.3 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue de *Pelvetia canaliculata* :** roches ou blocs du médiolittoral supérieur, abrité à modérément exposé, à couverture dense de *Pelvetia canaliculata* (>70% de la surface). *P. canaliculata* se développe sur des encroutements de lichens (ex : *Hydropunctaria maura*) et d'algues rouges encroûtantes (ex : *Hildenbrandia rubra*). L'algue rouge *Catenella caespitosa* peut être observée dans les anfractuosités de la roche ou sur les thalles de *P. canaliculata*. La communauté pouvant être observée est similaire à celle de l'habitat A1-2.1.
  - **A1-2.1.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue :** roches et/ou blocs du médiolittoral supérieur abrité ou modérément exposé, dominé(e)s par *Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis* et dont la couverture est comprise entre 30% et 70% de la surface (Guillaumont *et al.,* 2008). Trois sous-habitats sont distingués :

- **A1-2.1.2.1 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de *Pelvetia canaliculata* et cirripèdes :** roches et blocs du médiolittoral supérieur abrité à modérément exposé, caractérisé par une couverture clairsemée de *Pelvetia canaliculata* (30%-70% de la surface) et de balanes (ex : *Chthamalus montagui*, *Semibalanus balanoides*). Dans les zones très abritées, l'habitat est surtout présent sur les parois verticales de roches. La communauté peut être similaire à celle observée dans l'habitat A1-2.1.
- **A1-2.1.2.2 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de *Fucus spiralis* :** roches et blocs du médiolittoral supérieur en mode abrité à modérément exposé, caractérisé par une couverture clairsemée de *Fucus spiralis* (30-70% de la surface). Peut être présent en mélange avec deux algues rouges sciaphiles, *Hildenbrandia rubra* et *Catenella caespitosa*. La communauté observée peut être similaire à celle de l'habitat A1-2.1.
- **A1-2.1.2.3 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de *Pelvetia canaliculata* :** roches ou blocs du médiolittoral supérieur, abrité à modérément exposé, à couverture dense de *Pelvetia canaliculata* (>70% de la surface). *P. canaliculata* se développe sur des encroutements de lichens (ex : *Hydropunctaria maura*) et d'algues rouges encroûtantes (ex : *Hildenbrandia rubra*). La communauté pouvant être observée est similaire à celle de l'habitat A1-2.1.

• **A1-2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen :** roches et blocs du médiolittoral moyen, dans des zones modérément exposées et dominé(e)s par *Fucus vesiculosus* (parfois *Fucus vesiculosus* var. *linearis*) et *Ascophyllum nodosum*. Une communauté clairsemée de balanes (ex : *Semibalanus balanoides*), de patelles (ex : *Patella vulgata*) et de *Nucella lapillus* peut être observée sur la roche et/ou sous les fucales. Quelques moules peuvent être observées dans les anfractuosités de la roche (fentes, fissures) et des littorines (ex : *Littorina littorea*, *Littorina saxatilis*) peuvent être présentes sur les frondes des fucales.

  ▪ **A1-2.2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture continue :** roches ou blocs du médiolittoral moyen, abrité à modérément exposé, à couverture dense (>70% de la surface) de *Fucus vesiculosus* (A1-2.2.1.1) ou *Ascophyllum nodosum* (A1-2.2.1.2). La communauté e observée est similaire à celle de l'habitat A1-2.2.

  ▪ **A1-2.2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue :** roches ou blocs du médiolittoral moyen abrité à modérément exposé, caractérisé par des tâches de fucales sur la roche formant une couverture discontinue (30-70% de la surface) de *Fucus vesiculosus* et d'*Ascophyllum nodosum* en association avec d'autres espèces.

    - **A1-2.2.2.1 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue d'*Ascophyllum nodosum*, de spongiaire et d'ascidies :** zones abritées à très abritées caractérisée par des taches d'*Ascophyllum nodosum* en association avec des spongiaires (ex : *Leucosolenia* spp., *Grantia compressa*, *Halichondria (Halichondria) panicea*, *Hymeniacidon perlevis*) et des ascidies (ex : *Dendrodoa grossularia*, *Ascidiella scabra*) sur les surface escarpées de la roche. Des colonies d'hydraires peuvent être observées (ex : *Clava multicornis*). Une communauté diversifiée d'algues rouges (ex : *Gelidium pusillum*, *Chondrus crispus*…) et vertes (ex : *Ulva intestinalis*, *Ulva lactuca*) peut être observée sous le couvert de *A. nodosum*. La communauté formée par la macrofaune est similaire à celle de l'habitat A1-2.2.
    - **A1-2.2.2.2 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue du *Fucus vesiculosus* et de cirripèdes :** zones modérément exposées du médiolittoral moyen caractérisé par une mosaïque de *Fucus vesiculosus*, de balanes (ex : *Semibalanus balanoides*), de patelles (ex : *Patella vulgata*) et de la pourpre *Nucella lapillus*. Les actinies (ex : *Actinia equina*) et les moules (ex : *Mytilus edulis*) sont présentes dans les fissures de la roche. Des algues rouges (ex : *Corallina officinalis*, *Mastocarpus stellatus*, *Osmundea pinnatifida*) et des littorines (ex : *Littorina* spp.) peuvent aussi être présentes.
    - **A1-2.2.2.3 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de *Fucus vesiculosus* et *Mytilus edulis* :** roches et blocs du médiolittoral moyen modérément exposé, souvent accompagné(e)s de sédiments et caractérisé(e)s par une population dense de moules (ex : *Mytilus edulis*) et une population clairsemée de *Fucus vesiculosus*. La balane *Semibalanus balanoides* est commune sur les moules et sur la roche nue en association avec *Patella vulgata*. Des algues rouges foliacées peuvent être présentes.
    - **A1-2.2.2.4 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de *Fucus vesiculosus* var *linearis* et *Semibalanus balanoides* :** roches ou blocs du médiolittoral moyen en zone modérément exposée, caractérisées par des tâches de *Fucus vesiculosus* var. *linearis* et par des balanes *Semibalanus balanoides* sur la roche nue.

- **A1-2.3 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur :** roches et blocs du médiolittoral inférieur dans des zones abritées et dominées par l'algue brune *Fucus serratus*.
  - **A1-2.3.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue :** roches et blocs du médiolittoral inférieur, dans des zones abritées à modérément exposées, et dominées par l'algue brune *Fucus serratus* dont la couverture est supérieure à 70% de la surface. Une riche communauté est associée à cet habitat (voir A1-2.3.1.1).
    - **A1-2.3.1.1 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue de *Fucus serratus* :** roches et blocs du médiolittoral inférieur dans des zones abritées à modérément exposées et dominées par l'algue brune *Fucus serratus* dont la couverture est supérieure à 70% de la surface. Une riche communauté est associée à l'habitat avec notamment de nombreuses espèces présentes sur la roche, sous les frondes de *F. serratus*. On trouve par exemple des balanes (ex : *Semibalanus balanoides*), des patelles (ex : *Patella vulgata*), des littorines (ex : *Littorina littorea*). D'autres espèces d'algues peuvent être observées en faible quantités sous les frondes de *F. serratus* (ex : *Mastocarpus stellatus*, *Fucus vesiculosus*, *Ulva intestinalis*).
  - **A1-2.3.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue :** roches et blocs du médiolittoral inférieur dans des zones abritées à modérément exposées et dominées par l'algue brune *Fucus serratus* dont la couverture est comprise entre 30 et 70% de la surface. Cinq sous-habitats sont distingués :
    - **A1-2.3.2.1 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus*, de spongiaires et d'ascidies :** roches ou blocs en zone abritée du médiolittoral inférieur. Présence d'une communauté riche composée entre autre d'éponges (ex : *Halichondria (Halichondria) panicea*, *Hymeniacidon perlevis*), de bryozoaires (ex : *Electra pilosa*, *Alcyonidium gelatinosum*, d'algues rouges (ex : *Mastocarpus stellatus*, *Chondrus crispus*) et vertes (ex : *Ulva intestinalis* en faible quantité, de balanes (ex : *Semibalanus balanoides*, *Balanus crenatus*), de patelles (ex : *Patella vulgata*) ou encore de polychètes tubicoles (ex : *Spirobranchus triqueter*).
    - **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 :** roches et blocs du médiolittoral inférieur en zone abritée avec des sédiments vaseux. La communauté associée à cet habitat est très diversifiée et est dominée par des éponges (ex : *Halichondria (Halichondria) panicea*, *Hymeniacidon perlevis*) et des ascidies (ex : *Ascidiella aspersa*, *Ascidiella scabra*). Un nombre important d'algues rouges peut être observé, parmi lesquelles *Ceramium* spp., *Gracilaria gracilis*, *Mastocarpus stellatus* ou encore *Chondrus crispus*. Les parois de roche ou les blocs peuvent présenter de nombreuses espèces (ex : *Steromphala cineraria*, *Nucella lapillus*, *Seminalanus balanoides*, *Balanus crenatus*, *Spirobranchus triqueter*). Les polychètes *Lanice conchilega* et *Sabella pavonica* peuvent être présent dans les sédiments avoisinants.
    - **A1-2.3.2.3 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus* :** roches et blocs du médiolittoral inférieur abrité à modérément exposé caractérisé par une couverture discontinue (30-70% de la surface) de *Fucus serratus*. L'habitat abrite une faune associée assez riche avec notamment des patelles (ex : *Patella vulgata*), des balanes (ex : *Semibalanus balanoides*), la pourpre *Nucella lapillus*, des actinies (ex : *Actinia equina*) et des éponges (ex : *Halichondria (Halichondria) panicea*). Les frondes de *F. serratus* peuvent abriter des espèces d'algues vertes (ex : *Ulva intestinalis*, *Ulva lactuca*).
    - **A1-2.3.2.4 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus* et d'algues rouges :** roches ou blocs du médiolittoral inférieur modérément exposé, caractérisé(e)s par la présence de *Fucus serratus* et d'un important nombre d'espèces d'algues rouges en tapis parmi lesquelles *Osmundea pinnatifida*, *Mastocarpus stellatus*, *Corallina officinalis*. Les frondes de *F. serratus* peuvent abriter d'autres espèces d'algues rouges présentes sur la roche (ex : *Palmaria palmata*, *Chondrus crispus*, *Membranoptera alata*). Des hydraires peuvent être observées en abondance sur les frondes de *F. serratus* (ex : *Dynamena pumila*). La roche peut être occupée par l'éponge *Halichondria (Halichondria) panicea* en abondance. Des balanes (ex : *Semibalanus balanoides*), des patelles (ex : *Patella vulgata*) et la pourpre *Nucella lapillus* peuvent être présents en faible quantité entre les blocs ou sous le couvert de *F. serratus*.
    - **A1-2.3.2.5 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus*, *Mytilus edulis* et d'algues rouges :** roches et blocs du médiolittoral inférieur modérément exposé, caractérisé(e)s par la présence en abondance de moules (*Mytilus edulis*) et d'une couverture discontinue (30-70% de la surface) de l'algue brune *Fucus serratus* et d'algues rouges (ex : *Palmaria palmata*, *Mastocarpus stellatus*, *Ceramium* spp., *Chondrus crispus*). La moulière peut être le support d'algues vertes éphémères (ex : *Ulva intestinalis*, *Ulva lactuca*), de balanes (ex : *Semibalanus balanoides*), de littorines (ex : *Littorina littorea*), de polychètes tubicoles (ex : *Spirobranchus triqueter*) et de la pourpre *Nucella lapillus*. Des patelles (ex : *Patella vulgata*) peuvent être présentes en abondance sur les parois de roche nue et l'actinie *Actinia equina* peut être observées dans les fissures de la roche.

- **A1-2.4 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance d'algues rouges :** roches et blocs du médiolittoral dominées par des algues rouges (ex : *Catenella caespitosa*, *Janira* sp., *Corallina* sp., *Ellisolandia* sp., *Ceramium* spp.). Des études seraient nécessaires pour apporter plus d'informations sur ces sous-habitats.
  - **A1-2.4.1 Roches ou blocs médiolittoraux à *Catenella caespitosa* :** roches et blocs du médiolittoral, dans des zones relativement abritées, ombragées et humides où se développe *Catenella caespitosa*. Cette algue rouge sciaphile est strictement inféodée à ce niveau et peut être observée en mélange avec *Fucus spiralis* (Cabioc'h *et al.*, 2014).
  - **A1-2.4.2 Roches ou blocs médiolittoraux à Corallinaceae :** roches et blocs médiolittoraux dominés par des Corallinaceae des genres *Corallina*, *Jania* et *Ellisolandia*. Cet habitat est particulièrement présent sur les côtes Basques.
  - **A1-2.4.3 Tourbe médiolittorale fossilisée à *Ceramium* spp. et pholades :** tourbe du médiolittoral dont la surface est caractérisée par un dense tapis d'algues rouges (en particulier *Ceramium* spp.) et d'algues vertes (ex : *Ulva lactuca*, *Ulva intestinalis*). La tourbe abrite des espèces de pholades qui y vivent enfouies (ex : *Barnea candida*, *Petricolaria pholadiformis*). Le tapis d'algues peut être occupé par des agrégats de polychètes (ex : *Lanice conchilega*, *Polydora* sp.). Des crabes (ex : *Carcinus maenas*, *Cancer pagurus*) peuvent être observés dans les fissures de la tourbe tandis que les cuvettes seront plutôt occupées par des hydraires (ex : *Obelia longissima*, *Kirchenpaueria pinnata*), l'algue brune *Dictyota dichotoma* et le crustacé *Crangon crangon*. Cet habitat est notamment présent dans les Pertuis Charentais.
- **A1-2.5 Roches ou blocs médiolittoraux avec algues opportunistes :** roches ou blocs médiolittoraux caractérisé(e)s par des algues éphémères vertes (ex : *Ulva intestinalis*, *Ulva lactuca*) et rouges (ex : *Rhodothamniella floridula*, *Porphyra purpurea*). Des balanes (ex : *Semibalanus balanoides*), des patelles (ex : *Patella vulgata*) et des littorines (ex : *Littorina* spp.) peuvent être présentes en faible abondance. Cet habitat correspond à un habitat de conditions en déséquilibre. La présence d'eau douce peut être responsable de l'absence d'autres espèces de macroalgues au profit des algues opportunistes.
  - **A1-2.5.1 Roches ou blocs médiolittoraux à *Ulva* spp. et *Ceramium* spp. :** roches et/ou blocs médiolittoraux dominés par des algues opportunistes appartenant aux genres *Ulva* et *Ceramium*.

Communautés ou espèces caractéristiques

La présence d'une ou plusieurs des espèces listées ne suffit pas forcément à elle-seule à identifier l'habitat mais doit être couplée aux caractéristiques abiotiques et/ou critères de densité décrits ci-avant.

L'habitat A1-2 Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale se reconnait par rapport à l'hydrodynamisme ambiant (abrité à modérément exposé) et par la présence de ceintures algales qui diffèrent selon le niveau sur l'estran (*Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis* sur le médiolittoral supérieur, *Fucus vesiculosus* et *Ascophyllum nodosum* sur le médiolittoral moyen et *Fucus serratus* sur le médiolittoral inférieur) ou selon la localisation géographique (dominance des algues rouge sur les côtes du Pays Basque).

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

La communauté de l'habitat dépendra de la ceinture algale considérée (et donc du niveau sur l'estran) et de la localisation géographique de l'habitat en question. La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

A1-2.1.1 © A. Lutrand

D'une manière générale, au niveau du médiolittoral supérieur, la communauté est principalement constituée des fucales *Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis* et de lichens (ex : *Hydropunctaria maura*, *Wahlenbergiana mucosa*). Sous le couvert des fucales, des algues rouges sciaphiles peuvent être identifiées comme *Hildenbrandia rubra* et *Catenella caespitosa*. La roche peut être occupée par des patelles (ex : *Patella vulgata*), des littorines (ex : *Littorina littorea*, *Littorina saxatilis*) et par des balanes (ex : *Semibalanus balanoides*, *Chthamalus montagui*). Des moules peuvent être présentes (ex : *Mytilus edulis*).

Au niveau du médiolittoral moyen, la communauté est principalement constituée des fucales *Fucus vesiculosus* et *Ascophyllum nodosum*. Les fucales peuvent être associées à des cirripèdes tels que des balanes (ex : *Semibalanus balanoides*), à des patelles (ex : *Patella vulgata*), à des littorines (ex : *Littorina littorea*, *Littorina saxatilis*), à la pourpre *Nucella lapillus*, à des moules (ex : *Mytilus edulis*) et à des actinies (ex : *Actinia equina*). *Ascophyllum nodosum* peut être associée à des spongiaires (ex : *Leucosolenia* spp., *Grantia compressa*, *Halichondria (Halichondria) panicea*, *Hymeniacidon perlevis*) et à des ascidies (ex : *Dendrodoa grossularia*, *Ascidiella scabra*) ainsi qu'à *Cladophora rupestris* et *Lomentaria articulata* (algue généralement caractéristique de l'étage infralittoral). De nombreuses espèces d'algues rouges (ex : *Gelidium pusillum*, *Chondrus crispus*, *Corallina officinalis*, *Mastocarpus stellatus*, *Osmundea pinnatifida*) et d'algues vertes (ex : *Ulva intestinalis*, *Ulva lactuca*) peuvent être associées à *A. nodosum* et *F. vesiculosus*.

Au niveau du médiolittoral inférieur, la communauté est principalement composée de *Fucus serratus*, de balanes (ex : *Semibalanus balanoides*, *Balanus crenatus*), de patelles (ex : *Patella vulgata*) et de gastéropodes (ex : *Nucella lapillus*, *Steromphala cineraria*). Les roches peuvent être occupées par des éponges (ex : *Halichondria (Halichondria) panicea*, *Hymeniacidon perlevis*) et des ascidies (ex : *Ascidiella aspersa*, *Ascidiella scabra*). Des bryozoaires peuvent également être observés (ex : *Electra pilosa*, *Alcyonidium gelatinosum*) ainsi que des hydraires (ex : *Dynamena pumila*) et des polychètes (ex : *Spirobranchus triqueter*). Des algues vertes (ex : *Ulva intestinalis*) et rouges (ex : *Mastocarpus stellatus*, *Chondrus crispus*, *Ceramium* spp., *Gracilaria gracilis*, *Osmundea pinnatifida*) peuvent être présentes sur la roche et/ou sous *F. serratus*.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

La dynamique temporelle de l'habitat dépend principalement de la dynamique temporelle des espèces d'algues caractéristiques de l'habitat ou du sous-habitat considéré. Les macroalgues formant les principales ceintures algales (*Pelvetia canaliculata*, *Fucus spiralis*, *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus*) sont des algues pérennes présentes tout au long de l'année. La dynamique temporelle des fucales est également dépendante du développement d'organismes brouteurs et d'algues éphémères (principalement en été), qui entrent en compétition avec les fucales pour les ressources.
Des algues opportunistes peuvent se développer en été ou en présence d'eau douce. Leur présence est souvent temporaire.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A1-2 peut être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A1-1** Roches et blocs supralittoraux : continuité bathymétrique
- **A1-3** Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale : contact de même niveau (mosaïque possible) lorsque le milieu devient plus exposé.
- **A1-6** Cuvettes en milieu rocheux en contact bathymétrique, de même niveau ou en mosaïque
- **A1-8** Champs de blocs médiolittoraux en contact de même niveau, en mosaïque
- **B1-1** Roches ou blocs de la frange infralittorale : continuité bathymétrique
- **B1-2** Champs de blocs de la frange infralittorale : continuité bathymétrique
- **B1-3** Laminaires de l'infralittoral supérieur : continuité bathymétrique

A1-2.1.2 © M. Debue

Confusions possibles

Cet habitat peut parfois être confondu avec l'habitat A1-3 Roche et blocs médiolittoraux à dominance animale, lorsque la distinction entre le médiolittoral abrité et exposé est difficile, d'autant plus que la distinction entre ces deux modes se fait de manière graduelle et avec des effets de seuils. Il apparait néanmoins que la limite entre ces deux habitats devient nette une fois passé un certain niveau de vague (Burel, 2020). Une analyse des espèces présentes permet de distinguer ces deux habitats, notamment l'abondance et la richesse algale qui est beaucoup plus importante dans l'habitat A1-2, aux dépens de la macrofaune fixée (balanes, patelles) présente en plus faible nombre.

Répartition géographique

Cet habitat est présent de manière discontinue des frontières belges jusqu'au Cotentin sur les portions rocheuses de la côte puis est présent tout le long des côtes nord de Bretagne à partir du Mont-Saint-Michel. Il est présent sur l'île d'Ouessant et sur l'ensemble des côtes de Bretagne sud. On le retrouve ensuite au sud de la Loire-Atlantique, en Vendée et sur les côtes de Charente-Maritime. Cet habitat est bien représenté sur l'île de Noirmoutier, l'île d'Yeu, l'île de Ré et l'île d'Oléron. Plus au sud, l'habitat est observable sur les côtes basques.

Fonctions écologiques

Les macroalgues caractérisant l'habitat A1-2 ont un rôle ingénieur et structurant sur l'habitat. De par leur structure, elles fournissent un habitat complexe pour les invertébrés benthiques et pour certains juvéniles de poissons en tenant également lieu de nurserie (Henriques & Almada, 1998). Cet habitat offre également une protection face à la prédation et une zone de support pour la fixation de certaines larves (Burel, 2019). L'épaisse couverture des fucales médiolittorales permet l'installation de plus petites algues sur la roche. A marée basse, l'épais couvert végétal maintient la roche humide et maintient les organismes à l'abri de la dessiccation. A marée haute, les fucales se redressent, laissant la lumière atteindre la roche et les organismes qui y vivent fixés (Cabioc'h *et al.*, 2014) et protègent les organismes de l'action des vagues (Jones *et al.*, 2000). Cet habitat est également un lieu de nurserie pour certains crustacés et de nourricerie pour certains poissons plats lors de la marée haute (mulets, bars).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Une régression importante des fucales a été observée, notamment en Bretagne, entre les années 1980 et 2004 suivie par un regain dans la couverture des fucales entre 2004 et 2007 (Bajjouk *et al.*, 2015). Les observations entre 2007 et 2010 montrent une stabilité de la couverture de fucales dans certains sites (Concarneau) mais une régression sur d'autres masses d'eau (ex : Golfe du Morbihan) (Rossi *et al.*, 2011). Les derniers résultats du REBENT (Réseau Benthique) montrent de fortes régressions des fucales dans l'est de la Bretagne, probablement en lien avec des modifications des plans de houles et un rôle des patelles.

A1-2.5 © M. La Rivière

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 16 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Mers Celtiques. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Manche - Mer du Nord. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 19 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon, D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Burel T., 2020. Effet de l'hydrodynamisme sur la structure des communautés macroalgales et sur les interactions macroflore / macrofaune en zone intertidale. Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 273 p. https://theses.hal.science/tel-03169460

Cabioc'h J., Floc'h J.-Y., Le Toquin A., Boudouresque J.-F., Meinesz A. & Verlaque M., 2014. Algues des mers d'Europe. Delachaux, 272 p.

Dauvin J.-C., Dauvin L., Gofas S. & Comolet-Tirman J., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 12, Paris, Secrétariat Faune – Flore/MNHN, 70 p.

De Casamajor M.-N., Lissardy M. & Sanchez F., 2019. Suivi DCE 2018 Macroalgues Intertidales pour la masse d'eau côtière FRFC11 « Côte basque ». Rapport R.ODE/LITTORAL/LERAR 19-008, 48 p.

De Casamajor M.-N., Lissardy M. & Sanchez F., 2016. Suivi DCE du paramètre "macroalgue intertidal" - FRFC11 "Côtes basque" - Année 2015. Rapport R.INT. RBE/HGS/LRHAQ 16-001, 40 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.

Henriques M. & Almada V.C., 1998. Juveniles of non-resident fish found in sheltered rocky subtidal areas. Journal of Fish Biology, 52(6): 1301–1304. Retrieved from https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1998.tb00975.x

Jones L.A., Hiscock K. & Connor D.W., 2000. Marine habitat reviews. A summary of ecological requirements and sensitivity characteristics for the conservation and management of marine SACs. Peterborough, Joint Nature Conservation Committee (UK Marine SACs Project report), 178 p.

Le Hir M. & Hily C., 2002. First observations in a high rocky-shore community after the Erika oil spill (December 1999, Brittany, France). Marine Pollution Bulletin, 44(11): 1243–1252. https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00217-5

Little C. & Kitching J.A., 1996. Biology of Rocky Shores. Oxford University Press, Oxford, 252 p. Available from: https://books.google.fr/books?id=4B4LNYoMvYQC&lpg=PA1&dq=Little%2C%20C.%20%26%20Kitching%2C%20J.A.%20(1996)%20The%20Biology%20of%20Rocky%20Shores.%20Oxford%20University%20Press%2C%20New%20629%20York.&lr&hl=fr&pg=PA1#v=onepage&q&f=false

O'Connor N.E., 2013. Impacts of sewage outfalls on rocky shores: Incorporating scale, biotic assemblage structure and variability into monitoring tools. Ecological Indicators, 29: 501–509. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.01.020

Rossi N., Daniel C. & Perrot T., 2011. Suivi de la couverture en macroalgues intertidales de substrats durs dans le cadre du projet REBENT/DCE au titre de l'année 2010. Rapport RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-16/REBENT, 17 p. + annexes. http://www.rebent.org//medias/documents/www/contenu/documents/REBENT_RAF_031_Fucales_ed2010_V1r0.pdf

Sánchez Í., Fernández C. & Arrontes J., 2005. Long-term changes in the structure of intertidal assemblages after invasion by *Sargassum muticum* (Phaeophyta). Journal of Phycology, 41(5): 942–949. https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.2005.00122.x

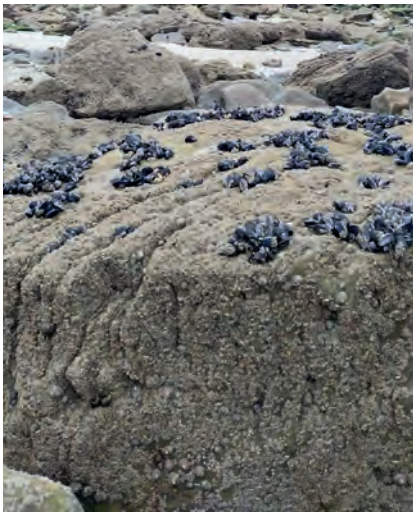
Stæhr P.A., Pedersen M.F., Thomsen M.S., Wernberg T. & Krause-Jensen D., 2000. Invasion of *Sargassum muticum* in Limfjorden (Denmark) and its possible impact on the indigenous macroalgal community. Marine Ecology Progress Series, 207: 79–88. https://doi.org/10.3354/meps207079

Walker D.I. & Kendrick G.A., 1998. Threats to macroalgal diversity: Marine habitat destruction and fragmentation, pollution and introduced species. Botanica Marina, 41(1): 105–112. https://doi.org/10.1515/botm.1998.41.1-6.105

Worm B. & Lotze H.K., 2006. Effects of eutrophication, grazing, and algal blooms on rocky shores. Limnology and Oceanography, 51(1, part 2): 569–579. https://doi.org/10.4319/lo.2006.51.1_part_2.0569

A1-3 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale

CD-HAB 797



A1-3.1.1 © M. La Rivière ; A1-3.1.2.2 © A. Lutrand

Attention

Le libellé du sous-habitat A1-3.2, anciennement «Plaquages de *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales» a été modifié et se nomme désormais A1-3.2 : Encroûtements à *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales.

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral, frange infralittorale supérieure
Nature du substrat : Roche et blocs [>10 cm]
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Modéré ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A1-3 se rencontre sur la zone médiolittorale, dans des milieux exposés à très exposés. Du fait de l'importance de l'hydrodynamisme, les formes végétales sont très limitées (à l'exception de quelques algues encroûtantes ou en forme prostrée) au profit de la faune qui se développe sur la roche ainsi que dans les fissures et les anfractuosités de la roche. Des bancs d'espèces grégaires suspensivores sont observables localement (bancs de moules, d'huîtres, de pouces-pieds) et constituent des zones de biomasse importante. Ces milieux exposés sont classiquement alimentés et balayés par des sédiments meubles, tantôt cause d'érosion des roches, tantôt ressource pour les bioconstructions animales.

A1-3.3 © C. Rolet - HABISSE (GEMEL/CREOCEAN/LOG) et PACHA (GEMEL)

Variabilité

Selon le niveau hypsométrique considéré, les communautés observées diffèrent. La richesse spécifique observée est plus importante vers le bas de l'estran car les contraintes physiques sont diminuées du fait de la durée d'émersion qui y est moins importante.
L'exposition aux vagues, la résistance à la dessiccation, la pente de la roche et la complexité de la topographie sont autant de paramètres source de variabilité au sein de cet habitat. Les pentes raides seront notamment colonisées par des balanes et patelles tandis que les moules et algues en forme réduite seront davantage présentes sur des pentes relativement faibles. De même, les fissures et les anfractuosités de la roche présentent des diversités plus importantes en constituant des micro-habitats plus abrités.
L'habitat A1-3 présente quatre sous-habitats présentant eux-mêmes des sous-entités :

- **A1-3.1 Cirripèdes des roches ou blocs médiolittoraux** : sur les roches et blocs du médiolittoral supérieur et moyen, dans des milieux très à modérément exposés. Ce sous-habitat est généralement dominé par les balanes (*Chthamalus* spp. et/ou *Semibalanus* sp.), les moules (*Mytilus edulis*, *Mytilus galloprovincialis* et les patelles (*Patella* sp.). Les fissures et les anfractuosités de la roche constituent des refuges pour certaines espèces comme les moules ou les littorines (ex : *Littorina saxatilis*) mais également pour certaines espèces d'algues rouges et d'algues encroûtantes. Cet habitat présente quatre sous-entités :
  - **A1-3.1.1 Cirripèdes et patelles des roches ou blocs médiolittoraux :** concerne la roche en place et les blocs dans des milieux moyennement à très exposé et dont la communauté est fortement dominée par des cirripèdes et des patelles. Des variantes existent selon les espèces de cirripèdes qui dominent :
    - **A1-3.1.1.1 Roches ou blocs médiolittoraux à *Chthmalus montagui* et *C. Stellatus* :** la communauté est fortement dominée par *Chthamalus montagui* et *Chthamalus stellatus*. De fortes densité de *Semibalanus balanoides* et de *Patella vulgata* peuvent aussi être observées. Les autres espèces présentes sur les roches à dominance animale sont également présentes en densités moins importantes (moules, littorines, corallinales encroûtantes, actinies (*Actinia equina*), lichen noir). On retrouve cet habitat généralement au-dessus de l'habitat à moules et balanes (A1-3.1.2.2).
    - **A1-3.1.1.2 Roches ou blocs médiolittoraux à *Chthamalus* sp. et *Lichina pygmaea* :** s'observe généralement sur les roches escarpées et sur les parois verticales du haut médiolittoral. Il est reconnaissable par la présence de patchs foncés de *Lichina pygmaea* au sein desquels peuvent se trouver des espèces du genre *Littorina* sp. ou *Melarhaphe neritoides*. Lorsque *L. pygmaea* est installé depuis longtemps, il est possible de ne pas observer d'espèces du genre *Chthamalus* sp.. Cet habitat est généralement présent sous la zone à balanes et patelles (A1-3.1.1.3).
    - **A1-3.1.1.3 Roches ou blocs médiolittoraux à *Semibalanus balanoides*, *Patella vulgata* et *Littorina* spp. :** cette communauté est relativement peu diversifiée bien que les moules et les littorines puissent être abondantes dans les fissures de la roche. Les algues sont peu présentes sur la roche mais peuvent être observée dans les fissures. Certaines algues rouges peuvent néanmoins être observée sur la roche (ex : *Osmundea pinnatifida*) ainsi que le lichen *Wahlenbergiana mucosa*. Si une forte densité d'algue ou une forte richesse spécifique est observée, alors il y a confusion avec une autre classe d'habitat.
    - **A1-3.1.1.4 Roches ou blocs médiolittoraux à *Semibalanus balanoides*, *Fucus vesiculosus* et algues rouges :** la pourpre *Nucella lapillus* peut être observée au sein de cette communauté. Une assez grande diversité d'algues rouges peut être observée (*Osmundea pinnatifida*, *Mastocarpus stellatus*, *Corallina officinalis*) associée à des algues vertes (*Ulva intestinalis*) et brunes (*Fucus vesiculosus*). Cette communauté algale est principalement visible dans les fissures rocheuses où sont également présentes des moules, des littorines et l'actinie commune *Actinia equina*.
    - **A1-3.1.1.5 Roches ou blocs médiolittoraux à *Semibalanus balanoides* et *Littorina* spp. :** communauté occupée par la balane *Semibalanus balanoides*, la patelle *Patella vulgata* ainsi que plusieurs espèces de littorines (*Littorina littorea*, *Littorina saxatilis*) et la pourpre *Nucella lapillus*. L'actinie commune (*Actinia equina*) peut être présente dans les zones plus humides telles que les fissures ou entre et sous les blocs. Des espèces mobiles comme le crabe vert *Carcinus maenas* ou des amphipodes gammaridés peuvent être observé bien que leurs abondances soient faibles. Des algues vertes (*Ulva* sp.), rouges (*Osmundea pinnatifida*, *Chondrus crispus*, *Mastocarpus stellatus*) et brunes (*Fucus vesiculosus*) peuvent être observées en relativement faible abondance. Quelques espèces de gibbules peuvent être présentes dans les zones les plus abritées sous les algues et les blocs.
  - **A1-3.1.2 Cirripèdes et moules des roches ou blocs médiolittoraux :** ce sous-habitat se décline selon deux variantes :
    - **A1-3.1.2.1 Roches ou blocs médiolittoraux à pouces-pieds et moules :** concerne les roches ou blocs en milieu exposé à très exposé dominé(e)s par un assemblage de moules (*Mytilus edulis*, *Mytilus galloprovincialis*) et de pouces-pieds (*Pollicipes pollicipes*). Des balanes (*Semibalanus balanoides*), des patelles (*Patella vulgata*) et des algues encroûtantes peuvent aussi être observées.

- **A1-3.1.2.2 Roches et blocs médiolittoraux à balanes et moules :** s'observe sur les estrans rocheux exposés à très exposés. Cet habitat est reconnaissable par les patchs de moules (Mytilus edulis, *Mytilus galloprovincialis*), de balanes (*Semibalanus balanoides*) et de patelles (*Patella vulgata*). Des algues rouges peuvent également être observées fixées sur les moules (ex : *Coralina officinalis*, *Mastocarpus stellatus*, *Porphyra umbilicalis*, *Palmaria palmata*). Les fucales sont rarement observées sauf éventuellement là où la pente est douce.
- **A1-2.1.2.3 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de *Pelvetia canaliculata* :** roches ou blocs du médiolittoral supérieur, abrité à modérément exposé, à couverture dense de *Pelvetia canaliculata* (>70% de la surface). *P. canaliculata* se développe sur des encroutements de lichens (ex : *Hydropunctaria maura*) et d'algues rouges encroûtantes (ex : *Hildenbrandia rubra*). La communauté pouvant être observée est similaire à celle de l'habitat A1-2.1.

- **A1-3.1.3 Cirripèdes et huîtres des roches ou blocs médiolittoraux :** correspond aux roches et blocs du médiolittoral en milieu exposé. La communauté est dominée par les balanes (*Chthamalus* spp., *Semibalanus* sp.) et par les huîtres (ex : *Magallana gigas*). D'autres espèces peuvent être observées dans les fissures rocheuses plus humides (ex : *Littorina* sp.) ou sur les parois de la roches (*Patella* sp.).
- **A1-3.1.4 Roches ou blocs médiolittoraux à pouces-pieds :** principalement en Bretagne ouest et sud et au Pays Basque dans les zones très exposées. La communauté est composée de pouces-pieds (*Pollicipes pollicipes*) en abondance attachés sur la roche et entre eux. Les cirripèdes caractéristiques de ces milieux exposés sont aussi présents (ex : *Semibalanus balanoides*, *Chthalamus* spp.).

- **A1-3.2 Encroutements à *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales :** correspondant à la fixation sur la roche de *Sabellaria alveolata* sous forme de placages encroûtants plus ou moins épais, c'est-à-dire sous la forme d'une construction adossée à la roche et qui en épouse globalement la forme. On retrouve ces formations dans les environnements où des apports réguliers en sables sont suffisants pour permettre la création des tubes de *S. alveolata*. Lorsque les apports de sédiments et les densités de cette espèce sont importants, cet habitat peut être confondu avec l'habitat A2-3.1 Récifs à *Sabellaria alveolata* sur roches ou blocs médiolittoraux avec lequel il peut exister en continuité temporelle. L'habitat A1-3.2 constitue une forme particulière de l'habitat A2-3.1 dans le sens où les bioconstructions sont moins développées en hauteur et moins étendues en surface. La dynamique récifale étant très dépendante des facteurs naturels météorologiques (tempêtes, températures extrêmes), biologiques (succès de la reproduction, recrutements) ou anthropiques (pression de pêche à pied), les récifs à *S. alveolata* peuvent persister sous forme de placages sur une longue période temporelle ou bien évoluer très rapidement en formes plus développées (boules, monticules, plateformes…) (com. pers. S. Dubois ; Curd *et al.*, 2019).
- **A1-3.3 Placage de *Polydora ciliata* et/ou *Boccardia polybranchia* sur roches tendres (calcaire, tourbe ou argile condensé) médiolittorales :** concerne les roches ou blocs composé(e)s de calcaires, argiles ou craie colonisé(e)s par les annélides foreurs *Polydora ciliata* et/ou *Boccardia polybranchia*. Les extrémités des tubes de ces polychètes émergent de la roche et forment un placage visible à l'œil nu. Lorsque *P. ciliata* est très présent, une couche de « vase à *Polydora* » peut recouvrir la roche en hiver. La roche peut également présenter des algues corallinales (ex : *Corallina officinalis*) ainsi que des cirripèdes ou des mollusques (balanes, patelles).
- **A1-3.4 Roches tendres (calcaire, tourbe ou argile condensé) médiolittorales à bivalves foreurs et cryptofaune associée :** concerne les roches ou blocs du médiolittoral exposé composé(e)s de calcaires, argiles ou craies et étant colonisé(e)s par des organismes foreurs (pholades au sens large). L'entrée des galeries sur la roche est visible sous la forme de nombreuses anfractuosités.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat A1-3 n'est pas caractérisé par une espèce ni par une communauté spécifique mais se reconnait visuellement par sa structure géomorphologique et sa situation par rapport à l'hydrodynamisme ambiant (exposé à très exposé).
Les sous-habitats (niveaux 3-4-5) peuvent être caractérisés par des espèces ou communautés spécifiques, décrites dans la section « Variabilité » le cas échéant.
S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4-5), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

A1-3.1 © A.-L. Janson

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

La communauté de l'habitat A1-3 est principalement composée de cirripèdes (ex : *Semibalanus balanoides*, *Chthamalus stellatus*, *Chthamalus montagui*) et de gastéropodes (ex : *Patella vulgata*, *Patella depressa*, *Littorina littorea*, *Littorina saxatilis*). Localement, des espèces suspensivores dites grégaires telles que les huîtres (*Magallana gigas*) ou les moules (*Mytilus edulis*, *Mytilus galloprovincialis*) peuvent être observées. Les moules peuvent également abriter certaines espèces au sein de leur byssus (ex : gastéropodes pyramidellidae tels que *Brachystomia scalaris*, crustacés cf *Pilumnus hirtellus*). L'espèce patrimoniale *Pollicipes pollicipes* (pouces-pieds) peut aussi être présente. La roche nue est souvent recouverte de lichen noir (*Lichina pygmaea*) formant des patchs noirs reconnaissables et visibles à l'œil nu. Des espèces d'algues encroûtantes ou en forme prostrée peuvent coloniser la surface de la roche (ex : *Fucus vesiculosus*, *Himanthalia elongata*, *Mastocarpus stellatus*). Occasionnellement, des espèces de cnidaires (ex : *Diadumene cincta*, *Metridium senile*) et d'éponges (ex : *Halichondria (Halichondria) panicea*, *Hymeniacidon perlevis*) peuvent être observées.

Cet habitat abrite des espèces dites structurantes telles que les espèces du genre *Chthamalus* sp., *Mytilus* sp., *Semibalanus balanoides*, *Patella vulgata*, *Himanthalia elongata* ou encore *Magallana gigas*.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

La dynamique temporelle de cet habitat dépend en partie de la topographie du substrat rocheux. Les milieux rocheux exposés présentant des pentes raides sont principalement composés de communautés relativement stables au cours du temps. A l'inverse, les milieux rocheux exposés présentant des pentes plus faibles sont caractérisés par des communautés plus dynamiques avec la dominance successive de différentes espèces (ex : succession naturelle entre moules et balanes). Le développement de moulières induit une complexification progressive de l'habitat. L'action de l'hydrodynamisme peut être responsable du détachement ponctuel de paquets de moules, principalement lorsque la moulière se développe sur plusieurs épaisseurs, libérant ainsi de l'espace pour l'installation de nouvelles espèces (ex : balanes). En l'absence de pressions extérieures qui viendrait se rajouter au milieu, les moules se redéveloppent naturellement sur la roche. Une absence temporaire et résultante de facteurs naturels (hydrodynamismes) des moules ne signifie pas qu'il s'agit d'un habitat différent. La prédation exercée par certains organismes (ex : *Asterias* sp., *Nucella* sp.) peut également être source de variabilité temporelle. Les sous-habitats (et les sous-entités) de A2-1 peuvent être comprises comme des états dynamiques d'un même habitat. Ils peuvent donc se succéder dans le temps selon une alternance d'états stables (persistance de l'état) ou moins stables.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A1-3 peut être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :

- **A1-1** Roches ou blocs supralittoraux en milieu exposé à très exposé en contact bathymétrique supérieur
- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale dans les zones plus abritées, contact de même niveau (mosaïque possible).
- **A1-4** Roches ou blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique en contact de même niveau en mosaïque
- **A1-6** Cuvettes en milieu rocheux en contact bathymétrique ou de même niveau en mosaïque
- **B1-6** Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale au niveau inférieur, en contact bathymétrique inférieur.

Confusions possibles

Cet habitat peut parfois être confondu avec l'habitat A1-2 Roche et blocs médiolittoraux à dominance algale, lorsque la distinction entre le médiolittoral abrité et exposé est difficile, d'autant plus que la distinction entre ces deux modes se fait de manière graduelles et avec des effets de seuils. Cependant, une analyse des espèces présentes permet de distinguer ces deux habitats, notamment l'abondance et la richesse algale qui est très limitée dans l'habitat A1-3. Le sous-habitat A1-3.2 peut aussi être confondu avec l'habitat A2-3 Récifs à *Sabellaria alveolata* médiolittoraux.

Répartition géographique

L'habitat A1-3 est présent en Manche-Mer du Nord du Cap Gris-Nez à l'estuaire de la Somme, dans la Baie de Seine, en Basse-Normandie (entre Carteret et Saint-Vaast-La-Hougue) et sur les côtes ouest du Cotentin. Il est également très représenté sur les côtes de Bretagne. Il est aussi présent dans le Golfe de Gascogne au sud du Morbihan et de la Vendée, dans les Pertuis Charentais ainsi qu'au Pays Basque. Concernant les Mers Celtiques, cet habitat est abondant sur les côtes de l'île d'Ouessant.

Fonctions écologiques

Cet habitat constitue une zone de nourricerie pour de nombreuses espèces côtières de poissons, pour certaines espèces de crustacés et pour certaines espèces de prédateurs (ex : *Asterias rubens*, *Nucella* sp., *Carcinus maenas*, *Ocenebra erinacea*) qui se nourrissent sur les espèces sessiles présentes sur la roche et notamment sur les moules (Suchanek, 1985). Certaines espèces d'oiseaux marins se nourrissent également de ces espèces sessiles ainsi que de celles qui se réfugient dans les fissures (limicoles d'estrans rocheux). Les fissures et petites cavités dans la roche tiennent également lieu d'abris pour des poissons de petite taille ou pour des juvéniles (De Raedemaecker *et al.*, 2010).

Conservation

Statut de conservation

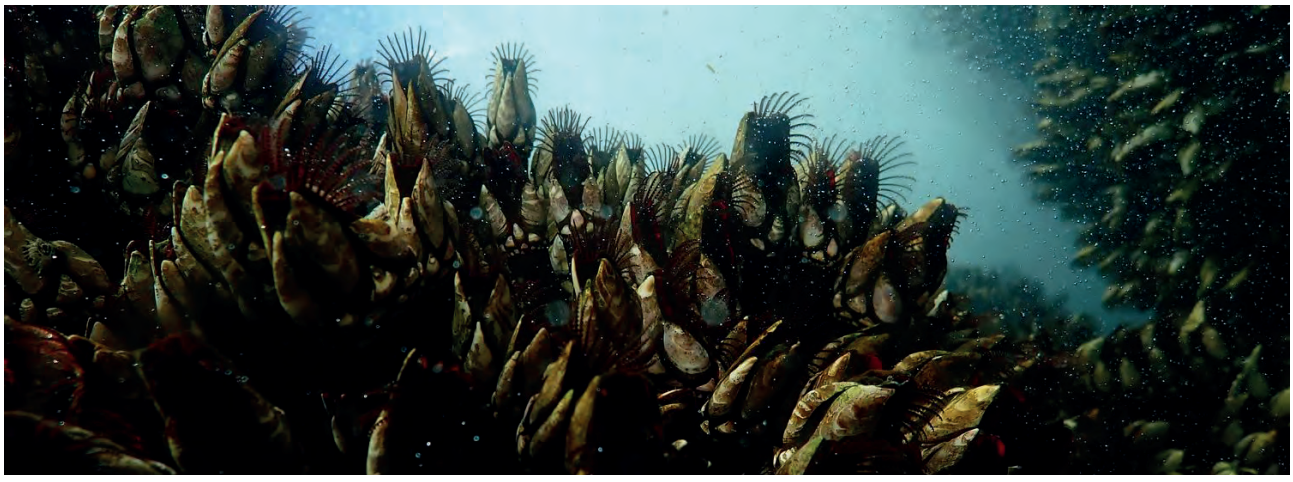
Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.
Il abrite l'espèce patrimoniale *Pollicipes pollicipes* (pouces-pieds).

Tendance évolutive

Cet habitat est de plus en plus retrouvé en milieu abrité ou semi-abrité à cause de la régression de l'habitat Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale (Ar Gall *et al.*, 2012a, b, c). Les bancs de pouces-pieds sont en régression sur une grande partie de la côte suite à leur exploitation, majoritairement de la côte Basque à Quiberon (Bensettiti *et al.*, 2004).

Auteurs

Tauran A., Grall J.



A1-3.1.2.1 © B. Guichard - OFB

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

AAMP (Agence des Aires Marines Protégées), 2012. Natura 2000 en mer / Parc naturel marin Inventaires biologiques & analyse écologique de l'existant. Cartographie des habitats. Tome 0 - Synthèse de l'existant, 221 p.

AAMP (Agence des aires marines protégées), 2012. Natura 2000 en mer / Parc naturel marin du Golfe Normand-Breton Inventaires biologiques & analyse écologique de l'existant. Cartographie des habitats. Tome 2 – Traitement SIG des données, 102 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Mers Celtiques. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 16 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Manche - Mer du Nord. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 19 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231p.

Beaumont A.R. & Budd M.D., 1984. High mortality of the larvae of the common mussel at low concentrations of tributyltin. Marine Pollution Bulletin, 15(11): 402–405. https://doi.org/10.1016/0025-326X(84)90256-X

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Bryan G.W., 1969. The effects of oil-spill removers ('detergents') on the gastropod *Nucella lapillus* on a rocky shore and in the laboratory. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 49(4): 1067–1092. https://doi.org/10.1017/S0025315400038108

Bryan G.W., Gibbs P.E., Hummerstone L.G. & Burt G.R., 1986. The decline of the gastropod *Nucella lapillus* around south west england: Evidence for the effect of tributyltin from antifouling paints. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 66(3): 611–640. https://doi.org/10.1017/S0025315400042247

Burel T., 2020. Effet de l'hydrodynamisme sur la structure des communautés macroalgales et sur les interactions macroflore / macrofaune en zone intertidale. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 273 p. https://theses.hal.science/tel-03169460

Cabioc'h J., Floc'h J.-Y., Le Toquin A., Boudouresque J.-F., Meinesz A. & Verlaque M., 2014. Algues des mers d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 272 p.

Cheramy J. & Lefebvre A., 2001. Autécologie et éthologie de l'Annélide Polychète *Polydora ciliata* (Johnston, 1928). Synthèse bibliographique, 37 p.

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. *In:* JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available on https://mhc.jncc.gov.uk/

Curd A., Pernet F., Corporeau C., Delisle L., Firth L.B., Nunes F.L.D. & Dubois S.F., 2019. Connecting organic to mineral: How the physiological state of an ecosystem-engineer is linked to its habitat structure. Ecological Indicators, 98: 49–60. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.10.044

Dauvin J.-C., Dauvin L. Gofas S., & Comolet-Tirman J., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 12, Paris, Secrétariat Faune – Flore/MNHN, 70 p.

De Raedemaecker F., Miliou A. & Perkins R., 2010. Fish community structure on littoral rocky shores in the Eastern Aegean Sea: Effects of exposure and substratum. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 90(1): 35–44. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.08.007

Dorsett D.A., 1961. The behaviour of *Polydora ciliate* (Johnst.). Tube-building and burrowing. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 41(3): 577–590. https://doi.org/10.1017/S0025315400016167

Dubois S., Barillé L., Barillé A.-L. & Gruet Y., 2004. Conditions de préservation des formations récifales à *Sabellaria alveolata* (L.) en baie de Bourgneuf. Rapport DIREN, 67 p. http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/Default/doc/SYRACUSE/137704/conditions-de-preservation-des-formations-recifales-a-sabellaria-alveolata-l-en-baie-de-bourgneuf

Jones L.A., Hiscock K. & Connor D.W., 2000. Marine habitat reviews. A summary of ecological requirements and sensitivity characteristics for the conservation and management of marine SACs. Peterborough, Joint Nature Conservation Committee. UK Marine SACs Project report, 178 p.

Le Hir M. & Hily C., 2002. First observations in a high rocky-shore community after the Erika oil spill (December 1999, Brittany, France). Marine Pollution Bulletin, 44(11): 1243–1252. https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00217-5

Little C. & Kitching J.A., 1996. Biology of Rocky Shores. Oxford University Press, Oxford, 219 p. Available on: https://books.google.fr/books?id=4B4LNYoMvYQC&lpg=PA1&dq=Little%2C%20C.%20%26%20Kitching%2C%20J.A.%20(1996)%20The%20Biology%20of%20Rocky%20Shores.%20Oxford%20University%20Press%2C%20New%20629%20York.&lr&hl=fr&pg=PA1#v=onepage&q&f=false

Molares J. & Freire J., 2003. Development and perspectives for community-based management of the goose barnacle (*Pollicipes pollicipes*) fisheries in Galicia (NW Spain). Fisheries Research, 65(1–3): 485–492. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2003.09.034

Suchanek T.H., 1985. The Ecology of Rocky Coasts. Chapter VI: Mussels and their role in structuring rocky shore communities. *In* Moore P.G. & Seed R., The Ecology of Rocky Coasts. Hodder and Stoughton Press, p. 70-96

Tillin H.M., 2015. *Chthamalus* spp. on exposed eulittoral rock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Available on https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/1020

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

CD-HAB 799

A1-4 © H. Mahéo-OFB ; M. La Rivière

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Roches et blocs
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible ; Modéré ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Variable
Milieu : Oligotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A1-4 Roches ou blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique désigne les roches et blocs du médiolittoral supérieur à inférieur d'apparence « nue », c'est-à-dire dont la couverture macrobiotique est très faible (<10% de la surface) et la richesse spécifique faible. Seuls quelques gastéropodes ou crustacés sont parfois observés (ex : *Phorcus lineatus*, *Carcinus maenas*). Localement, quelques algues (Ulves, *Pelvetia canaliculata* dans la frange supérieure) peuvent être présentes. Cet habitat est présent dans des zones relativement à très exposées à la houle et/ou aux courants de marée bien qu'il puisse être observé localement dans des zones plus abritées (ex : estuaire de l'Elorn). L'habitat peut être transitoirement recouvert d'une fine couche de sédiments plus ou moins fins et plus ou moins hétérogènes lorsqu'ils sont présents à proximité. Ces sédiments peuvent être responsables de phénomènes d'abrasion délétères pour la faune sous l'action du vent et/ou de la mer. Des lacunes existent concernant cet habitat.

Variabilité

La nature de la roche et/ou des blocs où se développe l'habitat A1-4 peut varier selon les sites. La roche est principalement de nature granitique en Bretagne tandis que l'habitat est observé sur des roches majoritairement calcaires en Charente-Maritime.

L'habitat A1-4 présente deux sous-habitats selon le niveau sur l'estran :

- **A1-4.1 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à très faible couverture macrobiotique :** roches ou blocs situé(e)s dans le médiolittoral supérieur et caractérisé(e)s par une faible diversité. Des crabes verts (*Carcinus maenas*) peuvent être présents, parfois accompagnés par une faune de petits décomposeurs lorsque des algues sont piégées sous les blocs. Quelques éponges (*Halichondria* sp.) ou anémones (*Actinia* sp.) peuvent parfois être présentes.
- **A1-4.2 Roches ou blocs du médiolittoral moyen et inférieur à très faible couverture macrobiotique :** roches et blocs situés dans le médiolittoral moyen ou inférieur caractérisé(e)s par une faible diversité. La communauté, bien que pauvre, peut être composée d'étrilles (*Necora puber*), de crevettes, d'éponges (*Halichondria* sp.), de bryozoaires et parfois d'ormeaux (*Haliotis tuberculata*, localement).

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat A1-4 n'est pas caractérisé par une espèce ni par une communauté caractéristique mais par son étagement sur l'estran et par l'absence visible de faune ou flore sur la majorité de sa surface.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Peu d'informations sont disponibles sur la communauté associée à cet habitat. Elle est par définition très réduite. Quelques gastéropodes peuvent être observés (littorines, troques) ainsi que quelques crustacés (Lamarche & Hily, 2010). Dans la partie haute du médiolittoral, l'algue brune *Pelvetia canaliculata* peut être observée très localement. Des algues vertes (ulves) peuvent également être temporairement présentes.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Le pourcentage de couverture par les organismes peut varier selon notamment l'abrasion par le sable, la force de l'eau (vagues et/ou courants) et le remaniement des blocs lorsqu'il est possible qui sont autant de facteurs pouvant expliquer l'absence de macroorganismes.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A1-4 peut être associé avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A1-1.1** Roches et blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris : continuité bathymétrique, contact supérieur
- **A1-2.5** Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A1-3** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A1-6** Cuvettes en milieux rocheux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A1-8** Champs de blocs médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A3-2.2** Graviers et sables grossiers médiolittoraux : contact de même niveau
- **A3-2.1** Galets et cailloutis médiolittoraux : contact de même niveau
- **A5-2** Sables médiolittoraux mobiles : contact de même niveau
- **B1-1.1** Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **B1-2** Champs de blocs de la frange infralittorale : continuité bathymétrique, contact inférieur.

Confusions possibles

Pas de confusion possible.

Répartition géographique

Il ne semble pas exister à ce jour une répartition précise de cet habitat, cependant il est susceptible d'être présent sur l'ensemble des côtes rocheuses de la façade Manche-Atlantique. Il est notamment bien représenté sur les côtes rocheuses de Normandie et sur la côte nord de Bretagne où il a notamment été recensé dans la baie de l'Arguenon et la baie de Lancieux (bien que peu représenté), dans la baie de Morlaix, dans l'estuaire de l'Elorn, sur l'Ile d'Yeu, dans le Marais Poitevin et dans l'estuaire de la Gironde. Il est également présent au Pays Basque. Cet habitat est susceptible d'être présent dans d'autres sites qui ne sont pas cités dans cette fiche par manque d'information.

Fonctions écologiques

Peu d'informations sont disponibles. Du fait de sa diversité très réduite, cet habitat n'est probablement pas le siège de fonctions écologiques très développées. Certains oiseaux marins pourraient potentiellement se nourrir des quelques organismes présents ou utiliser l'habitat comme reposoir. Il y a un grand manque de connaissance quant aux fonctions liées à cet habitat.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

A1-4 © L. Miquerol

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

AAMP (Agence des Aires Marines Protégées), 2012. Natura 2000 en mer – Lot 2 Pertuis charentais et Estuaire de la Gironde : Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins, 418 p.

Bounous L., Rollet C. & Meleder V., 2012. Réseau de surveillance benthique - Région Bretagne. Cartographie des habitats benthiques intertidaux du site Natura 2000 « Baie de Lancieux, baie de l'Arguenon, archipel de Saint-Malo et de Dinard ». Rapport de stage Ifremer, 50 p. + annexes.

Duchêne J., Hily C., 2012. Contribution du LEMAR à l'étude des habitats marins pour Natura 2000 en Bretagne. Année 2012. Cartographie des habitats intertidaux du site Natura 2000 Rivière Elorn (FR5200024) selon la nouvelle proposition 2009 de la typologie REBENT. Contrat Ifremer/UBO, 53 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.

Lamarche S. & Hily C., 2010. Cartographie des habitats benthiques du site Natura 2000 de la Baie de Morlaix. 60 pages. http://baie-morlaix.n2000.fr/sites/baie-morlaix.n2000.fr/files/documents/page/cartographie_des_habitats_intertidaux_baie_de_morlaix.pdf

Larzilliere A., 2014. Atlas cartographique - Document d'objectifs Natura 2000 Rade de Brest - 2014. Parc naturel régional d'Armorique, 85 p.

Rollet C., Bonnot-Courtois C., Hamon N. & Loarer R., 2011. Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale. Cartographie des habitats benthiques, Secteur des Abers. Rapport DYNECO/AG/11-06/CR, 47 p. + annexes.

Sauriau P.-G. & Dartois M., 2018. Bilan des connaissances sur les habitats marins et littoraux du littoral PNR Marais poitevin : analyse bibliographique et réflexions méthodologiques : rapport final, 78 p.

Sauriau P.-G. & Blanchet H., 2018. Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie NATURA 2000. XVème Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil, 703–716. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2018.081

TBM Environnement, 2013a. Etude cartographique des habitats naturels marins du site Natura 2000 FR 5300015 « Baie de Morlaix ». 90 p.

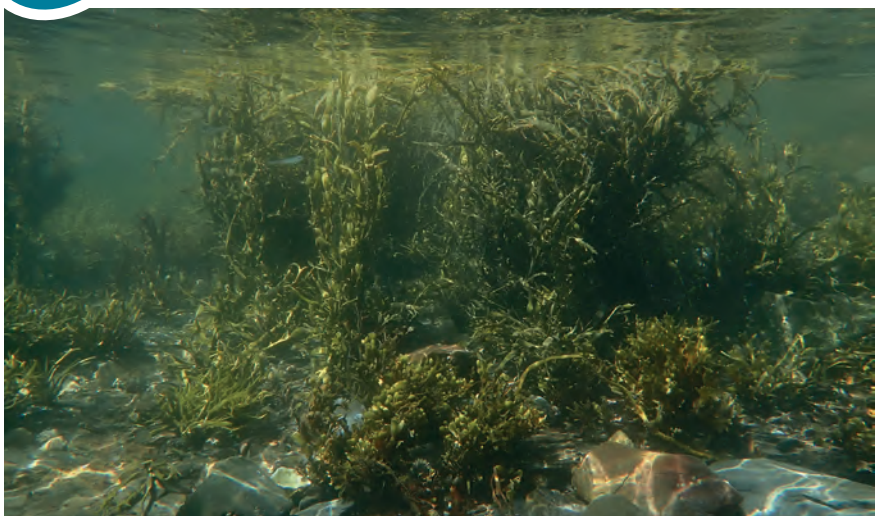
TBM Environnement, 2013b. Notice descriptive des habitats naturels marins du site Natura 2000 FR5200654 « Côtes rocheuses, dunes, landes et marais de l'Ile d'Yeu ». 58 p.

A1-4 © M. La Rivière

Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable

A1-5

CD-HAB 801



A1-5.4 *Ascophyllum nodosum* © A. Pibot ; A1-5.2 © N. Michez

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Roche et blocs [>10 cm]
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible
Salinité : Milieu à salinité variable
Température : Variable
Lumière : Système phytal ; Eaux claires
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A1-5 est présent dans la zone médiolittorale, dans des zones abritées et sous l'influence d'eau douce (salinité variable). Cela concerne notamment les estuaires et les bras de mer. L'habitat est caractérisé par la présence de ceintures algales plus ou moins développées avec *Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis* dans le haut du rivage suivit par *Fucus vesiculosus* et *Ascophyllum nodosum* (parfois présentes en mélange) dans la partie moyenne du rivage. La partie inférieure est caractérisée par *Fucus serratus* et *Fucus ceranoides* qui est caractéristique des milieux à salinité variable. Dans les zones abritées où la salinité est la plus variable et/ou la plus faible, *Fucus ceranoides* domine et tend à remplacer les autres espèces de fucales. La communauté est peu riche en comparaison à ce qui peut être observé en milieu marin (A1-2). Quelques algues vertes et rouges peuvent être observées sous les fucales. La macrofaune est principalement constituée de littorines, de balanes et du crabe vert *Carcinus maenas*.

Variabilité

La salinité est le principal facteur régissant la présence et la distribution des macroalgues sur l'estran rocheux (Wilkinson *et al.*, 2007). La fucale *Fucus ceranoides* est la plus résistante aux fluctuations de salinité et peut se développer dans une gamme de salinité allant de 8 (milieux avec apports d'eau douce importants) à 35 (milieux marins). En comparaison, *Fucus vesiculosus* tend à décliner dans les eaux saumâtres (Khfaji & Norton, 1979) et *Fucus serratus* préfère les eaux marines et décline donc rapidement lorsque la salinité diminue (Wilkinson *et al.*, 2007). La richesse spécifique, déjà réduite dans cet habitat, tend à diminuer de l'embouchure vers l'amont de l'estuaire ou du bras de mer étudié.

La transition entre espèces à affinité marine (ex : *Fucus serratus*) et celles tolérant les milieux à salinité variable (ex : *F. ceranoides*) est d'autant plus nette que les fluctuations de salinité sont importantes (Hardwick-Witman & Mathieson, 1983). La disponibilité en substrat rocheux (roche en place ou blocs) et la turbidité de la masse d'eau peuvent également influencer la présence de cet habitat.
L'habitat A1-5 présente sept sous-habitats détaillés ci-dessous.

- **A1-5.1 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Pelvetia canaliculata* :** roches ou blocs du médiolittoral, caractérisé(e)s par un substrat hétérogène et une salinité variable. La fucale *Pelvetia canaliculata* forme une couverture dense, recouvrant le lichen noir *Hydropunctaria maura*. La fucale *Fucus spiralis* peut être localement présente en mélange. Des balanes et littorines peuvent être observées en faible quantités, de même que certaines algues rouges et vertes.
- **A1-5.2 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Fucus spiralis* :** roches ou blocs du médiolittoral supérieur abrité et sous l'influence d'eau douce (salinité variable), caractérisé(e)s par une couverture dense de *Fucus spiralis*. L'algue verte *Ulva intestinalis* est généralement présente ainsi que quelques balanes (si conditions favorables), littorines et amphipodes.
- **A1-5.3 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Fucus vesiculosus* :** roches ou blocs du médiolittoral moyen abrité sur fond sédimentaire et étant sous l'influence d'eau douce. La fucale *Fucus vesiculosus* forme une couverture dense. La fucale *Ascophyllum nodosum* peut être localement présente. La communauté est composée de balanes, de littorines, de quelques amphipodes et localement de moules. L'algue verte *Ulva intestinalis* peut être présente sur les portions de substrat laissé libre. La portion sédimentaire peut abriter des arénicoles et des lanices.
- **A1-5.4 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Ascophyllum nodosum* et *Fucus vesiculosus* :** roches ou blocs du médiolittoral moyen abrité et étant sous l'influence d'eau douce. Les fucales *Ascophyllum nodosum* et *Fucus vesiculosus* dominent la communauté et forment un couvert dense. Des algues vertes (*Ulva* spp., *Cladophora* spp.) peuvent être présentes sous le couvert de fucales tandis que certaines algues rouges épiphytes peuvent être observées sur les frondes de *A. nodosum* (ex : *Vertebrata lanosa*). Des littorines, des balanes, des moules localement et quelques espèces d'amphipodes constituent le reste de la communauté.
- **A1-5.5 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Ascophyllum nodosum* :** roches ou blocs du médiolittoral moyen très abrité sur substrat hétérogène et étant sous l'influence d'eau douce. Une couverture dense d'*Ascophyllum nodosum* caractérise la roche avec la présence de l'algue rouge épiphyte *Vertebrata lanosa*. *Fucus vesiculosus* peut être localement présente. La communauté associée est composée d'amphipodes gammaridés, de littorines, de balanes et de moules.
- **A1-5.6 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Fucus serratus* et *Mytilus edulis* :** roches ou blocs du médiolittoral inférieur très abrité et étant sous l'influence d'eau douce. La fucale *Fucus serratus* domine et des colonies d'hydraires peuvent être présentes sur ses frondes. Des moules sont généralement visibles sous le couvert algal, sur la roche en place. Les algues brunes *Ascophyllum nodosum* et *Fucus vesiculosus* peuvent être présentes ainsi que quelques algues rouges et corallinales. La communauté comprend des balanes, des littorines et des patelles de manière clairsemée.
- **A1-5.7 Roches ou blocs médiolittoraux en milieu à salinité variable à *Fucus ceranoides* :** roches ou blocs du médiolittoral inférieur très abrité et étant sous l'influence d'eau douce. L'algue brune *Fucus ceranoides* est caractéristique de ce sous-habitat. Des algues vertes éphémères peuvent être présentes ainsi que le crabe *Carcinus maenas*. Des balanes (*Austrominius modestus*, *Semibalanus balanoides*) peuvent être occasionnellement observées sur la roche en place et les blocs de grosse taille.

Communautés ou espèces caractéristiques

La présence d'une ou plusieurs des espèces listées ne suffit pas forcément à elle-seule à identifier l'habitat mais doit être couplée aux caractéristiques abiotiques et/ou critères de densité décrits ci-avant.
L'habitat A1-5 se définit principalement par la salinité variable des masses d'eau due à l'influence d'eau douce et n'est pas caractérisé par une communauté très riche du fait des fortes variations de salinité. Plusieurs espèces de fucales sont présentes dont *Pelvetia canaliculata*, *Fucus spiralis*, *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus*. Dans les zones abritées où la salinité est la plus variable et/ou la plus faible, *Fucus ceranoides* domine l'habitat et tend à remplacer les autres espèces de fucales dans la partie haute du rivage.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Quelques algues vertes peuvent être présentes telle que *Ulva intestinalis* et l'algue rouge épiphyte *Vertebrata lanosa* peut être observée sur les frondes d'*A. nodosum*. Des littorines (ex : *Littorina littorea*, *Littorina saxatilis*), des balanes (ex : *Semibalanus banaloides*, *Austrominius modestus*) et parfois des moules (ex : *Mytilus edulis*) peuvent être vues sur la roche. Des amphipodes gammaridés ainsi que le crabe vert *Carcinus maenas* peuvent être observés sous les frondes des fucales.
Sur le haut du rivage, au niveau de *P. canaliculata*, le lichen *Hydropunctaria maura* peut former des encroûtements sur la roche et l'algue rouge *Catenella caespitosa* peut être localement observée dans les zones ombragées.
Plus bas, des colonies d'hydraires (ex : *Dynamena pumila*) peuvent être observées sur les frondes de *Fucus serratus* et la roche peut être occupée par quelques algues rouges (ex : *Chondrus crispus*, *Mastocarpus stellatus*).

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Peu d'informations sont présentes dans la littérature concernant la dynamique temporelle de cet habitat. En été, le développement d'espèces d'algues vertes éphémères du genre *Ulva* spp. peut être observé. Le degré de développement et la localisation des différentes ceintures de fucales peuvent fluctuer avec la marée et les changements d'hydrodynamisme et de salinité (Duchêne & Hily, 2012).

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A1-5 peut être en contact avec les habitats suivant (liste non exhaustive) :

- **A3-3** Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable : contact de même niveau
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable : contact de même niveau
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable : contact de même niveau
- **A5-6.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable : contact de même niveau
- **A6-2** Vases supralittorales en milieu à salinité variable du schorre : contact de même niveau
- **B1-8** Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable : continuité bathymétrique
- **B3-3** Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable : continuité bathymétrique

Confusions possibles

L'habitat A1-5 peut potentiellement être confondu avec l'habitat A1-2 « Roches et blocs à dominance algale » si la limite entre milieu marin et milieu à salinité variable est floue. Des mesures de la salinité, la présence de *Fucus ceranoides* et la faible richesse spécifique associée permettent cependant de différencier les deux habitats.

Répartition géographique

L'habitat A1-5 peut potentiellement être présent au niveau de tout estuaire ou bras de mer présentant un substrat adéquat (substrat rocheux) permettant la fixation et le développement des fucales. Néanmoins peu d'informations sont présentes dans la littérature. L'habitat A1-5 a été précédemment recensé dans l'ensemble des rias bretonnes, au niveau de la Baie de Morlaix, dans la Rade de Brest au niveau de l'embouchure de l'Elorn et dans l'estuaire de la Gironde. Au vu des cartographies disponibles, il ne semble pas être présent dans les Pertuis Charentais.

Fonctions écologiques

Il n'y a pas d'informations dans la littérature concernant la structure et les fonctions de cet habitat. Comme l'habitat A1-2, il est possible que l'habitat A1-5 offre abri et support aux quelques espèces benthiques qui y vivent (Hardwick-Witman & Mathieson, 1983), voire peut-être également à quelques espèces d'oiseaux, à condition que les conditions soient favorables à leur présence. Des études seraient nécessaires pour mieux comprendre le rôle de cet habitat.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk, T., Guillaumont, B., Michez, N., Thouin, B., Croguennec, C., Populus, J., Louvel-Glaser, J., Gaudillat, V., Chevalier, C., Tourolle, J. & Hamon, D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Barreiro R., Real,C. & Carballeira A., 1993. Heavy-metal accumulation by *Fucus ceranoides* in a small estuary in north-west Spain. Marine Environmental Research, 36(1): 39–61. https://doi.org/10.1016/0141-1136(93)90088-H

Cabioc'h J., Floc'h J.-Y., Le Toquin A., Boudouresque J.-F., Meinesz A. & Verlaque M., 2014. Algues des mers d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 272 p.

Duchêne J. & Hily C., 2012. Contribution du LEMAR à l'étude des habitats marins pour Natura 2000 en Bretagne – Année 2012. Cartographie des habitats intertidaux du site Natura 2000 Rivière Elorn (FR5300024) selon la nouvelle proposition 2009 de la typologie REBENT. Contrat Ifremer/UBO 2011 2 20656418, 53 p.

Hardwick-Witman M.N. & Mathieson A.C., 1983. Intertidal macroalgae and macroinvertebrates: Seasonal and spatial abundance patterns along an estuarine gradient. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 16(2): 113–129. https://doi.org/10.1016/0272-7714(83)90134-8

Hardy F.G., Evans S.M. & Tremayne M. A., 1993. Long-term changes in the marine macroalgae of three polluted estuaries in north-east England. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 172(1–2): 81–92. https://doi.org/10.1016/0022-0981(93)90090-B

Khfaji A.K. & Norton T.A., 1979. The effects of salinity on the distribution of Fucus ceranoides. Estuarine and Coastal Marine Science, 8(5): 433–439. https://doi.org/10.1016/0302-3524(79)90060-4

Lamarche S. & Hily C., 2010. Cartographie des habitats benthiques du site Natura 2000 de la Baie de Morlaix. Rapport LEMRA-IUEM, 60 p. Available on http://baie-morlaix.n2000.fr/sites/baie-morlaix.n2000.fr/files/documents/page/cartographie_des_habitats_intertidaux_baie_de_morlaix.pdf

Perry F. & Budd G., 2016. [*Fucus ceranoides*] on reduced salinity eulittoral rock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 15-02-2021]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/271

Sauriau P.-G, & Blanchet H., 2018. Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie NATURA 2000. XVème Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil, 703–716. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2018.081

Varma R., Turner A., & Brown M.T., 2011. Bioaccumulation of metals by *Fucus ceranoides* in estuaries of South West England. Marine Pollution Bulletin, 62(11): 2557–2562. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.08.016

Wilkinson M., Wood P., Wells E. & Scanlan C., 2007. Using attached macroalgae to assess ecological status of British estuaries for the European Water Framework Directive. Marine Pollution Bulletin, 55(1–6): 136–150. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2006.09.004

A1-6

Cuvettes en milieu rocheux

A1-6.1.1 © T. de Bettignies ; A1-6 © J. Grall - IUEM

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Supralittoral, Médiolittoral, Frange infralittorale supérieure
Nature du substrat : Roches et blocs
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Normale à variable
Lumière : Système phytal ; Eaux claires
Milieu : Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Les cuvettes rocheuses sont créées par la topographie de la roche et se situent dans les dépressions rocheuses permettant la rétention d'eau à marée basse. Cet habitat peut être présent du supralittoral à la frange émergée de l'infralittoral, dans une gamme de zones s'étendant des estrans très exposés aux estrans abrités. De par leurs caractéristiques propres, les cuvettes rocheuses abritent une diversité d'organismes relativement importante et constituent des enclaves écologiques de l'infralittoral en zone intertidale en abritant une faune et une flore constamment immergée, notamment les cuvettes du bas médiolittoral ayant une faible durée d'émersion.

Variabilité

Des paramètres physico-chimiques influent sur la colonisation des cuvettes par la faune associée et sont sources de variabilité au sein des cuvettes en milieu rocheux. Ces paramètres sont présentés ci-dessous.

La profondeur et le niveau bathymétrique des cuvettes : la profondeur et le niveau sur l'estran des cuvettes influencent notamment les espèces algales présentes. Les cuvettes du haut de l'estran sont généralement peu profondes et colonisées par des algues vertes (ex : *Ulva* sp., *Cladophora* sp., *Chaetomorpha* sp.), du microphytobenthos (diatomées), des copépodes (ex : *Tigriopus fulvus*) et des cyanobactéries (ex : Cyanophycées). Plus bas sur l'estran, les cuvettes sont plus profondes et sont alors colonisées par des algues corallinacées encroûtantes (ex : *Lithothamnium lenormandii*, *Lithothamnium incrustans*) et des algues rouges (ex : *Ceriamium ciliatum*, *Cryptopleura ramosa*, *Mastocarpus*

stellatus sur les parties moyennes du rivage ; *Chondrus crispus*, *Calliblepharis jubata* dans les cuvettes des niveaux les plus bas). Les cuvettes les plus profondes présentent un étagement de laminaires (ex : *Laminaria digitata*, *Laminaria hyperborea*) et de Dictyotales sur le fond des cuvettes et de Fucales (ex : *Himanthalia elongata*, *Fucus serratus*, *Fucus vesiculosus*) sur les parois et sur les bords. La présence de laminaires permet de distinguer les cuvettes profondes des cuvettes peu profondes d'où elles sont absentes.

Caractéristiques morphologiques des cuvettes : surface, volume et profondeur : les cuvettes rocheuses existent de différentes tailles, allant de quelques décimètres cubes à plusieurs mètres cubes (en Normandie par exemple). Leurs caractéristiques géomorphologiques influencent le type d'espèces qui les colonisent.
Les cuvettes de grandes surfaces mais de faibles profondeurs sont soumises à davantage de fluctuations physico-chimiques que les cuvettes très profondes mais à faible surface (à volume égal) car leur surface d'échange avec l'air est plus importante. Ainsi, les cuvettes profondes sont d'un point de vue physico-chimique plus stables bien qu'une importante stratification de température peut exister, créant ainsi davantage de niches écologiques et permettant une diversité plus élevée (notamment en termes de diversité algale). Les cuvettes profondes sont ainsi composées en surface d'espèces tolérantes aux stress environnementaux (par exemple des algues encroûtantes) tandis que le fond est colonisé par des espèces plus sensibles (par exemple des laminaires). A l'inverse, les cuvettes peu profondes et de grandes surfaces seront principalement colonisées par des espèces résistantes aux fluctuations environnementales. La profondeur est donc le paramètre le plus important pour expliquer la diversité des cuvettes rocheuses. Il permet un étagement de la flore semblable à celui des régions émergées.

La durée d'exondation : les cuvettes présentes sur le haut de l'estran subissent d'importantes fluctuations de leurs paramètres physico-chimiques (température, salinité, exposition à la lumière) car leur durée d'émersion est plus longue. Cela favorise la colonisation d'espèces euryèces, c'est-à-dire tolérantes aux variations de température, de salinité et de lumière comme par exemple la sargasse japonaise (*Sargassum muticum*) et de nombreuses algues vertes (ex : *Ulva* sp.). La diversité y est généralement plus faible que dans les cuvettes de bas d'estran. Les cuvettes abritées par des surplombs rocheux et/ou bénéficiant d'ombrage par le milieu environnant (par exemple falaises ou surplombs exposé(e)s au nord) peuvent ainsi être colonisées par davantage d'espèces lorsque le stress environnemental y est atténué (ex : *Ellisolandia elongata*).

L'absence ou la présence de sable : la présence de sable dans le fond des cuvettes favorise la colonisation d'espèces d'algues tolérantes au sable telles que les algues rouges *Furcellaria lumbricalis*, *Polyides rotunda*, *Rhodothamniella floridula* ou *Ahnfeltia plicata*.
L'habitat A1-6 présente deux sous-habitats qui présentent eux-mêmes plusieurs sous-entités :

- **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.) :** concerne les cuvettes du haut d'estran qui sont soumises à de fortes variations environnementales, notamment de température et de salinité. Elles sont principalement colonisées par des algues vertes du genre *Ulva* sp. et *Cladophora* sp. Les brouteurs (ex : *Patella vulgata*, *Littorina littorea*, *Littorina saxatilis*) y sont peu abondants du fait des conditions environnementales plus extrêmes résultant en une faible pression de broutage et une prolifération facilitée des algues vertes. Le copépode *Tigriopus fulvus* et des amphipodes gammaridés peuvent être abondants dans ces cuvettes.
  - **A1-6.1.2 Cuvettes en milieu rocheux du supralittoral à *Grateloupia turuturu* :** concerne les cuvettes du supralittoral colonisées par l'algue *Grateloupia turuturu* (Grateloupe du Pacifique) qui en plus d'être envahissante est également très résistante aux fortes variations de température et de salinité.
- **A1-6.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral**
  - **A1-6.2.1 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à corallinales encroûtantes :** concerne les cuvettes de faible profondeur majoritairement colonisées par des algues encroûtantes et par de nombreuses algues rouges (ex : *Mastocarpus stellatus*, *Chondrus crispus*) bien que des algues vertes puissent également être présentes (ex : *Ulva* sp., *Cladophora* sp.). De nombreux mollusques brouteurs sont présents (ex : *Patella vulgata*, *Littorina littorea*) et de fortes densités d'oursins (*Paracentrotus lividus*) peuvent également être observées (A1-6.2.1.1). Dans certains cas, les cuvettes peuvent également être dominées par des algues brunes telles que *Bifurcaria bifurcata* (A1-6.2.1.2) ou *Cystoseira* sp. (A1-6.2.1.3).
  - **A1-6.2.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à fucales et laminaires :** correspond aux cuvettes de grande taille ou de grande profondeur du médiolittoral moyen et inférieur dominées par les algues brunes *Fucus serratus* (A1-6.2.2.1) et *Laminaria digitata* (A1-6.2.2.2). Ces cuvettes peuvent également être dominées par l'algue *Sargassum muticum* (A1-6.2.2.3) à laquelle est associées de nombreuses algues rouges foliacées ou filamenteuses ainsi que des corallinales encroûtantes. Des algues rouges (ex : *Chondrus crispus*, *Ceramium virgatum*) et des algues corallines encroûtantes occupent généralement la surface de la roche. Les surfaces qui ne sont pas occupées par des algues servent de support à des éponges (ex : *Halichondria panicea*), des anémones (ex : *Actinia equina*), des mollusques brouteurs (*Patella vulgata*, *Steromphala cineraria*).

- **A1-6.2.3 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à communautés d'algues rouges :** concerne les cuvettes dominées par des algues rouges foliacées (ex : *Mastocarpus stellatus*, *Chondrus crispus*, *Ceramium virgatum*) et par des corallinales encroûtantes. Peuvent également être observé les taxons *Gelidium corneum*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Plocamium cartilagineum*, *Pterosiphonia* spp. ainsi que des Corallinaceae dont *Corallina* sp., *Jania* sp. et *Ellisolandia* sp.. Ce sous-habitat est reconnaissable visuellement par l'apparence « rouge » des cuvettes.
- **A1-6.2.4 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à algues recouvrant le fond sédimentaire :** concerne les cuvettes dont le fond est composé par des sédiments plus ou moins fins (vase, sable ou gravier) et qui sont occupées par des algues résistantes à l'abrasion qui peut être générée par le sable. Lorsque les cuvettes sont profondes, le fond est majoritairement occupé par des algues brunes (fucales et laminaires) tandis que les parois rocheuses sont occupées par des algues tolérant le sable (ex : *Furcellaria lumbricalis*, *Polyides rotunda*, *Ahnfeltia plicata*). Lorsque la surface de sable est grande, des phanérogames marines telles que les zostères peuvent être présentes. La faune inféodée au sédiment couvrant le fond peut également être observée (ex : *Steromphala cineraria* si graviers, *Arenicola marina* et *Lanice conchilega* si sable fin).
- **A1-6.2.5 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à hydraires, algues éphémères et *Littorina littorea* :** concerne les cuvettes de faible profondeur dont le fond est composé de sables, cailloutis ou galets et où la densité d'hydraires est importante. Un grand nombre d'espèces d'hydraires peut être présent dans les cuvettes (ex : *Obelia geniculata*, *Obelia dichotoma*, *Tubularia indivisa*). Les algues vertes (*Ulva* sp.), rouges (ex : *Chondrus cripsus*) et des corallinales sont également présentes. La faune inféodée au sédiment tapissant le fond de la cuvette peut aussi être observée (ex : *Lanice conchilega* ou *Arenicola marina* pour les sables, *Spirobranchus triqueter* ou *Semibalanus labanoides* pour les graviers).

Communautés ou espèces caractéristiques

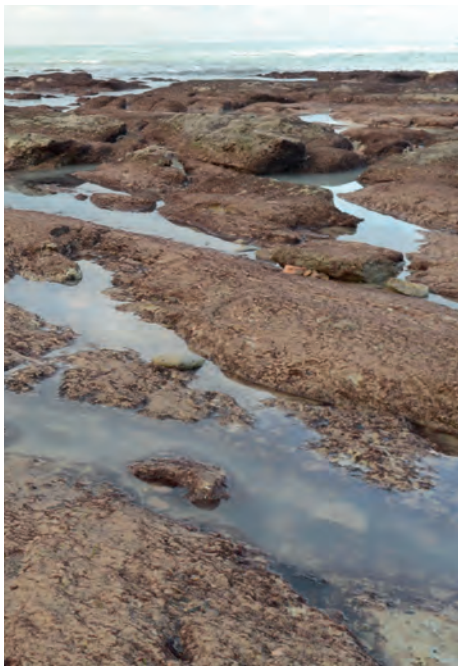
L'habitat A1-6 n'est pas caractérisé par une espèce ni par une communauté spécifique mais se reconnait visuellement par sa structure géomorphologique (dépressions dans la roche qui permettent la rétention constante d'eau à marée basse).
Les sous-habitats (niveaux 3-4) peuvent être caractérisés par des espèces ou communautés spécifiques, décrites dans la section « Variabilité » le cas échéant.
S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Cet habitat permet la remontée d'espèces du niveau infralittoral jusque dans les cuvettes du bas médiolittoral (ex : algues brunes (*Cystoseira baccata*, *Alaria esculenta*, *Laminaria hyperborea*), certaines corallinales (ex : *Lithophyllum incrustans*, *Ellisolandia elongata*) dans certaines conditions (ombrages fournis par des surplombs rocheux par exemple).
Les cuvettes en milieu rocheux sont occupées par des algues vertes (ex : *Ulva* sp., *Cladophora* sp.), des algues rouges (ex : *Mastocarpus stellatus*, *Chondrus cripsus*), des algues brunes (ex : *Fucus serratus*, *Laminaria digitata*, *Himanthalia elongata*) et des algues corallines (ex : *Corallina officinalis*, *Ellisolandia elongata*). De nombreux organismes brouteurs sont présents (ex : les mollusques *Patella ulyssiponensis*, *Steromphala cineraria*, *Tectura virginea*, l'échinoderme *Paracentrotus lividus* (espèce patrimoniale)) ainsi que des cnidaires (ex : *Actinia fragacea*), des éponges (ex : *Hymeniacidon perlevis*), des crustacés (ex : *Palaemon elegans*, *Palaemon serratus*) et quelques espèces de poissons qui trouvent refuge dans les cuvettes à marée basse (ex : *Diplodus sargus*, *Gobiusculus flavescens*).
Les cuvettes rocheuses abritent de nombreuses espèces d'algues ingénieures : *Fucus serratus*, *Halidrys siliquosa*; *Himanthalia elongata*, *Laminaria digitata*, *Laminaria hyperborea*, *Padina pavonica*, *Saccharina latissima*, *Saccorhiza polyscides*.



A1-6.2 © N. Belcourt

Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Il existe une forte dynamique temporelle concernant les algues vertes et les algues rouges au sein des cuvettes rocheuses. Elle est d'autant plus marquée dans les cuvettes en contact avec du sable et/ou des graviers qui perturbent les organismes lors de tempêtes hivernales et qui peuvent être à l'origine de l'abrasion des espèces algales à proximité. De manière générale, la biomasse floristique des cuvettes rocheuses tend à être plus élevée en été (la sargasse japonaise *S. Muticum* peut par exemple présenter de fortes biomasses en été). La composition algale des cuvettes peut varier entre la période hivernale et estivale et est liée à la proportion de brouteurs (et à leur cycle de vie).
Les cuvettes du haut de l'estran sont également soumises à une forte dynamique temporelle liée aux cycles de marée en ce qui concernent leurs propriétés physico-chimiques (température, salinité).

Habitats pouvant être associés ou en contact

Les cuvettes rocheuses peuvent être associées ou en contact avec plusieurs habitats (liste non exhaustive) :

- **A1-2** Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale : en mosaïque ou en continuité bathymétrique selon la position des cuvettes.
- **A1-3** Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale : en mosaïque ou en continuité bathymétrique selon la position des cuvettes.
- **A1-4** Roches et blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique : en mosaïque ou en continuité bathymétrique selon la position des cuvettes.
- **A1-5** Roches et blocs médiolittoraux avec Fucales en milieu à salinité variable : en mosaïque ou en continuité bathymétrique selon la position des cuvettes.
- **A3-1** Galets et cailloutis supralittoraux : continuité bathymétrique ou mosaïque
- **A3-2** Sédiments grossiers propres médiolittoraux : en mosaïque ou en continuité bathymétrique.

Confusions possibles

Pas de confusion possible.

Répartition géographique

Les cuvettes rocheuses peuvent hypothétiquement être observées sur toutes les côtes rocheuses. La présence de cuvettes rocheuses est bien documentée sur les côtes bretonnes (de la baie de Morlaix jusqu'à la pointe de Crozon) et dans l'estuaire de la Vilaine. Une étude en Basse-Normandie (Givernaud, 1984) laisse supposer la présence de cuvettes rocheuses sur les côtes normandes au niveau de Grandcamp-Maisy et Saint-Vaast-La-Hougue mais peu d'informations sont disponibles à ce sujet. Il reste des lacunes quant à la répartition géographique de cet habitat. Peu d'informations sont disponibles dans les sous-régions marines Manche-Mer du Nord (notamment en ce qui concerne les côtes rocheuses de Seine-Maritime) et Golfe de Gascogne. Cet habitat est également présent sur le littoral rocheux de Loire-Atlantique (Le Croisic, Batz-sur-Mer) et du Pays Basque.

Fonctions écologiques

Les cuvettes rocheuses constituent des zones de reproduction et de nurserie pour de nombreuses espèces mobiles de poissons (Gobiidae, Blenniidae ; Dias *et al.*, 2016) et de crustacés tels que certaines espèces de crevettes (Vinagre *et al.*, 2015). Cependant, des lacunes subsistent concernant le rôle de nourricerie de ces habitats (Dias *et al.*, 2016). Les cuvettes rocheuses sont également des zones refuges pour la faune et la flore et constituent ainsi des enclaves écologiques des niveaux inférieurs et permettent la remontée d'espèces à des niveaux plus élevés sur l'estran que celui de leur biotope habituel (ex : *Cystoseira baccata*, *Lithophyllum incrustans*, *Ellisolandia elongata*).
Cet habitat constitue des zones de forte productivité due à la forte diversité d'algues et d'invertébrés qui s'y développent. De plus, les cuvettes rocheuses constituent un maillon non-négligeable dans le cycle des carbonates des eaux côtières peu profondes grâce à leur colonisation par des algues corallines (ex : *Lithophyllum incrustans*) et contribuent largement aux cycles biogéochimiques grâce au nombre important d'interactions entre espèces au sein des cuvettes (Legrand, 2017).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il abrite l'espèce patrimoniale *Paracentrotus lividus* (échinoderme).

Tendance évolutive

Pas ou peu de données sont disponibles. Certaines cuvettes peuvent avoir tendance à subir des phénomènes d'eutrophisation (Ar Gall *et al.*, 2012b,c).

Auteurs

Tauran A., Grall J.

A1-6.2 © E. Trebaul - IDRABIO

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon F., 2012a. Caractéristiques et état écologique – Mers Celtiques. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon, F., 2012b. Caractéristiques et état écologique – Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 16 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon, F., 2012c. Caractéristiques et état écologique – Manche - Mer du Nord. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 19 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Barillé-Boyer A.-L., Gruet Y., Barillé L. & Harin N., 2004. Temporal changes in community structure of tide pools following the "Erika" oil spill. Aquatic Living Resources, 17(3): 323–328. https://doi.org/10.1051/alr:2004041

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Bonsdorff E., 1984. Effects of experimental oil spills in intertidal rock pools. Ecological Bulletins, (Stockholm), 36: 159–164. https://www.jstor.org/stable/20112920

Cabioc'h J., Floc'h J.-Y., Le Toquin A., Boudouresque J.-F., Meinesz A. & Verlaque M., 2014. Algues des mers d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 272 p.

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halose M.-T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne: découverte des fonds rocheux. Les Cahiers naturalistes de Bretagne. Biotope, 176 p.

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. *In* JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available from https://mhc.jncc.gov.uk/

Dauvin J.-C., Dauvin L., Gofas S. & Comolet-Tirman J., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels, vol. 12, Paris, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, 70 p.

Dias M., Roma J., Fonseca C., Pinto M., Cabral H. N., Silva A. & Vinagre C., 2016. Intertidal pools as alternative nursery habitats for coastal fishes. Marine Biology Research, 12(4): 331–344. https://doi.org/10.1080/17451000.2016.1143106

Givernaud T., 1984. Recherches sur l'algue brune *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt en Basse-Normandie. Rapport Université de Caen - Laboratoire d'algologie fondamentale et appliquée/CNEXO 83/7330, 84 p.

Huggett J. & Griffiths C.L., 1986. Some relationships between elevation, physico-chemical variables and biota of intertidal rock pools. Marine Ecology Progress Series, 29: 189–197. https://doi.org/10.3354/meps029189

IMA (Institut des Milieux Aquatiques), 2017. Expérimentation pour une gestion concertée et durable de la pêche à pied de loisir. Rapport final d'activité. Littoral Basque 2014-2016. LIFE12 ENV/FR/000316, 53 p.

Le Hir M. & Hily C., 2002. First observations in a high rocky-shore community after the Erika oil spill (December 1999, Brittany, France). Marine Pollution Bulletin, 44(11) : 1243–1252. https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00217-5

Le Lann K., 2009. Etude de la biodiversité des Sargassaceae (Fucales, Phaeophyceae) en milieu tempéré et tropical : écologie, chimiotaxonomie et source de composés bioactifs. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne occidentale – Brest, 367 p. https://theses.hal.science/tel-00976868

Legrand E., 2017. Impacts de l'acidification et du réchauffement des océans sur la diversité et le rôle fonctionnel des communautés associées aux macroalgues. Thèse de Doctorat, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 302 p. Available from https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01813201

Martins G.M., Hawkins S.J., Thompson R.C. & Jenkins S.R., 2007. Community structure and functioning in intertidal rock pools: Effects of pool size and shore height at different successional stages. Marine Ecology Progress Series, 329: 43–55. https://doi.org/10.3354/meps329043

Vinagre C., Dias M., Fonseca C., Pinto M.T., Cabral H.N. & Silva A., 2015. Use of rocky intertidal pools by shrimp species in a temperate area. Biologia, 70(3): 372–379. https://doi.org/10.1515/biolog-2015-0046

Vollette J. & Thirion J., 2016. Mise en place d'un suivi écologique des milieux littoraux – estrans sableux, dunes et estrans rocheux – de Saint-Georges-de-Didonne. *In* Ville de Saint-Georges-de-Didonne, OBIOS, Pont-l'Abbé-d'Arnoult, 163 p.

Vye S.R., Dick J.T.A., Emmerson M.C. & O'Connor N E., 2018. Cumulative effects of an invasive species and nutrient enrichment on rock pool communities. Marine Ecology Progress Series, 594: 39-50. https://doi.org/10.3354/meps12529

A1-6.1.1 © N. Michez

A1-7 Grottes marines et surplombs médiolittoraux

A1-7 © M.-N. de Casamajor - Ifremer ; Y. Souche - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral ; Frange infralittorale supérieure
Nature du substrat : Roche
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Modéré ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Variable
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Les grottes de l'étage médiolittoral sont des anfractuosités de taille variable dans les falaises rocheuses de l'estran. Cela implique que tout ou une partie de la grotte est découverte à marée basse, découvrant les organismes qui s'y développent. Comme sur tous les estrans, ceux-ci sont dès lors potentiellement soumis aux variations de lumière, température, vent, taux d'humidité (dessiccation), etc. En fonction de sa profondeur et de sa topographie, la grotte va jouer un rôle tampon plus ou moins fort vis-à-vis de ces facteurs en atténuant la lumière ainsi que les variations de température et d'humidité. Ces effets permettent à des espèces des étages inférieures (espèces subtidales ou « infralittorales »), de vivre en milieu intertidal. Ces espèces dites sciaphiles se retrouvent soit sur les parois rocheuses soit dans les cuvettes plus ou moins conséquentes qui peuvent tapisser le fond de la grotte. Elles cohabitent avec des espèces de niveaux plus élevés formant des assemblages d'espèces très originaux ne se rencontrant pas ailleurs.
Les surplombs rocheux (blocs cyclopéens, pics rocheux…) créant des abris conséquents face à la lumière directe et donc à la dessiccation font également partie de cet habitat. Ils impliquent qu'une partie de la roche reste à l'abri de la lumière toute au long de la journée, et sur une surface conséquente (plusieurs m^2).

Variabilité

Les cortèges d'espèces associées vont varier en fonction d'une large gamme de paramètres : profondeur de l'anfractuosité, taille de l'ouverture, orientation de l'ouverture, orientation par rapport aux houles dominantes, écoulement d'eau douce, etc...

Niveau hypsométrique : le niveau hypsométrique de l'ouverture, la hauteur et/ou la largeur de celle-ci conditionnent la connexion avec les eaux marines, l'importance des échanges avec l'atmosphère et la pénétration de la lumière.

Taille de la grotte : la taille des grottes varie en fonction de la nature de la roche. De l'ordre du mètre pour les plus modestes (surplombs), celle-ci peut atteindre plusieurs dizaines de mètres de profondeur (jusqu'à atteindre la centaine de mètres). Ce facteur va déterminer la capacité de la grotte à atténuer la dessiccation, la lumière et à tamponner les variations de température.
La hauteur de plafond va également conditionner la présence ou l'absence de taxons d'origine terrestre. Ainsi les grottes qui sont totalement submergées à marées basse en sont dépourvues.

Orientation de la grotte : la pénétration de la lumière et donc de la chaleur dans la grotte dépend de l'orientation géographique de son ouverture (de façon caricaturale plein nord ou plein sud) et donc des espèces associées.

Nature de la roche : la nature de la roche, et en particulier sa perméabilité est un facteur de présence ou d'absence de certains organismes (microalgues, algues filamenteuses, lichens, faune fixée) qui ont besoin d'une texture de substrat particulière pour se développer.

Conditions hydrodynamiques : le régime hydrodynamique local, en particulier l'importance de la houle va conditionner la pénétration de l'eau marine dans la grotte et sa projection sur les parois et le plafond de la grotte. Celles qui sont les plus exposées aux houles du large sont aspergées jusqu'au plafond sur lesquels la faune marine peut se développer tandis que celles de milieux abrités hébergent souvent des plantes et de la faune d'origine terrestre en hauteur.

L'habitat A1-7 présente onze sous-habitats :

- **A1-7.1 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à Chrysophyceae et Haptophyceae :** il se caractérise par la présence de bandes de couleur foncée incrustées dans la pierre des grottes des falaises de craie et parfois de grès, souvent de haut niveau sur l'estran. Celles-ci sont dues à la présence d'algues microscopiques filamenteuses des genres *Apistonema*, de cocolithophores du genre *Pleurochrysis* ou *Chrysotila*. Mal connus, ces assemblages sont probablement composés de nombreuses autres espèces du même type (*Epicladia*, *Entodesmis*…). Ces organismes peuvent être exploités par une faune terrestre d'acariens, d'insectes et de chilopodes. Le gastropode *Melarhaphe neritoides* peut être présent.
- **A1-7.2 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à algues vertes :** ce sous-habitat est présent dans les grottes des falaises de craies. Il se caractérise par une coloration verte des plafonds et parois jusqu'au fond des grottes qui est due à la présence d'algues vertes des genres *Pseudendoclonium* et *Entocladia*.
- **A1-7.3 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à *Rhodochorton purpureum* et de *Pleurocladia lacustris* encroûtants :** ce sous-habitat est cité ici pour mémoire. À notre connaissance il n'a pas été référencé sur les côtes françaises.
- **A1-7.4 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à *Rhodochorton purpureum* et *Cladophora rupestris* :** la présence de *Rhodocorton purpureum* sur les parois latérales des grottes jusqu'à une profondeur relativement avancée donne à celles-ci un aspect de « velours » caractéristique. Localement, à proximité de l'entrée de la grotte, *Rhodocorton* peut être accompagné de l'algue verte filamenteuse *Cladophora rupestris*. La faune est relativement limitée (*Patella vulgata*, *Littorina saxatilis*, balanes). D'autres algues rouges peuvent être présentes de façon saisonnière (*Lomentaria*, *Catenella*) en fonction des conditions hydrodynamiques locales. De même, la présence d'écoulements d'eau douce permet également la présence significative d'ulves.
- **A1-7.5 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à *Wahlenbergiana mucosa* et/ou *Hildenbrandia rubra* :** les parties supérieures de la grotte soumises aux embruns sont colonisées par l'algue rouge encroûtante *Hildenbrandia rubra* et par le lichen *Wahlenbergiana mucosa*. Localement, les algues corallines encroûtantes du genre *Lithothamnion* et/ou *Lythophyllum* peuvent être présentes. La faune est relativement limitée (*Patella vulgata*, *Littorina saxatilis*, balanes).
- **A1-7.6 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à spongiaires et algues rouges sciaphiles :** à l'entrée des grottes dont le fond est constitué de roche se développent de nombreuses algues rouges vivant habituellement dans la frange infralittorale (*Plumaria plumosa*, *Palmaria palmata*, *Mastocarpus stellatus*, *Osmundea pinnatifida*) associées aux algues corallines *Lithothamnion* et *Lythophyllum*. En pénétrant dans la grotte, quand la lumière décroit, apparaissent les éponges telles que *Grantia compressa*, *Halichondria panicea* et *Hymeniacidon perlevis*. La faune est représentée par les balanes *Semibalanus balanoides* et *Balanus perforatus*, l'anémone *Actinia equina*, les polychètes *Spirorbis* spp. et *Spirobranchus* spp., parfois des moules *Mytilus* spp. et le gastropode *Nucella lapillus*. Les algues rouges peuvent être colonisées par une riche faune d'amphipodes (melitidae, ampithoidae…). Cet habitat de niveau 3 possède un sous-habitat de niveau 4 : 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 :** dans le fond des grottes, à l'abri de la lumière par rapport à A1-7.6, les éponges *Grantia compressa*, *Halichondria panicea*, *Scypha ciliata* et *Hymeniacidon perlevis* se développent en compagnie de bryozoaires (genre *Umbonella*) et parfois d'ascidies coloniales (Botrylles, Dydemnidae). Les parois les plus battues sont souvent colonisées par les balanes *Semibalanus balanoides* et *Balanus perforatus* et les polychètes *Siroribis* spp. et *Pomatoceros* spp.
- **A1-7.8 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à faune encroûtante :** les grottes soumises directement à l'action des fortes houles peuvent être dominées par une faune encroûtante qui colonise l'ensemble de leurs parois (parfois jusqu'au plafond). Les organismes dominants sont *Semibalanus bananoides*, *Halichondria panicea* et parfois *Verruca stroemia*. À proximité de fonds sableux, le bas de la grotte peut être parfois recouvert par des placages à *Sabellaria alveolata*. Dans d'autres cas, cette zone peut être dominée par l'anémone *Actinia equina* et/ou par le crustacé *Balanus perforatus*.
- **A1-7.9 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à faune éparse :** les grottes dont le sol est couvert d'un substrat meuble montrent des parois dont les habitants sont rares et surdispersés. Les espèces en présence sont les balanes *Semibalanus bananoides* et *Balanus perforatus*, le gastéropode *Patella vulgata*, parfois l'éponge *Halichondria panicea*. D'autres espèces peuvent apparaitre sporadiquement (anémones, algues rouges) en fonction de la topographie des lieux mais sont toujours en très faible abondance.
- **A1-7.10 Parois et sols stériles et/ou érodés (par des blocs) des grottes médiolittorales :** lorsque le sol des grottes est composé de cailloutis de grande taille ou de blocs de pierre, les parois sont fortement abrasées et dépourvues de faune ou de flore. Parfois des algues corallinacées peuvent coloniser les blocs les moins mobiles ou les anfractuosités de la paroi.
- **A1-7.11 Grottes marines et surplombs médiolittoraux à *Phymatolithon lenormandii* et *Hildenbrandia rubra* :** à l'entrée des grottes marines médiolittorales et caractérisé par la présence de *Phymatolithon lenormandii* et *Hildenbrandia rubra*.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat A1-7 n'est pas caractérisé par une espèce ni par une communauté spécifique mais se reconnait visuellement par sa structure géomorphologique caractéristique.
Les sous-habitats (niveaux 3-4) peuvent être caractérisés par des espèces ou communautés spécifiques, décrites dans la section « Variabilité » le cas échéant.
S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

La liste des espèces associées aux grottes médiolittorale est conséquente et aucune d'entre elles n'est spécifique de cet habitat. Au contraire, elles sont communes dans les habitats subtidaux (ou parfois intertidaux) dans lesquelles elles trouvent leurs conditions d'existence optimales et sont souvent plus abondantes. Parmi elles, les plus remarquables sont les algues rouges *Phymatolithon lenormandii*, *Hildenbrandia rubra*, *Peyssonnelia rubra*, *Hildenbrandia rivularis*, *Rhodochorton purpureum*, *Lomentaria articulata*, *Catenella caespitosa*, *Wahlenbergiana mucosa*, *Plumaria plumosa*, *Palmaria palmata*, *Mastocarpus stellatus*, *Osmundea pinnatifida*. Les éponges sont souvent bien représentées, en particulier quand la lumière s'atténue, avec les espèces *Hymeniacidon perlevis*, *Halichondria (Halichondria) panicea*, *Terpios fugax*, *Clathrina coriacea*, *Myxilla (Myxilla) rosacea*, *Aplysilla rosea*. Parmi les autres organismes encroûtants, les bryozoaires *Microporella ciliata*, *Schizoporella* spp., *Electra pilosa* dominent, tandis que les botrylles (*Botryllus*, *Botrylloides*) et autres ascidies coloniales (Didemnidae, *Morchelium*) apparaissent sporadiquement.
La diversité en anémones est élevée avec *Sagartia elegans*, *Sagartia troglodytes*, *Urticina felina*, *Actinia fragacea*, *Cereus pedunculatus*, *Balanophyllia (Balanophyllia) regia*, *Corynactis viridis*, *Aulactinia verrucosa*. Les polychètes *Sabellla spallanzanii*, *Sabellaria alveolata*, *Spirorbis* spp. et *Spirobranchus* spp. sont des habitants communs des grottes médiolittorales. De même, les mollusques *Mytilus* spp. et *Patella* spp. sont très courants, au même titre que les crustacés *Ligia oceanica*, *Semibalanus balanoides*, *Perforatus perforatus* et *Pollicipes pollicipes*. Il est possible de trouver dans les grottes une très large diversité d'organismes typiques de l'infralittoral mais cet aspect est très peu documenté.
Enfin les grottes peuvent abriter des espèces d'oiseaux nicheurs telles que le crave à bec rouge (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), le pigeon biset (*Columba livia*), le pipit maritime (*Anthus petrosus*), des chauve-souris comme le grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) ou des plantes telles que la fougère trichomanès (*Vandenboschia speciosa* anciennement *Trichomanes speciosum*).

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La dynamique temporelle de l'habitat « Grottes marines et surplombs médiolittoraux » est relativement méconnue. Néanmoins les rares données disponibles suggèrent une forte stabilité au cours du temps. D'un point de vue annuel, les variations observées concernent essentiellement les algues rouges situées à l'entrée des grottes qui sont plus abondantes en été. La faune quant à elle ne semble pas directement affectée par les saisons malgré les changements de température de l'eau apportée par la marée. D'un point de vue interannuel, les suivis disponibles ne montrent pas de variations fortes, le cortège d'espèces présent paraissant très stable.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A1-7 peut être en contact avec les habitats suivants :

- **A1-1** Roches ou blocs supralittoraux : en milieu exposé à très exposé en contact bathymétrique supérieur.
- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale : dans les zones plus abritées, contact de même niveau en mosaïque.
- **A1-3** Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale
- **A1-4** Roches ou blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique : en contact de même niveau en mosaïque.
- **A1-6** Cuvettes en milieu rocheux : en contact bathymétrique ou de même niveau en mosaïque.
- **B1-6** Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale : au niveau inférieur, en contact bathymétrique inférieur.

Confusions possibles

L'habitat A1-7 ne peut être confondu avec d'autres habitats. Toutefois, si les grottes sont aisément identifiées, la reconnaissance des surplombs peut être plus délicate et en tout état de cause, il se trouve en continuité directe avec les autres habitats rocheux du médiolittoral. Comme évoqué ci-dessus un surplomb rocheux est une structure conséquente qui empêche la lumière du soleil d'atteindre directement le sol, tamponne clairement la température et empêche la dessiccation des organismes fixés présents.

Répartition géographique

L'habitat est réparti sur l'ensemble des côtes rocheuses françaises présentant des fractures ou des variations abruptes de la nature de la roche. Il semble relativement rare en Mer du Nord et en Manche Orientale. Il est bien représenté en Manche occidentale, principalement sous la forme de surplombs. La mer d'Iroise recèle une grande richesse de grottes de toutes tailles (Ouessant, Presqu'ile de Crozon, Cap Sizun). La côte rocheuse du sud Bretagne, et en particulier les iles de Groix et Belle Ile, présente également un nombre important de grottes médiolittorales. Enfin le littoral de Charente et le Pays Basque présentent également des grottes de moindre importance.

A1-7.4 *Rhodochorton purpureum, Cladophora rupestris* © F. Lepareur

Fonctions écologiques

Les grottes ne jouent pas de rôle écologique d'importance, hormis pour les oiseaux qui y nichent, les mammifères qui y hibernent et les plantes endémiques qu'elles abritent. Elles ont un rôle en enseignement en écologie marine pour leur valeur pédagogique dans la formation des étudiants. De par leur nature, elles constituent un patrimoine naturel important en tant qu'enclave du milieu subtidal dans un milieu qui découvre et se retrouve directement accessible à marée basse.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Aucune tendance évolutive n'est à noter pour cet habitat. Il faut noter néanmoins que les modifications de plans de houle dominants (à moyen terme) et le réchauffement climatique (à long terme) pourraient entraîner de profondes modifications dans les communautés abritées par la grotte.

Auteurs

Grall J., Tauran A.

A1-7.7 © T. de Bettignies et F. de Bettignies

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Mers Celtiques. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C., & Kerninon, F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 16 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C., & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Manche - Mer du Nord. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 19 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Balduzzi A., Bianchi C., Boero F., Cattaneo-vietti R., Pansini M. & Sara M., 1989. The suspension-feeder communities of a Mediterranean sea cave. Topics in Marine Biology : Proceedings of the 22nd European Marine Biology Symposium, Scientia Marina (Barcelona), 53(2-3): 387–395. https://www.vliz.be/imisdocs/publications/358211.pdf

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. *In* JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available from https://mhc.jncc.gov.uk/

Hart C., Manning R. & Iliffe T., 1985. The fauna of Atlantic marine caves - evidence of dispersal by sea floor spreading while maintaining ties to deep waters. Proceedings of The Biological Society of Washington, 98(1): 288–292. https://www.biodiversitylibrary.org/page/34648561

Jones L.A., Hiscock K. & Connor D.W., 2000. Marine habitat reviews. A summary of ecological requirements and sensitivity characteristics for the conservation and management of marine SACs. Peterborough, Joint Nature Conservation Committee. UK Marine SACs Project report, 178 p.

Le Hir M., 2007. Les grottes intertidales du site Natura 2000 de la Presqu'île de Crozon. Rapport Mission du Parc naturel marin d'Iroise, 79 p.

Le Pennec M., Monnat J.-Y., 1982. Les anémones de mer et les coraux des grottes de Morgat. Penn Ar Bed, 107: 151-157.

Mieszkwoska N., Sugden H. & Hawkins S., 2013. South Wight SAC: Rocky and Intertidal Sea Cave Condition Assessment Field Report (Field report No. ITT 14 RP0729 / ITT 15 RP0728), Natural England Framework Contract Report, 16 p.

Navarro-Barranco C., Guerra-Garcia J.., Sanchez-Tocino L., Jimenez-Prada P., Cea S. & García-Gómez J., 2013. Soft-bottom diversity patterns in marine caves; Lessons from crustacean community. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 446: 22-28. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2013.04.009

Onorato R., Denitto F. & Belmonte G., 1999. Le grotte marine del Salento : classificazione, localizzazione e descrizione. Thalassia Salentina, 23: 67-116. https://doi.org/10.1285/i15910725v23p67

Tillin H.M., 2015. *Chthamalus* spp. on exposed eulittoral rock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Retrieved from https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/1020

Volette J. & Thirion J., 2016. Mise en place d'un suivi écologique des milieux littoraux – estrans sableux, dunes et estrans rocheux – de Saint-Georges-de-Didonne. *In* Ville de Saint-Georges-de-Didonne, OBIOS, Pont-l'Abbé-d'Arnoult, 163 p.

A1-7 © Y. Turpin - OFB

A1-8 Champs de blocs médiolittoraux

A1-8 © C. Deliry (Histoires Naturelles) ; L. Beauverger - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral ; Frange infralittorale supérieure
Nature du substrat : Roche et blocs [>10 cm]
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal ; Eaux claires
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A1-8 se trouve dans la zone intertidale, le plus souvent au pied de falaises rocheuses ou entre deux pointes rocheuses, dans des milieux plus ou moins exposés où les blocs les moins lourds peuvent être retournés en cas de tempête. Il est considéré que l'habitat Champs de blocs médiolittoraux commence au niveau de la ceinture algale à *Fucus serratus* et se poursuit jusqu'à la ceinture de laminaires (*Laminaria digitata*) plus bas sur l'estran (Bernard, 2012).

Les champs de blocs constituent un milieu sensible et naturellement dynamique. Leur hétérogénéité structurelle crée une grande diversité de micro-habitats (cavités entre blocs, sédiments sous-jacents, parois de roche etc.) permettant l'installation d'une faune riche et diversifiée présentant certaines espèces généralement caractéristiques des niveaux inférieurs mais dont l'installation est rendue possible par les conditions d'humidité et d'obscurité fournies par ces micro-habitats. Les champs de blocs médiolittoraux sont considérés comme l'un des habitats intertidaux les plus diversifiés.

L'habitat A1-8 se décline en trois strates (blocs sur roche, blocs sur blocs et blocs sur sédiments) :

- Au sein de la strate blocs sur sédiments, peu d'espace est laissé libre pour la faune et la flore sous le bloc du fait de l'accolement avec le sédiment. La faune est alors principalement endogée ou encroûtante.
- La strate blocs sur blocs est la plus diversifiée car présentant la plus grande variété de micro-habitats. Les blocs sont disposés les uns sur les autres et l'espace entre les blocs permet la création de cavités et de surplombs rocheux principalement occupés par de la faune mobile et des petits poissons.

- La strate blocs sur roche se distingue par la présence de blocs sur des roches présentes dans le milieu. Le nombre de micro-habitats disponibles est plus limité que pour la strate blocs sur blocs.

Variabilité

Plusieurs facteurs sont source de variabilité au sein des champs de blocs médiolittoraux. Ces paramètres sont présentés ci-dessous.

La morphologie des blocs : les blocs présentent des tailles et des formes variées (de quelques décimètres cubes à plusieurs mètres cubes), notamment selon la nature de la roche, du substrat environnant et de l'hydrodynamisme ambiant qui participe à l'érosion des blocs.
La densité des blocs par unité de surface : selon les sites, la densité de blocs au sol peut varier. Elle est par exemple beaucoup plus importante dans les champs de blocs bretons que dans les champs de blocs du Pays Basque où les blocs peuvent, selon les sites, être plus distants entre eux.
La nature de la roche : en Bretagne les blocs sont majoritairement granitiques tandis qu'ils sont davantage constitués de roches calcaires et de marnes dans l'estuaire de la Gironde, la mer des Pertuis (ex : Ile de Ré) et le Pays Basque offrant ainsi un nombre plus élevé de micro-habitats tels que les cavités formées dans la roche par des organismes foreurs.
Les conditions hydrodynamiques : elles peuvent être responsables de variations dans la composition spécifique des blocs, certains organismes étant plus adaptés à des conditions battues (ex : le gastéropode *Steromphala cineraria* et le décapode *Lophozozymus incisus*) tandis que d'autres préfèreront des conditions plus abritées (ex : les gastéropodes *Littorina obtusata* et *Patella vulgata*).
De même, les ceintures algales observées sur les blocs peuvent varier d'un site à un autre sous l'action de la houle et selon les limites de répartition des espèces : certaines ceintures algales très étendues dans un site pourront n'être que très localement présentes dans un autre champ de blocs. Leur composition spécifique peut également varier selon l'exposition à la houle (par exemple pour les laminaires, *Alaria esculenta* sera présente dans des zones exposées tandis que *Laminaria digitata* et *Laminaria hyperborea* seront davantage présentes dans des zones moyennement battues) (Bajjouk *et al.*, 2015).
Le retournement des blocs : l'action des vagues peut également entrainer le retournement de certains blocs. La fréquence de retournement influe ainsi sur leur richesse et sur leur composition spécifique. Les rhodophycées généralement présentes en surface se retrouvent écrasées sous les blocs retournés et les espèces de dessous de blocs meurent rapidement face à des conditions extrêmes de luminosité, de température et de salinité et sont remplacées par des algues vertes opportunistes (ex : *Ulva* sp.). La dominance de faune encroûtante ou fixée et d'algues vertes opportunistes indique un retournement récent (voire très récent) d'un bloc. A l'inverse, lorsque les blocs sont recouverts d'algues brunes et/ou rouge en forte densité, cela traduit un bloc qui n'a pas été retourné (ou alors que ce retournement est très ancien) (Bernard, 2012).

L'habitat A1-8 présente un sous-habitat dans la typologie des habitats benthiques de Manche-Atlantique :

- **A1-8.1 Champs de blocs médiolittoraux à *Fucus serratus* et faune associée aux dessous de blocs :** les blocs présentent une communauté très riche constituée entre autres de l'algue brune *Fucus serratus*, d'espèces mobiles (les crabes *Porcellana platycheles* et *Carcinus maenas*) et de polychètes (dont *Spirobranchus triqueter*). La face supérieure des blocs présente, en plus de *F. serratus*, des gastéropodes (ex : *Patella vulgata*, *Nucella lapillus*), l'anémone *Actinia equina* et le crustacé *Semibalanus balanoïdes*. Les dessous de blocs sont eux colonisés par des algues rouges foliacées (ex : *Mastocarpus stellatus*, *Chondrus crispus*), des algues coralines (*Corallina officinalis*, *Lithothamnion* spp.), des algues vertes (*Ulva* sp.) et des éponges (*Halichondria panicea*). Des colonies d'hydraires peuvent être observées sur les frondes de F. serratus.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat A1-8 se définit principalement par sa structure géomorphologique, à savoir des blocs rocheux de tailles variables qui se différencient du substrat environnant d'un point de vue de la topographie et/ou de la nature du substrat. La faune fixée sous les blocs est très riche : bryozoaires, éponges, ascidies coloniales, anémones ainsi qu'un important cortège de mollusques et de crustacés.

Les sous-habitats (niveaux 3-4) peuvent être caractérisés par des espèces ou communautés spécifiques, décrites dans la section « Variabilité » le cas échéant.
S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

La face supérieure des blocs est majoritairement occupée par des algues de type fucales (ex : *Fucus serratus*, *Bifurcaria bifurcata*), des rhodophycées (ex : *Mastocarpus stellatus*, *Chondrus crispus*), des corallinacées (ex : *Lithophylum incrustans*) et des laminaires (ex : *Laminaria digitata*, *Alaria esculenta*).
Une importante faune mobile vit également sur et sous les blocs comprenant des mollusques (ex : *Steromphala cineraria*, *Steromphala pennanti*, *Doris tuberculata*), des échinodermes (ex : *Psammechinus miliaris*, *Asterina gibbosa*) et des crustacés (ex : *Porcellana platycheles*, *Balanus crenatus*, *Pisidia longicornis*).
La composition spécifique des dessous de blocs dépend de la nature du substrat sous-jacent. Dans le cas de sédiments meubles (cas des « blocs sur sédiments »), peu d'espace est laissé libre entre le bloc et le substrat et les dessous de blocs seront principalement colonisés par le polychète *Spirobranchus triqueter*, par des bryozoaires encroûtants, des spirorbes et par l'endofaune caractéristique du sédiment sous le bloc. Dans le cas de « blocs sur blocs » ou « blocs sur roche », la face inférieure des blocs sera colonisée par des espèces coloniales ou encroûtantes de bryozoaires (ex : *Oshurkovia littoralis*, *Schizoporella unicornis*), d'éponges (ex : *Hymeniacidon perlevis*, *Halichondria panicea*) et par des ascidies (*Botryllus* sp.).
Les cavités et surplombs des blocs seront occupés par des échinodermes (ex : *Ophiothrix fragilis*, *Antedon bifida*), des crustacés décapodes (ex : *Carcinus maenas*, *Necora puber*, *Galathea squamifera*) et par certains mollusques (ex : l'ormeau *Haliotis tuberculata*).
De nombreuses espèces d'algues ingénieures sont présentes dans cet habitat telles que *Alaria esculenta*, *Bifurcaria bifurcata*, *Fucus serratus*, *Himanthalia elongata*, *Laminaria digitata* ou encore *Saccharina latissima*. Les champs de blocs abritent également des espèces patrimoniales et d'importance commerciale telles que le tourteau (*Cancer pagurus*), l'ormeau (*Haliotis tuberculata*), l'étrille (*Necora puber*) et plus localement *Ocinebrina aciculata* (espèce de l'infralittoral qui peut être présente dans le médiolittoral en Bretagne nord).
Des espèces des niveaux inférieurs et notamment de l'infralittoral peuvent être observées (ex : *Mastocarpus stellatus*, *Osmundea pinnatifida*, *Cancer pagurus*) sous les blocs lorsque les conditions de luminosité, d'humidité et de température sont favorables.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Les champs de blocs médiolittoraux constituent un habitat relativement stable dans le temps d'un point de vue structurel et faunistique. La ceinture à *Fucus serratus* présente toutefois une saisonnalité concernant les espèces d'amphipodes en Bretagne (Le Hir, 2002). Des évènements particuliers tels que les tempêtes ou des échouages d'algues peuvent néanmoins engendrer des modifications dans la richesse spécifique observée.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A1-8 peut potentiellement être en contact avec la majorité des habitats à l'exception des vases (A6 Vases du supralittoral et du médiolittoral). Selon les sites, le contact sera soit un contact bathymétrique (c'est-à-dire en contact supérieur ou inférieur avec les champs de blocs) ou alors un contact de même niveau où une mosaïque d'habitat sera possible. L'habitat A1-8 peut être associé avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A1-2** Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale : contact de même niveau dans les zones abritées
- **A1-3** Roche et blocs médiolittoraux à dominance animale : contact de même niveau dans les zones exposées
- **A1-4** Roche et blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique : contact de même niveau
- **A1-5** Roches et blocs médiolittoraux avec Fucales en milieu à salinité variable : contact de même niveau
- **A3-3** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments grossiers médiolittoraux : contact de même niveau
- **A3-2.1** Galets et cailloutis médiolittoraux : contact de même niveau
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux : contact de même niveau
- **A5-7** Herbiers à *Zostera marina* sur sables médiolittoraux : contact de même niveau
- **B1-2** Champs de blocs de la frange infralittorale : contact bathymétrique inférieur.
- **B3-4** Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux : contact bathymétrique inférieur
- **B4-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux : contact bathymétrique inférieur

Confusions possibles

Lorsque les blocs sont immobiles (c'est-à-dire trop grands pour être retournés par l'Homme ou par les tempêtes), cet habitat peut être confondu avec les substrats rocheux présents à proximité (A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale, A1-3 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale, A1-4 Roches ou blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique et A1-5 Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable notamment). Cependant, l'identification de la faune présente sous et entre les blocs ainsi que dans le sédiment sous-jacent permet de différencier les champs de blocs des autres substrats rocheux avoisinants. Les blocs immobiles de grandes tailles peuvent également être confondus avec les peuplements des surplombs et grottes rocheuses (A1-7) de par les conditions d'obscurité et d'humidité induites. Il faut également être vigilant à la confusion entre l'habitat A1-8 champs de blocs médiolittoraux et l'habitat B1-2 champs de blocs de la frange infralittorale, qui peuvent être en continuité.

Répartition géographique

L'habitat A1-8 est très présent le long des côtes Bretonnes, par exemple dans les Côtes d'Armor, dans la Rade de Brest, sur l'archipel de Molène, sur les côtes de l'Ile de Sein, sur l'archipel des Glénan et dans le Morbihan. Dans le Golfe de Gascogne, cet habitat est présent sur les côtes de la Loire-Atlantique, sur l'île d'Oléron, sur les côtes de l'île de Groix, de Belle-Ile et de l'Ile d'Yeu. Les champs de blocs sont en revanche absents des côtes sableuses landaises. On en retrouve ensuite au niveau du Pays Basque, de Guéthary à Hendaye dont notamment dans la baie de Saint-Jean-de-Luz.
Des lacunes existent néanmoins sur la répartition géographique de cet habitat suite au changement de terminologie effectué en 2008 et sur la surface qu'il occupe (comme par exemple sur les côtes nord et sud/ouest de l'île de Groix). La variabilité géographique des communautés de cet habitat reste également mal connue. De même, des documents antérieurs à 2008 listent cet habitat comme présent au niveau du Cap Griz-Nez, sur les côtes de Seine-Maritime et du département de la Manche mais peu voire pas de données actuelles attestant la présence de cet habitat dans ces zones sont disponibles. Des investigations en Normandie et en mer du Nord seraient donc nécessaires pour une actualisation de la répartition géographique de cet habitat.

Fonctions écologiques

Du fait de son hétérogénéité spatiale et de la diversité de micro-habitats disponibles, l'habitat A1-8 offre abris et refuges pour de nombreuses espèces face à des prédateurs de grande taille (les oiseaux, les grands poissons, les crustacés). Cet habitat peut être qualifié de « hot-spot » de biodiversité. Les champs de blocs jouent également le rôle de nurserie, y compris pour de nombreuses espèces d'intérêt commercial telles que l'ormeau (*Haliotis tuberculata*), l'étrille (*Necora puber*) ou le tourteau (*Cancer pagurus*) dont le reste du cycle de vie se déroule dans les niveaux inférieurs.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.
Les champs de blocs abritent des espèces patrimoniales et d'importance commerciale telles que le tourteau (*Cancer pagurus*), l'ormeau (*Haliotis tuberculata*), l'étrille (*Necora puber*) et plus localement *Ocinebrina aciculata* (espèce de l'infralittoral qui peut être présente dans le médiolittoral en Bretagne nord).

Tendance évolutive

Peu de données existent mais une tendance à l'ensablement a été observée localement au niveau de certains champs de blocs (dont ceux de l'Ile Callot) (Bajjouk *et al.*, 2015). Un changement d'hydrodynamisme peut modifier la tendance évolutive des champs de blocs. Les pressions anthropiques telles que le retournement des blocs favorisent la destruction de l'habitat et entrainent des modifications dans le cortège spécifique (colonisation par des algues vertes notamment).

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Mers Celtiques. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon, F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 16 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique – Manche - Mer du Nord. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 19 p.

Audibert C. & Delemarre J.-L., 2014. Guide des Coquillages de France Atlantique et Manche. Belin, Paris, 227 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom.

Bernard M., 2012. Les habitats rocheux intertidaux sous l'influence d'activités anthropiques : structure, dynamique et enjeux de conservation. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, Brest, 377 p. + annexes. Available from HAL-Id : tel-00720611

Bernard M., 2015. Rapport méthodologique des actions champ de blocs (actions B5 et C3) du programme LIFE+ "Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied récréative en France". Année 2014. 32 p. + annexes.

Bernard M., Poisson P., Popovsky J., Fossecave P., 2016. Rapport de synthèse pour les suivis écologiques "champs de blocs" du territoire du Pays Basque. Station d'étude : Champ de blocs des Flots Bleus. Rapport final (2014-2016), 60 p.

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halose M.-T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne: découverte des fonds rocheux. Les Cahiers naturalistes de Bretagne. Biotope Editions, Mèze, 176 p.

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. *In* JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available from https://mhc.jncc.gov.uk/

Dauvin J. C., Dauvin L., Gofas S., & Comolet-Tirman J., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 12, Paris, Secrétariat Faune – Flore/MNHN, 70 p.

Delisle F., 2017. Rapport de diagnostic du projet Life Pêche à pied de loisir. Territoire Ouest Côtes d'Armor. Rapport final 2014-2017. VivArmor Nature, 156 p.

Green D.S. & Crowe T.P., 2013. Physical and biological effects of introduced oysters on biodiversity in an intertidal boulder field. Marine Ecology Progress Series, 482 : 119–132. https://doi.org/10.3354/meps10241

IODDE, 2010. Pêche à pied - Marennes Oléron - Programme REVE 2006-2009. Rapport final de diagnostic, 196 p.

Le Borgne M., 2017. Document d'Objectifs – Site Natura 2000 « Côte de Granit Rose – Sept-Iles » - Tome I : Etat des lieux. 271 p. http://cotedegranitrose-septiles.n2000.fr/sites/cotedegranitrose-septiles.n2000.fr/files/documents/page/docob_cgr7i_etat_des_lieux_approuve_aip_04_17.pdf

Le Hir M., 2002. Les champs de blocs intertidaux à la pointe de Bretagne (France, Biodiversité, Structure et dynamique de la macrofaune. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale - Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin, Brest, 226 p.

Le Hir M. & Hily C., 2002. First observations in a high rocky-shore community after the Erika oil spill (December 1999, Brittany, France). Marine Pollution Bulletin, 44(11): 1243–1252. https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00217-5

Le Hir M. & Hily C., 2005. Macrofaunal diversity and habitat structure in intertidal boulder fields. Biodiversity and Conservation, 14(1): 233–250. https://doi.org/10.1007/s10531-005-5046-0

Neal, K.J. & Wilson E., 2008. *Cancer pagurus* Edible crab. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 26-05-2020]. Available from https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1179

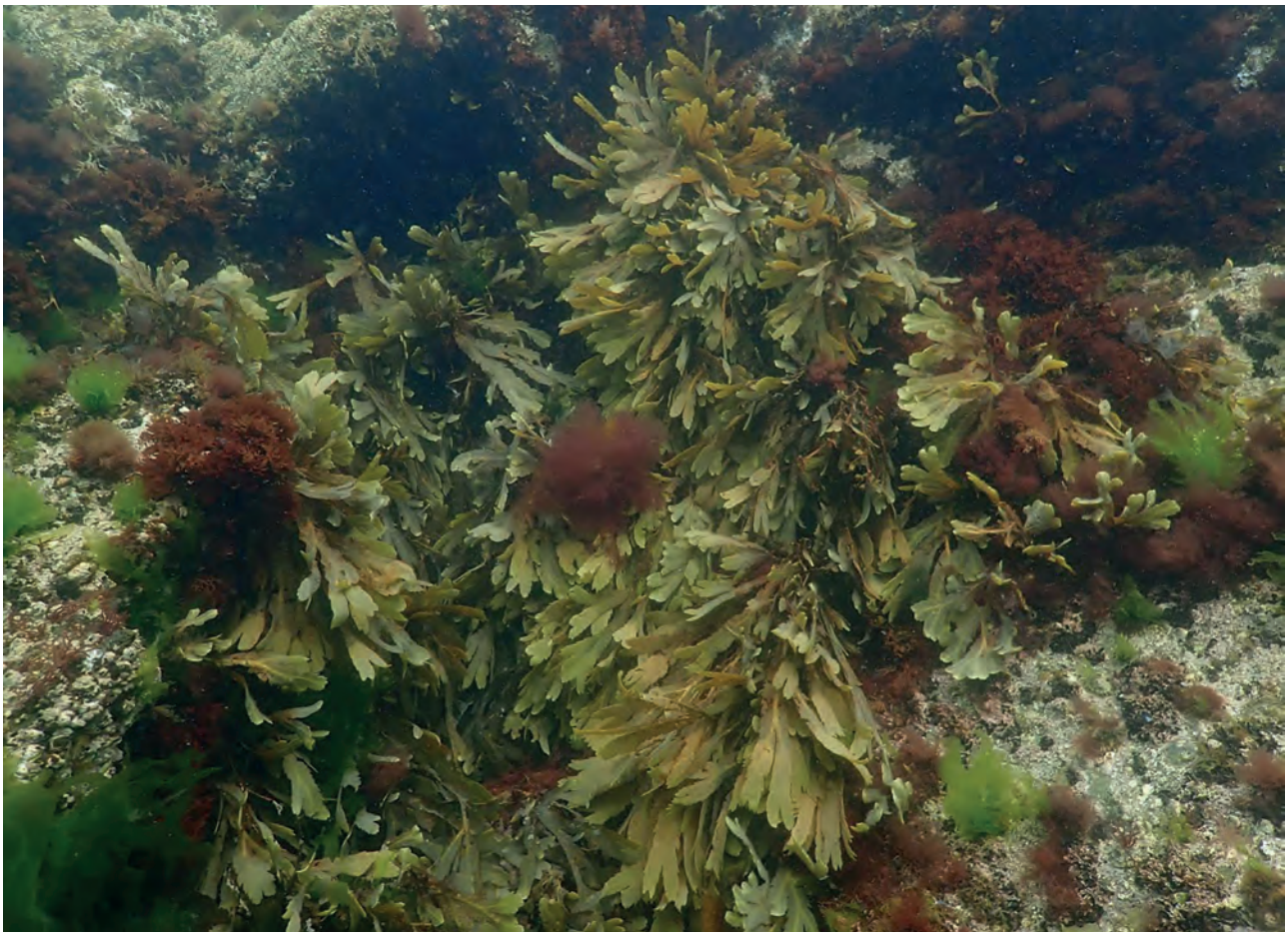
Projet Life. (n.d.). Diagnostics écologiques. Retrieved May 28, 2020, from http://www.pecheapied-loisir.fr/projet-life/livrables/diagnostics-ecologiques/

TBM Environnement, 2013. Notice descriptive des habitats naturels marins du site Natura 2000 FR5200654 « Côtes rocheuses, dunes, landes et marais de l'Île d'Yeu », 58 p.

TBM Environnement, 2006. Site Natura 2000 – Côte de Granit Rose - Ile Tomé – Sep Îles : Cartographie des habitats d'intérêt communautaire européen, DREAL Bretagne, 45 p.

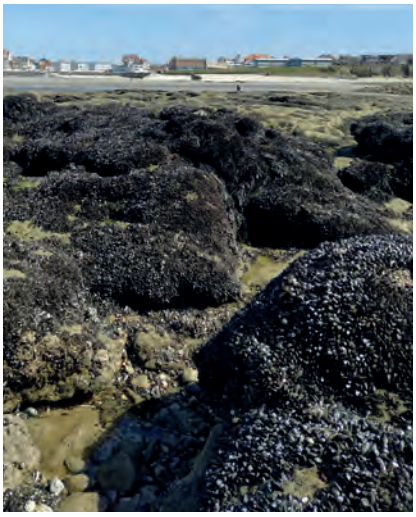
Worm B. & Lotze H. K., 2006. Effects of eutrophication, grazing, and algal blooms on rocky shores. Limnology and Oceanography, 51(1, part 2): 569–579. https://doi.org/10.4319/lo.2006.51.1_part_2.0569

A1-8 © J. Grall - IUEM



A1-8.1 © B. Guichard - OFB

A2-1 Récifs de moules (moulières) médiolittoraux



A2-1 © A. Merland / OFB ; A. Lutrand

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Roches et blocs [>10 cm], sédiments hétérogènes [fort pourcentage de galet ou coquilles]
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal ; Eaux claires
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A2-1 est présent sur les roches, blocs ou sédiments hétérogènes ou sableux du médiolittoral. Selon le type de substrat, cet habitat sera présent dans des zones relativement exposées (substrat rocheux) ou abritées (substrat meuble). La principale espèce formant l'habitat est *Mytilus edulis* mais *Mytilus galloprovincialis* peut éventuellement être présente (ainsi que des hybrides des deux espèces). Les moules se fixent sur le substrat où elles forment des taches éparses puis se développent jusqu'à former un récif formé de strates de moules mortes et vivantes. Les moulières forment un habitat complexe où trouvent refuge un certain nombre d'espèces. La diversité n'y est pas très élevée mais des abondances importantes peuvent y être recensées.

Variabilité

L'habitat A2-1 peut varier selon certains paramètres. Le type de substrat peut varier selon les sites car les récifs peuvent se développer aussi bien sur substrat rocheux que sur substrat meuble. Les moules auront une position épibenthique sur substrat rocheux tandis qu'elles pourront également adopter une position endobenthique sur substrat meuble (Buschbaum *et al.*, 2009). La taille du récif varie selon les conditions hydrodynamiques et en fonction de la disponibilité en substrat. L'espèce caractéristique du récif est majoritairement *Mytilus edulis* sur les côtes de la Manche puis de la Loire à la Gironde tandis que *Mytilus galloprovincialis* est principalement observée au Pays Basque et sur les côtes bretonnes. Le golfe Norman-Breton, les côtes de Bretagne sud et les côtes landaises constituent des zones d'hybridation (Biseau *et al.*, 2016 ; Le Mao *et al.*, 2019). Il est à noter que la différenciation à l'œil nu de ces deux espèces est très difficile, y compris à cause de la grande proportion d'hybride, et que l'utilisation de la génomique est

généralement nécessaire pour faire la distinction entre *M. edulis* et *M. galloprovincialis* (Tagliarolo *et al.*, 2012).
L'habitat A2-1 présente deux sous-habitats :

- **A2-1.1 Récifs de moules (moulières) sur roches ou blocs médiolittoraux :** habitat présent dans des zones exposées, sur des roches ou blocs du médiolittoral. Lorsque très développé, l'habitat est caractérisé par un récif complexe de *Mytilus edulis* (ou localement *Mytilus galloprovincialis*) formant un habitat pour de nombreuses espèces, le plus souvent adaptées à un hydrodynamisme important. Des cirripèdes peuvent être fixés directement sur les moules (ex : *Semibalanus balanoides*, *Chthamalus stellatus*, *Chthamalus montagui*). Des gastéropodes peuvent vivre fixés sur la roche (ex : *Nucella lapillus*, *Patella vulgata*). La moulière peut abriter des espèces telles que le crabe vert *Carcinus maenas*, le polychète *Eulalia clavigera*, le bivalve *Lasaea rubra* ainsi que quelques espèces d'algues rouges.
- **A2-1.2 Récifs de moules (moulières) sur sédiments médiolittoraux :** habitat présent dans des zones abritées et/ou lagunaires en présence de sédiments hétérogènes (cailloutis, galets, sables ou sédiments vaseux). L'habitat est caractérisé par des récifs formés de strates d'organismes morts et vivants de *Mytilus edulis* (ou localement *Mytilus galloprovincialis*). Peu d'informations sont disponibles sur la répartition géographique de cet habitat. Des algues brunes (ex : *Fucus vesiculosus*) peuvent localement être observées sur les moules ainsi que des cirripèdes (ex : *Semibalanus balanoides*, *Austrominius modestus*, *Balanus crenatus*). Au sein de la moulière peuvent être observés des littorines (ex : *Littorina littorea*, *Littorina saxatilis*) et le crabe vert *Carcinus maenas*. L'endofaune observée dépendra des caractéristiques du substrat meuble sous-jacent et/ou avoisinant. Une assez grande diversité de nématodes, oligochètes, polychètes et amphipodes gammaridés peut être observée.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat est caractérisé par la présence de la moule *Mytilus edulis* (ou *Mytilus galloprovincialis*) formant des récifs complexes fixés sur des substrats rocheux ou des sables hétérogènes.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Les espèces associées aux récifs de moules médiolittoraux peuvent varier selon que le substrat soit rocheux ou meuble. D'une manière générale, des cirripèdes peuvent vivre fixés sur les moules (ex : *Semibalanus balanoides*, *Chthamalus stellatus*, *Chthamalus montagui*, *Austrominius modestus*, *Balanus crenatus*). Si du substrat rocheux est disponible, des gastéropodes peuvent s'y fixer (ex : *Nucella lapillus*, *Patella vulgata*). Au sein des moulières pourront être présents le bivalve *Lasaea rubra*, le polychète *Eulalia clavigera*, des littorines (ex : *Littorina littorea*, *Littorina saxatilis*) et le crabe vert *Carcinus maenas*. Quelques espèces d'algues peuvent être fixées sur les moules (ex : *Palmaria palmata*, *Corallina officinalis*, *Nemalion elminthoides*, *Ceramium shuttlewothianum*, *Mastocarpus stellatus*, *Porphyra umbilicalis*).
Les polychètes *Arenicola marina* et *Lanice conchilega* pourront être observés en milieux sableux accompagnés de *Phyllodoce mucosa*, *Hediste diversicolor*, *Pygospio elegans* ou encore *Eteone longa*. Les crustacés *Corophium volutator* et *Crangon crangon* ainsi que les bivalves *Cerastoderma edule* et *Limecola balthica* peuvent aussi potentiellement être observés dans le sédiment.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Lorsque le récif est présent en zone exposée et sur un substrat rocheux, des paquets de moules peuvent parfois être arrachés sous l'action de la houle, favorisant le développement d'autres espèces (ex : balanes) sur le substrat nouvellement disponible. Il s'agit d'un phénomène faisant partie de l'évolution naturelle de l'habitat et qui amène temporairement vers l'habitat A1-3.1.2 Cirripèdes et moules des roches ou blocs médiolittoraux. Cela peut en revanche être responsable d'inexactitude lors de la cartographie de l'habitat.
Les moulières sur sédiments meubles sont parfois éphémères et peuvent être amenées à disparaître si le banc de sable se déplace à cause des conditions hydrodynamiques.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A2-1 peut être en contact avec un certain nombre d'habitats (liste non-exhaustive) :

- **A1-1** Roches ou blocs supralittoraux : contact supérieur
- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale : contact de même niveau
- **A1-3** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale : contact de même niveau
- **A3-2** Sédiments grossiers propres médiolittoraux : contact de même niveau
- **A5-2.1** Sables médiolittoraux mobiles propres : contact de même niveau
- **A5-2.1** Sables médiolittoraux mobiles propres : contact de même niveau
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux : contact de même niveau
- **B1-1.2.2** Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Laminaria digitata* : contact inférieur, continuité bathymétrique

Confusions possibles

L'habitat A2-1 peut potentiellement être confondu avec le sous-habitat A1-3.1.2 Cirripèdes et moules des roches ou blocs médiolittoraux avec lequel il est en continuité spatiale et/ou temporelle.

Répartition géographique

Les informations disponibles à propos de la répartition géographique des moulières médiolittorales concernent principalement les moulières sur substrat rocheux (A2-1.1). Ces dernières ont été référencées sur le nord de la France (Meirland, 2016) au niveau de Boulogne-sur-Mer, Wimereux et du Cap Gris-Nez. Des moulières sur substrat rocheux sont aussi présentes sur les côtes normandes (baie de l'Orne) et en Bretagne en Baie de Morlaix et aux alentours de Saint-Malo et Dinard (Bounous *et al.*, 2012), en Iroise dans la baie de Douarnenez et sur les côtes des îles du Morbihan. L'habitat est également présent en Vendée (identifié à la pointe d'Arcay en 2010) et à Marennes-Oléron (observations de 1981) ainsi qu'à proximité et dans l'estuaire de la Gironde (Sauriau & Blanchet, 2018)
Peu d'informations sont disponibles concernant les moulières sur sédiments meubles (A2-1.2) à l'exception d'un banc de moules sur sédiments vaseux de taille importante au Croisic et un autre dans l'estuaire de la Seine (Hily & Kerninon, 2012a, 2012b, 2012c). Un banc de moules sur sédiment est également cartographié sur les côtes de Penmarc'h. Des prospections seraient nécessaires pour confirmer ou non leur présence dans ces zones et plus largement sur l'ensemble des régions marines considérées car des lacunes importantes existent.

Fonctions écologiques

Les moulières agissent comme un substrat dur et offrent des surfaces de fixation supplémentaires pour la faune et la flore sessile, permettant une hausse de la diversité. Cela est notamment vrai pour les moulières sur sédiments meubles qui constituent alors le seul substrat dur du milieu (Buschbaum *et al.*, 2009). Elles offrent également refuges et abris à certaines espèces face à la prédation (Norling & Kautsky, 2007). Les moulières servent également de sources de nourriture pour certaines espèces de crabes (ex : *Carcinus maenas*), de poissons et d'oiseaux (ex : mouettes, goélands, huitriers-pie, macreuses, eiders) qui se nourrissent directement de moules (Meirland, 2016).
Les récifs de moules sur sédiments meubles jouent un rôle important de stabilisation des sédiments grâce aux denses réseaux que forment leur byssus et constituent donc un frein à l'érosion (Meadows *et al.*, 1998).

Conservation

Statut de conservation

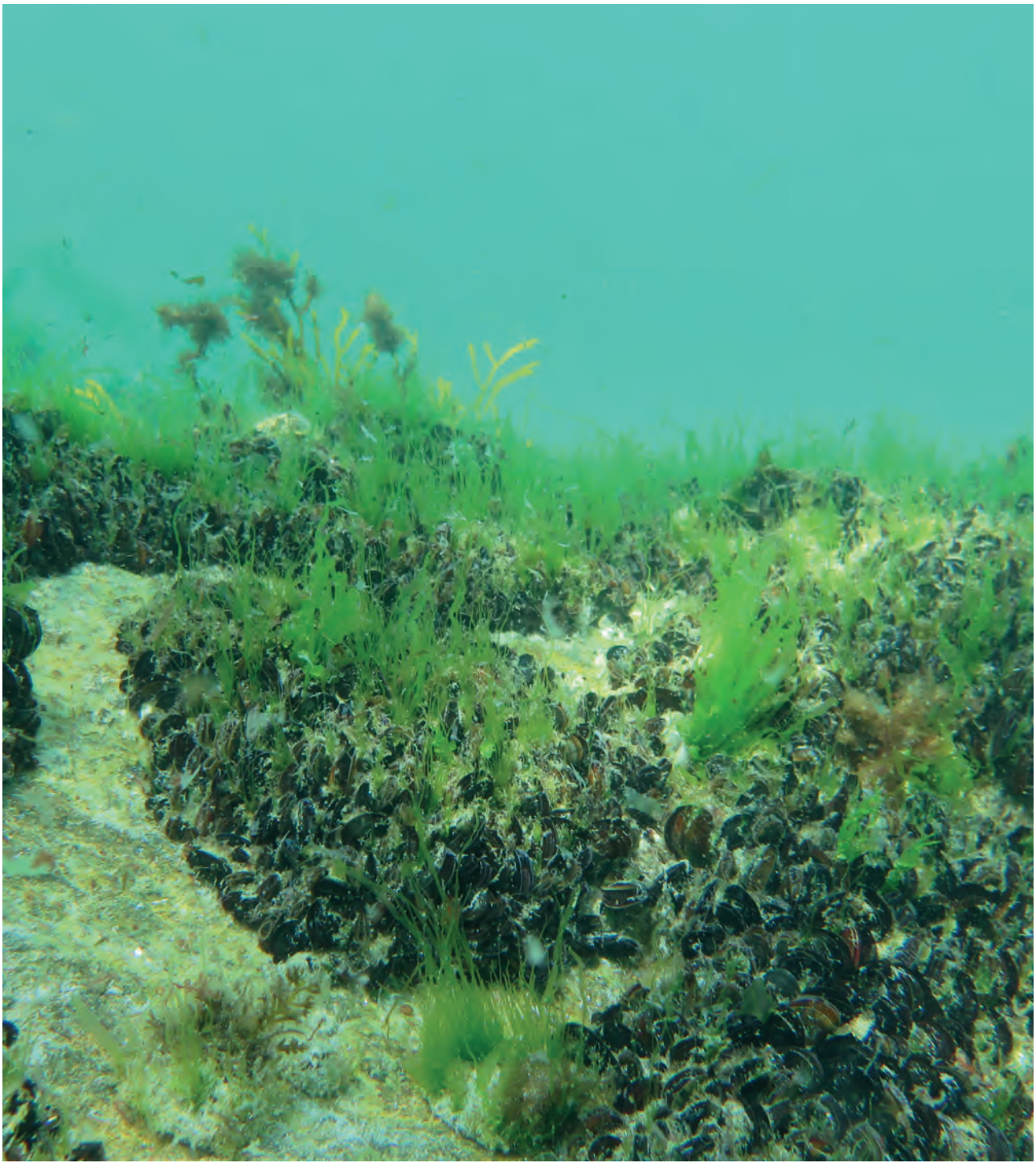
Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Le sous-habitat A2-1.2 (moulières sur sédiments meubles) est également considéré comme un habitat menacé et/ou en déclin par la convention OSPAR (OSPAR Commission, 2015).

Tendance évolutive

Lorsque les moulières sont présentes sur des sédiments meubles dans des zones à faibles courants, l'accumulation de fécès et pseudo-fécès peut être responsable de l'envasement du milieu ce qui peut être responsable de changement d'abondance des espèces d'invertébrés benthiques vivant dans le sédiment (Bajjouk *et al.*, 2015). En France, cela concerne notamment la Bretagne nord, la Normandie et le Nord. La mise en place de bouchots dans le cadre de la mytiliculture pourrait favoriser la formation de récifs sauvages, notamment dans des milieux abrités (Hily & Kerninon, 2012c).

Auteurs

Tauran A., Grall J.



A2-1 © A. Pibot

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Agence des Aires Marines Protégées, 2012. Natura 2000 en mer. Lot 2 Pertuis Charentais et estuaire de la Gironde : inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins. Phase 2 : rapport d'étude, 418 p.

Babcock M.M., Harris P.M., Carls M.G., Brodersen C.C. & Rice S.D., 1998. Mussel bed restoration and monitoring, Exvon Valdez Oil Spill Restoration Project Final Report. Restoration Project 95090. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Auke Bay Laboratory, Juneau, Alaska, 153 p. + annexes.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Beaumont A.R. & Budd M.D., 1984. High mortality of the larvae of the common mussel at low concentrations of tributyltin. Marine Pollution Bulletin, 15(11) : 402-405. https://doi.org/10.1016/0025-326X(84)90256-X

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom.

Biseau A., Le mao P., Sartoretto S., Tourolle J., Menot L., Fabri M.-C., Larnaud P., Drogou M., Morandeau F., Vacherot J.P. & Vermard Y., 2016. Compléments à la réponse à la saisine 2008-1014 sur les pressions potentielles des engins de pêche sur les habitats et espèces listés dans les Directives Habitats (92/43/EEC) et Oiseaux (2009/147/CE), pour les sennes danoises et écossaises ainsi qu'envers. Available from http://archimer.ifremer.fr/doc/00300/41147/

Buschbaum C., Dittmann S., Hong J.S., Hwang I.S., Strasser M., Thiel M., Valdivia N., Yoon S.P. & Reise K., 2009. Mytilid mussels: Global habitat engineers in coastal sediments. Helgoland Marine Research, 63(1): 47–58. https://doi.org/10.1007/s10152-008-0139-2

Büttger H., Asmus H., Asmus R., Buschbaum C., Dittmann S. & Nehls G., 2008. Community dynamics of intertidal soft-bottom mussel beds over two decades. Helgoland Marine Research, 62(1): 23-36. https://doi.org/10.1007/s10152-007-0099-y

Dauvin J.-C., Dauvin L., Gofas, S. & Comolet-Tirman J., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 12, 70 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012a. Caractéristiques et état biologique - Mers Celtiques. Habitats particuliers du médiolittoral. Evaluation Initiale – DCSMM. 7 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012b. Caractéristiques et état biologique - Manche Mer du Nord. Habitats particuliers du médiolittoral. Evaluation Initiale – DCSMM. 9 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012c. Caractéristiques et état biologique - Golfe de Gascogne. Habitats particuliers du médiolittoral. Evaluation Initiale – DCSMM. 10 p.

Le Hir M. & Hily C., 2002. First observations in a high rocky-shore community after the Erika oil spill (December 1999, Brittany, France). Marine Pollution Bulletin, 44(11): 1243–1252. https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00217-5

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut É. & Chambers P., 2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 6 : Espèces particulières, 130 p.

Meadows P.S., Meadows A., West F.J.C., Shand P.S. & Shaikh M.A., 1998. Mussels and mussel beds (*Mytilus edulis*) as stabilizers of sedimentary environments in the intertidal zone. Geological Society Special Publication, 139: 331-347. https://doi.org/10.1144/GSL.SP.1998.139.01.26

Meirland A., 2016. Seconde note méthodologique sur la définition de l'état de conservation des moulières à *Mytilus edulis* du nord de la France. Life+ Pêche à pied de loisir, 272 p.

Norling P. & Kautsky N., 2007. Structural and functional effects of *Mytilus edulis* on diversity of associated species and ecosystem functioning. Marine Ecology Progress Series, 351: 163-175. https://doi.org/10.3354/meps07033

OSPAR Commission, 2015. Background document on Intertidal Mytilus edulis beds on mixed and sandy sediments. 35 p.

Ragnarsson S.Á. & Raffaelli D., 1999. Effects of the mussel *Mytilus edulis* L. on the invertebrate fauna of sediments. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 241(1): 31-43. https://doi.org/10.1016/S0022-0981(99)00063-5

Sauriau P.-G. & Blanchet H., 2018. Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie NATURA 2000. XVème Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil, 703–716. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2018.081

Tagliarolo M., Clavier J., Chauvaud L., Koken M. & Grall J., 2012. Metabolism in blue mussel: intertidal and subtidal beds compared. Aquatic Biology, 17(2): 167-180. https://doi.org/10.3354/ab00464

Tillin H.M. & Mainwaring K., 2015. Littoral mussel beds on sediment. *In* Tyler-Walters H. and Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 14-12-2020].

Vollette J. & Thirion J., 2016. Mise en place d'un suivi écologique des milieux littoraux – estrans sableux, dunes et estrans rocheux – de Saint-Georges-de-Didonne. *In* Ville de Saint-Georges-de-Didonne, OBIOS, Pont-l'Abbé-d'Arnoult, 163 p.

A2.1.1 © J. Anquetin

A2-1.1 © B. Guichard - OFB

A2.1.1 © J. Anquetin

A2-2 Récifs d'huîtres médiolittoraux

A2-2.1 © A. Lutrand ; A2-2 © T. de Bettignies

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Roche et blocs [>10 cm], sables fins, sables fins envasés, vases
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible ; Modéré
Salinité : Milieu marin ; Milieu euryhalin
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A2-2 est constitué par l'huître creuse *Magallana gigas* (anciennement *Crassostrea gigas*) formant des récifs denses pouvant atteindre plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur. Cet habitat s'observe dans le médiolittoral abrité ou relativement exposé, aussi bien sur substrat dur que sur sédiment meuble. La structure tridimensionnelle complexe de cet habitat favorise une forte diversité au sein des récifs d'huîtres grâce à la diversité de niches écologiques qu'ils abritent. Il s'agit d'un habitat relativement récent lié à l'introduction volontaire puis à la prolifération de *Magallana gigas* sur les côtes françaises dans les années 1970.

Il ne semble pas y avoir à l'heure actuelle un seuil d'abondance défini permettant de catégoriser une agrégation de *M. gigas* comme un récif. Il pourra cependant être considéré que *M. gigas* forme un récif (par opposition à un groupe d'individus isolés) lorsque l'observation de structures tridimensionnelles est possible et que les huîtres se fixent préférentiellement les unes sur les autres plutôt que sur le substrat libre, créant ainsi davantage de micro-habitats. La présence d'individus en grand nombre n'est donc pas nécessairement synonyme de récifs (Lejart & Hily, 2011). Des études supplémentaires sur ce sujet seraient nécessaires.

Variabilité

Plusieurs paramètres peuvent induire de la variabilité au sein des récifs d'huîtres médiolittoraux, notamment entre différents sites.

L'hydrodynamisme : lorsqu'un récif se développe en mode abrité, une accumulation de vase ou de sédiment peut être observée à la base et entre les huîtres. Ce phénomène peut favoriser la colonisation des récifs sur substrat rocheux par des espèces généralement présentes dans des sédiments meubles (ex : *Amaeana trilobata*, *Chaetozone setosa*). Ce phénomène n'est en revanche pas observé en milieu exposé où les fécès et pseudo-fécès sont évacués par la houle. Il semble également que la formation de récifs cesse passé un certain seuil de houle, au-delà duquel seules des huîtres éparses s'observent (ex : récifs présents dans la rade de Brest puis individus plus ou moins isolés en dehors). Ce seuil ne semble pas être à ce jour défini et des études supplémentaires seraient nécessaires pour tenter de mieux caractériser ce phénomène.
Le substrat : les récifs d'huîtres médiolittoraux peuvent être présents sur des substrats durs (A2-2.1) ou meubles (A2-2.2). Les récifs sont principalement observés sur des estrans rocheux granitiques ou schistiques des côtes bretonnes bien que quelques récifs sur vases soient présents en rade de Brest. Dans les Pertuis Charentais, les récifs tendent à se développer sur les roches calcaires. Dans la baie de Marennes-Oléron, des récifs de taille variable peuvent être observés sur roches ou sédiments abrités. Au sein du bassin d'Arcachon, des récifs existent sur des sables fins envasés. La nature du substrat sous-jacent influence la biocénose faunistique associée aux récifs (ex : malgré le rôle de substrat dur que peuvent jouer les récifs d'huitres sur sédiments meubles, les balanes seront davantage présentes au sein des récifs sur substrats rocheux car la présence de sédiments tels que des vases réduit leur taux de survie et de fixation (Lejart & Hily, 2011))
Le positionnement des huîtres par rapport au substrat : les huîtres peuvent adopter une position verticale ou horizontale par rapport à leur substrat. Dans le cas d'un substrat rocheux, les huîtres adoptent généralement une position horizontale avec la face inférieure de la coquille soudée au substrat. Sur substrat meuble, les huîtres adoptent plutôt une position verticale. Cela influence la biocénose associée.

L'habitat A2-2 présente deux sous-habitats :

- **A2-2.1 Récifs d'huîtres creuses sur roches ou blocs médiolittoraux :** récifs formés par l'huître creuse *Magallana gigas* sur des roches ou blocs du médiolittoral abrité ou relativement exposé. L'habitat abrite un certain nombre d'espèces de gastéropodes (ex : *Cingula trifasciata*, *Steromphala cineraria*, *Steromphala umbilicalis*, *Littorina* spp., *Phorcus lineatus*, *Nucella lapillus*, *Patella vulgata*) ainsi que des bivalves (ex : *Lasaea rubra*, *Modiolus barbatus*, *Mytilus edulis*). Des cirripèdes peuvent être fixés sur la roche avoisinante ou sur les huîtres elles-mêmes (ex : *Perforatus perforatus*, *Austrominius modestus*) ainsi que des polyplacophores (ex : *Acanthochitona crinita*). Le crabe vert *Carcinus maenas* peut être observé.
- **A2-2.2 Récifs d'huîtres creuses sur sédiments médiolittoraux :** récifs biogéniques formés par l'huitre creuse *Magallana gigas* sur des sédiments médiolittoraux plus ou moins abrités. L'habitat présente une biocénose riche dont la composition varie selon le substrat sous-jacent (sables, vases etc…). Plusieurs espèces de polychètes peuvent être présentes dans le sédiment (ex : *Heteromastus filiformis*, *Platynereis dumerilii*, *Marphysa sanguinea*, *Marphysa victori*). Le récif d'huîtres sert de support pour des gastéropodes (ex : *Tritia reticulata*), des bivalves (ex : *Mytilus edulis*, *Abra tenuis*) ainsi que pour une épifaune fixée composée entre autre de polyplacophores (ex : *Acanthochitona crinita*). Les cavités présentes au sein des récifs d'huîtres servent d'abri pour de nombreux crustacés (ex : *Melita palmata*, *Pachygrapsus marmoratus*, *Clibanarius erythropus*, *Hemigrapsus sanguineus*, *Hemigrapsus takanoi*).

Communautés ou espèces caractéristiques

L'espèce caractéristique de l'habitat A2-2 est l'huître creuse *Magallana gigas* (anciennement *Crassostrea gigas*).

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Les récifs d'huîtres sont des habitats riches qui peuvent abriter une biocénose très diversifiée. Elle se compose notamment de bivalves (ex : *Abra tenuis*, *Lasaea rubra*, *Modiolus barbatus*, *Mytilus edulis*) et de gastéropodes (ex : *Cingula trifasciata*, *Steromphala cineraria*, *Steromphala umbilicalis*, *Littorina* spp., *Phorcus lineatus*, *Nucella lapillus*, *Patella vulgata*, *Tritia reticulata*). Des cirripèdes (ex : *Perforatus perforatus*, *Austrominius modestus*) et des polyplacophores (ex : *Acanthochitona crinita*) peuvent vivre fixés sur la roche (lorsqu'elle est présente) ou directement sur les coquilles d'huîtres. Des crustacés peuvent être observés au sein du récif (ex : *Melita palmata*, *Pachygrapsus marmoratus*, *Clibanarius erythropus*, *Carcinus maenas*, *Hemigrapsus sanguineus*, *Hemigrapsus takanoi*) ainsi que des polychètes qui peuvent occuper le substrat sous-jacent ou vivre sur les coquilles d'huîtres (ex : *Heteromastus filiformis*, *Platynereis dumerilii*, *Marphysa sanguinea*, *Neodexiospira pseudocorrugata*). Cet habitat abrite de nombreuses espèces patrimoniales.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Peu de données semblent disponibles concernant la dynamique temporelle de cet habitat. Il est possible que des paquets d'huîtres se détachent de la roche sous l'action de la houle. Ces zones peuvent être temporairement occupées par des balanes avant d'être ensuite recolonisées par de nouvelles huîtres. Sur substrat meuble, les récifs peuvent être plus ou moins enfouis sous les sédiments si les courants ne sont pas assez importants pour prévenir la sédimentation des particules sédimentaires en suspension dans la colonne d'eau. Les portions de récifs n'étant pas enfouies peuvent être colonisées par d'autres huîtres. En cas de tempête, il est possible que les sédiments soient déplacés et le récif désenfoui.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A2-2 peut potentiellement être en contact direct avec les habitats rocheux et sableux du médiolittoral et en contact bathymétrique avec les habitats rocheux et sableux du supralittoral et de l'infralittoral. L'habitat peut être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A1-1** Roches ou blocs supralittoraux : continuité bathymétrique
- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale : en mosaïque
- **A1-3** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale : en mosaïque
- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable : en mosaïque
- **A1-6** Cuvettes en milieu rocheux : en mosaïque
- **A1-8** Champs de blocs médiolittoraux
- **A2-3** Récifs à *Sabellaria alveolata* médiolittoraux : en mosaïque
- **A6-1** Vases médiolittorales marines : en mosaïque
- **B1-1** Roches ou blocs de la frange infralittorale : continuité bathymétrique

Confusions possibles

Une confusion peut exister entre les récifs d'huîtres sur roches ou blocs (A2-2.1) et le sous-habitat A1-3.1.3 Cirripèdes et huîtres des roches ou blocs médiolittoraux où les huîtres sont présentes sur la roche en tant qu'individus isolés sans former de récifs.

Répartition géographique

L'habitat A2-2 est présent sur les côtes du Cotentin et sur les côtes bretonnes (Lejart & Hily, 2011), sur substrat rocheux ou vaseux, notamment en baie de Saint-Brieuc et dans la Rade de Brest. De fortes densités de *M. gigas* ont été observées de Lorient à Etel et de Quiberon à la baie de Bourgneuf (Le Berre *et al*., 2009). Sur les côtes de la Manche, *M. gigas* est fréquente dans les ports de Calais et Dunkerque. Cet habitat a également été recensé en Charente-Maritime où il est « habitat déterminant ZNIEFF » (AAMP, 2012), sur les côtes de l'île d'Aix, dans la baie de Marennes-Oléron, sur les côtes rocheuses de Royan et dans l'estuaire de la Gironde. Des récifs d'huîtres médiolittoraux ont également été observés dans le bassin d'Arcachon (Blanchet, 2004).

Fonctions écologiques

L'habitat A2-2 a de nombreuses fonctions écologiques et offre bon nombre de services écosystémiques (voir Grabowski & Peterson, 2007). Les récifs d'huîtres jouent un rôle important dans la **filtration des masses d'eau**, permettant une réduction de la turbidité favorisant l'installation de nouveaux organismes (ex : herbiers de zostères) et limitant les blooms phytoplanctoniques toxiques et les phénomènes d'eutrophisation. Grâce à leur structure tridimensionnelle complexe, les récifs ont un **rôle d'habitat et/ou de support** pour de nombreuses espèces, favorisant une biodiversité élevée, y compris pour certains juvéniles de poissons et de crustacés mobiles qui utilisent cet habitat comme refuge et frayère/lieu de recrutement à proximité des estuaires. Les récifs semblent également avoir un rôle de **puits de carbone**. Enfin, les récifs d'huîtres ont un rôle de **stabilisation du milieu** en amenuisant l'énergie de la houle, réduisant ainsi les phénomènes d'érosion.

Il est toutefois important de noter que cet habitat peut être considéré comme une nuisance, y compris pour les usages récréatifs, notamment par rapport aux phénomènes d'envasement des estrans rocheux dont il est responsable.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

L'évolution temporelle des récifs d'huîtres médiolittoraux est à surveiller, notamment vis-à-vis de l'impact que peuvent avoir certains pathogènes (virus et bactéries) sur cet habitat. La régression des fucales observée ces dernières années libère de l'espace potentiellement colonisable par *M. gigas* sur les roches médiolittorales. De nouveaux récifs pourraient donc se développer si les conditions y sont favorables.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

A2-2.2 © E. Amice - CNRS

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

AAMP (Agence des aires marines protégées), 2012. Natura 2000 en mer - Lot 2 Pertuis charentais et Estuaire de la Gironde : Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins, 418 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Blanchet H., 2004. Structure et Fonctionnement des peuplements benthiques du Bassin d'Arcachon. Université de Bordeaux. Thèse de doctorat, spécialité Océanographie. Université de Bordeaux, 223 p.

Cochennec-Laureau N., Baud J.P., Pépin J.F., Benabdelmouna A., Soletchnik P., Lupo C. & Dégremont L., 2011. Surmortalités des huîtres creuses *Crassostrea gigas* : acquis des recherches en 2010. Rapport Ifremer Réf/ RST/LER/MPL/11.07, 32 p.

Dauvin J.-C., Dauvin L., Gofas S. & Comolet-Tirman J., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 12, 70 p.

Dauvin J.-C., 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-Service du Patrimoine Naturel: IEGB/MNHN, Paris. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 28, 359 p.

Dewarumez J.-M., Gevaert F., Massé C., Foveau A., Desroy N. & Grulois D., 2011. Les espèces marines animales et végétales introduites dans le bassin Artois-Picardie. UMR CNRS 8187 LOG et Agence de l'Eau Artois-Picardie, 140 p.

Gamain P., 2016. Impact des polluants et du changement climatique sur les capacités de reproduction et le développement embryo-larvaire de l'huître creuse *Crassostrea gigas* dans le Bassin d'Arcachon. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux, 437 p. Available from https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01306578

Grabowski J.H. & Peterson C.H., 2007. Restoring oyster reefs to recover ecosystem services. *In* Cuddington K, Byers J, Wilson W. & Hastings A., Ecosystem Engineers: Plants to Protists. Academic Press, 281-298.

IODDE, 2010. Pêche à pied - Marennes Oléron - Programme REVE 2006-2009. Rapport final de diagnostic, 196 p.

Lavesque N., Hutchings P., Abe H., Daffe G., Gunton L.M. & Glasby C.J., 2020. Confirmation of the exotic status of *Marphysa victori* Lavesque, Daffe, Bonifácio & Hutchings, 2017 (Annelida) in French waters and synonymy of *Marphysa bulla* Liu, Hutchings & Kupriyanova, 2018. Aquatic Invasions, 15(3): 355–366. https://doi.org/10.3391/ai.2020.15.3.01

Lavesque N., Daffe G., Bonifácio P. & Hutchings P., 2017. A new species of the *Marphysa sanguinea* complex from French waters (Bay of biscay, NE Atlantic) (Annelida, eunicidae). ZooKeys, 2017(716): 1-17. https://doi.org/10.3897/zookeys.716.14070

Le Bris A., 2016. Télédétection hyperspectrale des récifs d'huîtres sauvages (*Crassostrea gigas*). Thèse de Doctorat, Université de Nantes, 288 p.

Lejart M., 2009. Etude du processus invasif de *Crassostrea gigas* en Bretagne : Etat des lieux, dynamique et conséquences écologiques. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 255 p.

Lejart M. & Hily C., 2011. Differential response of benthic macrofauna to the formation of novel oyster reefs (*Crassostrea gigas*, Thunberg) on soft and rocky substrate in the intertidal of the Bay of Brest, France. Journal of Sea Research, 65(1): 84-93. https://doi.org/10.1016/j.seares.2010.07.004

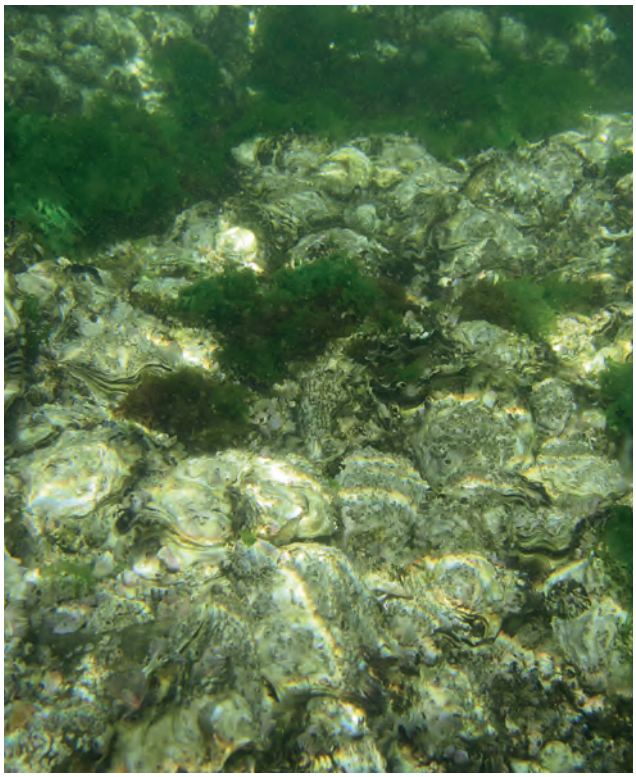
Pien S., Maheux F., Gauquelin T. & Le Gendre R., 2013. HLin - Huîtres du Littoral Normand. Suivi de la colonisation et du recrutement des huîtres sauvages sur le littoral normal. Etat des travaux 2011-2013. Rapport SMEL-Ifremer, 30 p. + annexes

Programme PRODIG, 2009. Prolifération de l'huître creuse du Pacifique *Crassostrea gigas* sur les côtes Manche-Atlantique françaises : bilan, dynamique, conséquences écologiques, économiques et ethnologiques, expériences et scénarios de gestion. Programme PROGIG, 70 p.

Stachowski-Haberkorn S., Quiniou F., Nedelec M., Robert R., Limon G. & De La Broise D., 2008. In-situ microcosms, a tool for assessment of pesticide impacts on oyster spat (*Crassostrea gigas*). Ecotoxicology, 17(4): 235-245. https://doi.org/10.1007/s10646-007-0190-9

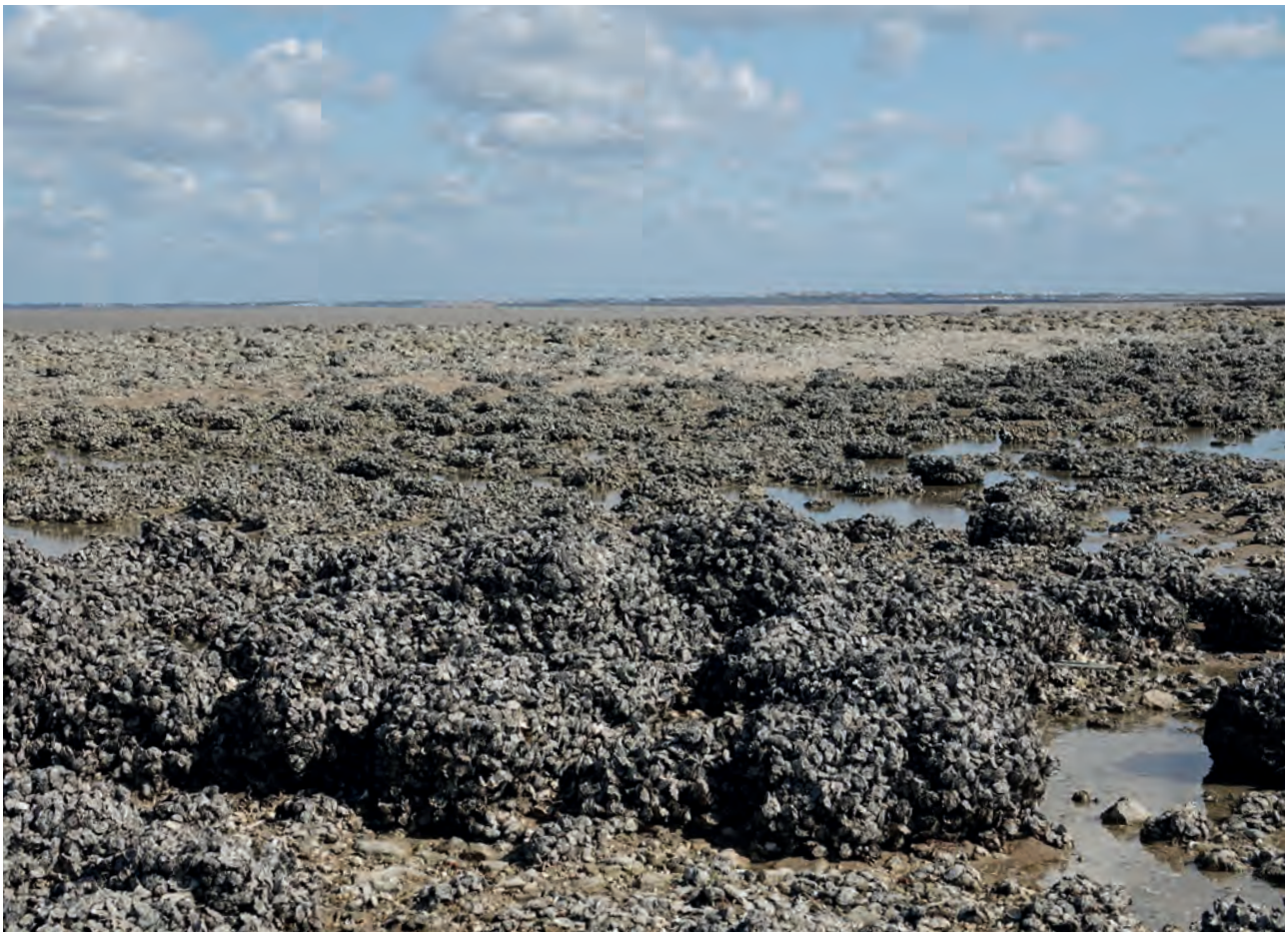
Van den Brink A. & Hutting S., 2017. Clash of the crabs: Interspecific, inter-cohort competition between the native European green crab, *Carcinus maenas* and the exotic brush clawed crab *Hemigrapsus takanoi* on artificial oyster reefs. Journal of Sea Research, 128: 41-51. https://doi.org/10.1016/j.seares.2017.08.002

Vollette J. & Thirion J., 2016. Mise en place d'un suivi écologique des milieux littoraux – estrans sableux, dunes et estrans rocheux – de Saint-Georges-de-Didonne. *In* Ville de Saint-Georges-de-Didonne, OBIOS, Pont-l'Abbé-d'Arnoult, 163 p.



A2-2.1 © P. Gourdain

A2-2.1 © S. Dubois



A2-2 © C. Deliry (Histoires Naturelles)

A2-3 Récifs à *Sabellaria alveolata* médiolittoraux

A2-3 © J. Fournier - CNRS ; A2-3.2 © A. Lagrave

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Roche et blocs [sable, roche en place, blocs occasionnellement]
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Exposé ; Modérément exposé ; Occasionnellement abrité
Salinité : Milieu marin
Température : Variable [entre 5 °C et 25 °C]
Lumière : Système phytal
Milieu : Suspensivore se nourrissant de phytoplancton et de matières en suspension diverses et variées

Caractéristiques stationnelles

Un récif à *Sabellaria alveolata* se définit comme un assemblage de constructions biologiques (ou bioconstructions) formées par les annélides du genre *Sabellaria*. Cet habitat est construit par l'annélide polychète tubicole *Sabellaria alveolata* (appelé aussi hermelle) au niveau de la zone médiolittorale. Les récifs d'hermelles sont facilement reconnaissables par leur aspect en « nid d'abeilles ». Les tubes de *Sabellaria alveolata* sont constitués de sable et de fragments coquilliers cimentés et collés par chaque individu, l'accolement des tubes aboutissant à la formation de récifs biogéniques. Ces bioconstructions peuvent se rencontrer sous plusieurs formes (i.e. types) et sous plusieurs états (i.e. phases). Les principales formes sont des structures plaquées (placages) plus ou moins épaisses à des supports solides ou des structures en boules ou en monticules coalescents dépassant rarement 1 mètre de hauteur. Plus rarement, ces bioconstructions prennent la forme de structures tabulaires (platiers) pouvant dépasser 1 mètre de hauteur. Ces bioconstructions peuvent présenter des phases de croissance (i.e. progradation) ou des phases de dégradation et d'érosion (i.e. rétrogradation). Un récif est donc un mélange de bioconstructions de plusieurs formes, sous plusieurs états, et de surface variable, se développant sur substrat dur ou substrat meuble. On peut considérer qu'un habitat récifal existe à partir de 25 mètres carrés de surface couverte par les bioconstructions (définition d'après Curd *et al*. 2019).

L'annélide *Sabellaria alveolata* construit deux types de récifs biogéniques : Sur les estrans rocheux, *Sabellaria alveolata* se rencontre au niveau des ceintures à fucales où les associations de tubes prennent une forme encroûtante sur la roche qui peut aller jusqu'à la formation de placages épais quand les densités d'individus sont fortes. En milieu sédimentaire, les récifs sont présents en dessous du niveau de la mi-marée, dans des baies ou le long de littoraux généralement peu ou moyennement battus. Ils peuvent néanmoins être présents en milieu abrité comme en baie de Bourgneuf. L'espèce peut supporter une certaine dessalure puisqu'elle est présente dans la partie externe de l'estuaire de la Loire. La taille des bioconstructions est étroitement liée au niveau des apports sédimentaires, eux-même liés à l'hydrodynamisme local. L'hydrodynamisme local joue donc un rôle important en assurant la remise en suspension et l'accès aux particules sédimentaires (grains de sable et fragments coquilliers) nécessaires à la construction du tube.

Variabilité

Les récifs d'hermelles ont des formes et des tailles très variées allant de simples tubes accolés et plaqués à la roche sur quelques mètres carrés à des constructions récifales imposantes atteignant jusqu'à 2 m de hauteur et couvrant plusieurs hectares. Chaque type de structure correspond à un assemblage différent d'espèces.

Au sein de l'habitat A2-3 Récifs à *Sabellaria alveolata* médiolittoraux, deux sous-habitats sont ainsi distingués :

- **A2-3.1 Récifs à *Sabellaria alveolata* sur roches ou blocs médiolittoraux**
  Ce sous-habitat correspond aux constructions à *Sabellaria alveolata* sous forme de placages ou monticules. Ils se trouvent du médiolittoral supérieur (ceinture à *Fucus spiralis*) au médiolittoral inférieur (ceinture à *Fucus serratus*) en milieu battu. Les tubes sont agglomérés de façon plus ou moins compacte en fonction de la densité de tubes. L'extension du placage est plus ou moins importante selon le niveau sur l'estran. Selon l'état des bioconstructions, des épibiontes peuvent se développer sur les récifs en rétrogradation.
- **A2-3.2 Récifs à *Sabellaria alveolata* sur sédiments médiolittoraux**
  Ce sous-habitat correspond à des structures récifales *sensu stricto* le plus souvent retrouvées dans les zones plus abritées du médiolittoral moyen à inférieur, au-dessous du niveau de mi-marée. Il évolue au cours du temps en fonction de la dynamique récifale. Il est ainsi possible de distinguer des structures en boule, des structures en barrière qui résultent du regroupement par coalescence des boules, et enfin de véritables platiers par extension et croissance des structures en barrière. En réponse à des pressions naturelles (ex. changement d'hydrodynamisme, évènements climatiques extrêmes) ou anthropiques (pêche à pied et piétinement), le récif peut être partiellement endommagé ou détruit et s'accompagne le plus souvent d'une couverture d'espèces opportunistes (algues vertes et huitres le plus souvent). Cette dégradation se traduit par une érosion ou destruction de la couche superficielle (vivante) du récif, libérant des espaces et des microcavités entre les tubes, ou à des éboulements à la périphérie des structures.

Communautés ou espèces caractéristiques

Les récifs à *Sabellaria alveolata* sont dominés par l'espèce patrimoniale *Sabellaria alveolata*. Cette espèce ingénieure est à l'origine de l'habitat.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

La particularité des assemblages d'espèces associés aux bioconstructions intertidales à *Sabellaria alveolata* est le mélange entre espèces de substrats durs et de substrats meubles, ainsi que la présence d'espèces typiquement subtidales. Les conditions sédimentaires et l'atténuation des variations de température dans les récifs expliquent cette spécificité faunistique. Suivant le sous-habitat auquel on s'adresse, la forme du récif (en boule, barrière, platier) ou son état de dégradation, la faune est donc différente. Les polychètes sont la principale composante de la faune associée aux récifs de *Sabellaria alveolata*, mais d'autres espèces jouent également un rôle dans le fonctionnement des récifs.

Espèces communes indépendamment du stade du récif : *Golfingia vulgaris*, *Axelsonia littoralis*, *Hydrogamasus* sp., *Lineus* sp.

Espèces typiques du stade boule : *Goniadella bobrezkii*, *Capitella minima*, *Spirobranchus lamarcki*, *Sthenelais boa*, *Phyllodoce laminosa*.

Espèces typiques du stade platier : *Perinereis cultrifera*, *Capitella minima*, *Spirobranchus lamarcki*, *Gnathia maxillaris*.

Espèces typiques du stade dégradé (en progradation) : *Fabricia stellaris*, *Pygospio elegans*, *Polydora ciliata*, *Perinereis marionii*, *Brania pusilla*, *Limecola balthica*.

Autres espèces : les polychètes prédatrices errantes *Mysta picta*, *Eulalia viridis*, *Lysidice ninetta*, *Pholoë inornata*, *Lepidonotus squamatus*, le siponcle *Golfingia (Golfingia) elongata*, les bivalves *Hiatella arctica*, *Mytilus edulis*, *Petricola lithophaga*, *Sphenia binghami*, l'actine commune *Actinia equina*, les gastéropodes *Patella vulgata*, *Littorina littorea*, *Nucella lapillus*, les crustacés *Porcellana platycheles*, *Pilumnus hirtellus*, *Pirimela denticulata*, des stades juvéniles de crabes *Cancer pagurus*, *Carcinus maenas*, *Necora puber*, des poissons *Lipophrys pholis* et parfois quelques algues *Ulva* spp.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

L'évolution naturelle du récif commence par l'installation de jeunes individus par fixation sur un support solide, qu'il s'agisse de la roche dans cas de l'habitat A2-3.1 Récifs à *Sabellaria alveolata* sur roches ou blocs médiolittoraux ou d'une coquille ou d'un caillou dans le cas de l'habitat A2-3.2 Récifs à *Sabellaria alveolata* sur sédiments médiolittoraux. L'accolement de plusieurs tubes formera par la suite des placages dans le premier cas de figure ou des structures en boule, en barrière et en platier dans le second cas de figure.
La dynamique naturelle du récif va dépendre, pour partie des traits d'histoire de vie de l'espèce bioconstructrice (durée de vie de 4 à 5 ans; un recrutement massif au printemps avec un étalement d'une ponte résiduelle au cours du printemps et de l'été), et pour partie de facteurs exogènes (hydrodynamisme à l'origine de l'érosion ou d'un ensablement, température hivernale, manque d'apports sédimentaires). Les récifs sont principalement affectés – hors pression anthropique de pêche à pied – par les évènements météorologiques extrêmes automnaux et hivernaux (tempêtes, vagues de froid…). Une réduction des apports sédimentaires affaiblit quant à elle l'activité des vers et du récif qui se couvre alors d'algues vertes et brunes et de leurs prédateurs herbivores.
La capacité de résilience des récifs est variable. En réponse à un ensablement, *Sabellaria alveolata* peut survivre plusieurs semaines dès lors que l'eau continue à circuler dans les sédiments. Des récifs endommagés par les tempêtes hivernales peuvent servir de support aux développement d'une nouvelle zone de colonisation, à condition que des adultes en nombre suffisant survivent, facilitant l'installation de larves. A l'inverse, un récif trop endommagé pourra prendre plusieurs années pour se régénérer. Toutefois, même un récif dont il ne resterait qu'une fraction morte sans individus de *Sabellaria alveolata* conserve un pouvoir d'attraction pour les larves de cette espèce.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A2-3 Récifs à *Sabellaria alveolata* médiolittoraux peut être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive), sur le même niveau ou suivant une continuité bathymétrique supérieure ou inférieure :

Au dessous :
- **A1-1** Roches ou blocs supralittoraux

De même niveau :
- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale
- **A1-3** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale
- **A1-4** Roches ou blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique
- **A2-1.1** Récifs de moules (moulières) sur roches ou blocs médiolittoraux
- **A5-2** Sables médiolittoraux mobiles
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux

En dessous :
- **B5-1** Sables fins propres infralittoraux

Confusions possibles

Il faut être vigilant aux confusions possibles avec le sous-habitat A1-3.2 Encroûtements à *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales. D'autre part, il existe une autre espèce du genre *Sabellaria* qui construit également des formations récifales, i.e. *Sabellaria spinulosa* (C2-2.1 Récifs à *Sabellaria spinulosa* du circalittoral côtier). Mais, les formations construites par cette espèce étant exclusivement subtidales, le risque de confusion est par conséquent quasi-nul. Il n'est pas exclu que *Sabellaria spinulosa* se trouve en mélange en proportion très faible avec *Sabellaria alveolata*.

Répartition géographique

Sabellaria alveolata est une espèce qui se retrouve, en France, sur l'ensemble du littoral Manche-Atlantique, du détroit du Pas-de-Calais jusqu'au Pays basque. Les plus grands récifs se trouvent en baie du Mont Saint-Michel avec trois récifs majeurs d'hermelles couvrant environ 150 ha (récif de Saint-Anne, récif de Champeaux et récif de la Frégate) et en baie de Bourgneuf sur environ 5 ha (récif de la Fosse). En dehors de ces deux zones remarquables sur substrat meuble, d'autres récifs de taille plus ou moins importante se développant sur substrat rocheux sont signalées dans les sites suivants (du nord au sud) :

- Boulogne/mer
- côte ouest du Cotentin, de Saint Germain-sur-Ay à Jullouville
- Baie de Lannion (estuaire du Léguer, baie de Saint-Efflam)
- Le Conquet
- Baie de Douarnenez (Crozon, Kerlaz, Ploéven)
- Belle-Île
- Littoral du Morbihan
- Île de Noirmoutier
- Baie de Noirmoutier (La Fontaine aux Bretons – Pornic, Port des Brochets, La Bernerie en Retz)
- Ile d'Yeu
- Littoral vendéen
- Ile de Ré
- Ile d'Oléron
- Ile d'Aix
- Estuaire de la Gironde (Vallieres Saint George de Didonnes)
- Bassin d'Arcachon
- Capbreton
- Biarritz
- Bidart
- Saint-Jean-de-Luz
- Hendaye

http://www.honeycombworms.org/Submit-Honeycomb-Worm-Reef-Sightings

Fonctions écologiques

Habitat

Les récifs d'hermelles jouent des rôles écologiques très variés qui leur confèrent un intérêt qui va bien au-delà de l'intérêt patrimonial paysager. Ils servent d'habitat et de refuge pour de nombreuses espèces même si la richesse spécifique diffère en fonction de la structure de l'habitat. Ils ont la particularité d'héberger des communautés originales rassemblant des espèces inféodées aux substrats meubles et aux substrats durs des zones intertidales et subtidales. Ils représentent un hotspot de biodiversité qui se démarque de celle que l'on trouve dans leur environnement immédiat. En termes de richesse spécifique, les récifs « en boule » abritent un nombre d'espèces plus élevées en raison des multiples anfractuosités, fissures et autres micro-habitats qu'elles offrent.

Interactions trophiques

Sabellaria alveolata sert de nourriture pour plusieurs vertébrés tels que les poissons de roche (*Lipophrys pholis*) qui vivent dans les anfractuosités récifales et certains poissons plats (*Solea solea*), et invertébrés comme les crabes (*Cancer pagurus*, *Carcinus maenas*).

Sabellaria alveolata est consommateur de phytoplancton et de matériel en suspension. Si la quantité d'eau filtrée par individu est très faible, les densités rencontrées (parfois plus de 30 000 individus/m^2) font des récifs d'hermelles de véritables filtres biologiques. Au niveau des zones abritant de larges récifs, ces derniers contribuent activement au transfert de la matière organique. Dans certaines baies, il peut exister une compétition entre les hermelles et les espèces aquacoles (huîtres, moules), dont le régime alimentaire est similaire.

Dynamique sédimentaire et protection du littoral

Les récifs représentent localement une véritable réserve de calcaire et un exemple original en milieu tempéré de récif vivant riche en carbonates en raison de la forte proportion de sédiments bioclastiques utilisés dans la construction des tubes par les vers.

Sabellaria alveolata contrôle en effet activement la texture et la distribution des sédiments intertidaux en piégeant et en concentrant de manière sélective des particules carbonatées.

En atténuant la force des vagues et des houles, une autre fonction des récifs sera de réduire l'érosion sédimentaire et de contribuer à la protection des estrans et du littoral.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il est aussi considéré comme "quasi-menacé" au niveau de la liste rouge des habitats européens en Atlantique Nord-Est.

Tendance évolutive

Une modélisation de la distribution des récifs d'hermelles en Europe (Curd *et al.* 2022) montre que le changement climatique – selon un scenario modéré de +2° en 2050 – pourrait voir la surface d'habitat colonisable par les hermelles augmenter de 30%, principalement au nord de sa zone de distribution actuelle. Néanmoins, cette même étude révèle que certaines zones au centre de sa distribution (par exemple la zone des pertuis charentais) pourraient présenter de plus en plus de zones non favorables aux hermelles et ainsi contribuer à la fragmentation des populations et, par effet cascade, à la disparition de grandes zones dépourvues d'apport larvaires.
L'évolution des récifs d'hermelles peut aussi être mise en relation avec le fait que les structures artificielles de défense côtière peuvent servir d'habitat à l'espèce et favoriser son expansion. Firth *et al*. (2015) suggèrent ainsi que l'urbanisation et l'artificialisation du littoral pourraient contribuer à la propagation de *Sabellaria alveolata* dans des zones où l'habitat naturel est inapproprié.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Dubois S., Thiébaut E.

A2-3.2 © J. Fournier - CNRS

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.Basuyaux O., 2011. Etude et cartographie de Sabellaria alveolata sur la côte ouest du département de la Manche - Focus sur les abords de Granville. SMEL / CE–env/2011-01, 37 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom.

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. *In* JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available from https://mhc.jncc.gov.uk/

Curd A., Pernet F., Corporeau C., Delisle L., Firth L.B., Nunes F., Dubois S., 2019. Connecting organic to mineral: How the physiological state of an ecosystem-engineer is linked to its habitat structure. Ecological indicators, 98: 49-60. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.10.044

Curd A., Chevalier M., Vasquez M., Boyé A., Firth L.B., Marzloff M., Bricheno L., [..] Dubois S., 2022. Applying landscape metrics to species distribution model predictions to characterize internal range structure and associated changes. Global Change Biology 29(3): 631 47. https://doi.org/10.1111/gcb.16496

Dubois S., Comtet T., Retière C. & Thiébaut E., 2007. Distribution and retention of *Sabellaria alveolata* larvae (Polychaeta: Sabellariidae) in the Bay of Mont-Saint-Michel, France. Marine Ecology Progress Series, 346: 243-254. https://doi.org/10.3354/meps07011

Dubois S., 2003. Ecologie des formations récifales à *Sabellaria alveolata* (L.) : valeur fonctionnelle et patrimoniale. Thèse de Doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle, 203 p.

Dubois S., Barillé L., Barillé A.-L. & Gruet Y., 2004. Conditions de préservation des formations récifales à *Sabellaria alveolata* en baie de Bourgneuf. Rapport DIREN, 66 p.

Dubois S., Barillé L. & Cognie B., 2009. Feeding response of the polychaete *Sabellaria alveolata* (Sabellariidae) to changes in seston concentration. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 376(2): 94-101. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.06.017

Dubois S., Commito J.A., Olivier F. & Retière C., 2006. Effects of epibionts on *Sabellaria alveolata* (L.) biogenic reefs and their associated fauna in the Bay of Mont Saint-Michel. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 68(3–4): 635-646. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2006.03.010

Dubois S., Retière C. & Olivier F., 2002. Biodiversity associated with *Sabellaria alveolata* (Polychaeta: Sabellariidae) reefs: effects of human disturbances. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 82(5): 817-826

Firth L.B., Mieszkowska N., Grant L.M., Bush L.E., Davies A.J., Frost M.T., Moschella P.S., Burrows M.T., Cunningham P.N., Dye S.R. & Hawkins S.J., 2015. Historical comparisons reveal multiple drivers of decadal change of an ecosystem engineer at the range edge. Ecology and Evolution, 5(15): 3210-3222. https://doi.org/10.1002/ece3.1556

Gruet Y., 1972. Aspects morphologiques et dynamiques de constructions de l'Annelide polychete *Sabellaria alveolata* (Linné). Revue Des Travaux de l'Institut Des Pêches Maritimes, 36(2): 131-161

Gruet Y., 1982. Recherches sur l'écologie des "Récifs" d'hermelles édifiés par l'annélide polychète *Sabellaria alveolata* (Linné). Thèse d'Etat, Université de Nantes, 213 p.

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union, 34 p. + annexes. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Jones, A.G., Dubois S., Desroy N. & Fournier J., 2018. Interplay between abiotic factors and species assemblages mediated by the ecosystem engineer *Sabellaria alveolata* (Annelida: Polychaeta). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 200: 1-18. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.10.001.

Lecornu B., Schlund E., Basuyaux O., Cantat O. & Dauvin J.-C., 2016. Dynamics (from 2010–2011 to 2014) of *Sabellaria alveolata* reefs on the western coast of Cotentin (English Channel, France). Regional Studies in Marine Science, 8: 157-169. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2016.07.004

Noernberg M.A., Fournier J., Dubois S. & Populus J., 2010. Using airborne laser altimetry to estimate *Sabellaria alveolata* (Polychaeta: Sabellariidae) reefs volume in tidal flat environments. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 90(2): 93-102. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.07.014

Rollet C., Matherion D., Desroy N. & Le Mao P., 2015. Suivi de l'état de conservation des récifs d'hermelles (*Sabellaria alveolata*). Rapport final, Ifremer/ODE/LITTORAL/LER/BN-15-008, Projet Life 12 ENV/FR/316 – Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied de loisir – LIFE+ Pêche à pied de loisir, 32 p. + annexes.

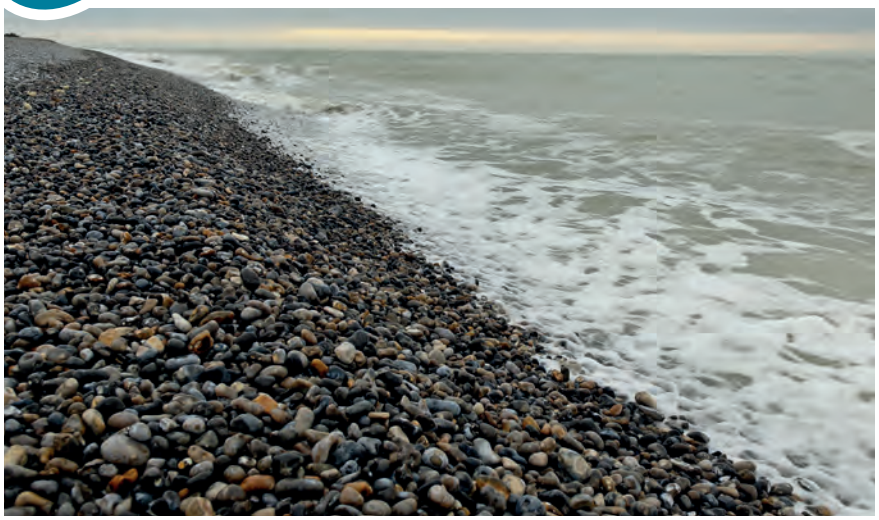
Wilson D.P., 1968a. Some aspects of the development of eggs and larvae of *Sabellaria alveolata* (L.). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 48(2): 367-386. https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S002531540003455X

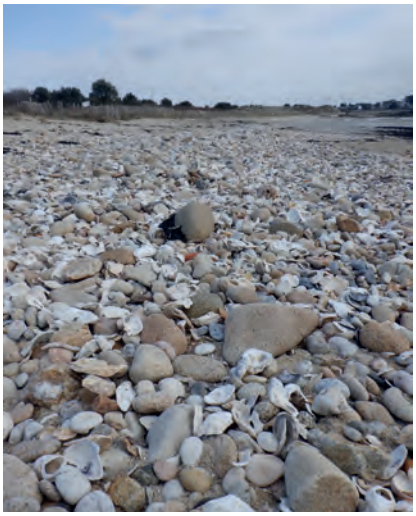
Wilson D.P., 1968b. The settlement behaviour of the larvae of *Sabellaria alveolata* (L.). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 48(2): 387-435. https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S0025315400034561

Wilson D.P., 1970. Additional observations on larval growth and settlement of *Sabellaria alveolata*>. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 50(1): 1-31. https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S0025315400000576

Wilson D.P., 1971. *Sabellaria* colonies at Duckpool, North Cornwall, 1961–1970. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 51(3): 509-580. https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S002531540001496X

A3-1 Galets et cailloutis supralittoraux





A3-1 © L. Mignaux - Terra ; A.-L. Janson

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Supralittoral
Nature du substrat : Galets, cailloutis
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : [catégories non applicables]
Milieu : Mésotrophe [galets nus] ; Eutrophe [zones de laisses de mer]

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A3-1 correspond aux rivages constitués de galets (>2 cm) et de cailloutis (fraction galets + coquilles >50%) de l'étage supralittoral. Cet habitat n'est humecté que par les embruns et ponctuellement par les vagues en période de tempête. Il s'agit d'une zone de transition entre milieu terrestre et marin où s'accumulent des débris végétaux (algues, phanérogames, bois flotté) entre les galets et pouvant former une laisse de mer dans la partie inférieure du supralittoral lorsque les débris sont charriés par les vagues. Il s'agit d'un habitat peu riche, principalement occupé par des amphipodes, mais qui représente un rôle écologique important.

A3-1.1 © A. Tauran - IUEM

Variabilité

Cet habitat peut varier selon les sites en fonction de l'abondance et de la source des débris végétaux présents (algues brunes, algues vertes, phanérogames, bois flotté) et selon la taille des galets/cailloutis.

L'habitat A3-1 présente un sous-habitat :

- **A3-3.1 Laisses de mer des galets et cailloutis supralittoraux :** laisse de mer formée par l'accumulation des débris végétaux charriés par les vagues qui sont ensuite décomposés par la faune. La taille, la composition et le degré de dégradation des laisses de mer peut varier selon les sites. La biocénose se compose principalement d'amphipodes (talitridés du genre *Orchestia*) et de diptères adultes et au stade larvaire (Bergerard, 1989). En cas de fortes tempêtes, la laisse de mer peut se retrouver ensevelie sous les galets et cailloutis ce qui favorise sa décomposition rapide (à l'inverse des laisses de mers de l'habitat A5-1.1 Laisses de mer des sables supralittoraux dont la dégradation peut être lente).

Communautés ou espèces caractéristiques

Les espèces caractéristiques de cet habitat appartiennent au genre *Orchestia*.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

La biocénose associée à cet habitat n'est pas très diversifiée. Les importantes populations de l'espèce caractéristique (l'amphipode *Orchestia* spp., « puces de mer ») sont associées à la présence du pseudoscorpion *Neobisium maritimum*, des isopodes *Ligia oceanica* et *Sphaeroma* spp., du crabe vert *Carcinus maenas* et des gastéropodes *Littorina saxatilis*, *Auriculinella bidentata*, *Myosotella myosotis* et *Truncatella subcylindrica*.
Lorsqu'une laisse de mer est présente, elle est principalement occupée par des amphipodes talitridés du genre *Orchestia* qui se nourrissent directement des algues échouées et par des diptères mais la composition faunistique des laisses de mer varie selon la nature des débris végétaux présents. Peuvent être observés parmi les diptères *Coelopa frigida*, *Coelopa pilipes*, *Orygma luctuosum*, *Heterocheila buccata*, *Helcomyza ustulata*, *Thoracochaeta zosterae*, *Fucellia maritima* (Bergerard, 1989). Des espèces de coléoptères peuvent également occuper les laisses de mer, certaines étant prédateurs ou parasites des larves de diptères. La biocénose des laisses de mer est présentée de manière plus complète dans l'étude de Bergerard (1989).
Cet habitat est également occupé par plusieurs espèces d'oiseaux côtiers parmi lesquelles le tournepierre à collier (*Arenaria interpres*), le grand gravelot (*Charadrius hiaticula*), le bécasseau variable (*Calidris alpina*) ou encore le pipit maritime (*Anthus petrosus*).

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

En période estivale, il peut y avoir un développement d'algues vertes éphémères fixées sur les galets de grande taille (ex : *Ulva* sp.).

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A3-1 peut être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A1-1** Roches ou blocs supralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A1-2.1** Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A1-3** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A1-4** Roches ou blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A1-6** Cuvettes en milieu rocheux : contact de même niveau, continuité bathymétrique, mosaïque possible
- **A1-8** Champs de blocs médiolittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A3-1** Galets et cailloutis médiolittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur

- **A3-2** Sédiments grossiers propres médiolittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A5-1** Sables supralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur

Confusions possibles

Il n'y a pas de confusion possible.

Répartition géographique

L'habitat A3-1 est particulièrement bien représenté en Seine-Maritime ainsi que le long des côtes bretonnes nord (Trégor-Coelo, Côte de Granit Rose, Aber Benoît, Aber Wrac'h, Baie de Morlaix) et sud (Crozon, Rivière d'Etel, Rivière Laïta, Belle-Ile, Estuaire de la Vilaine) ainsi que dans la rade de Brest. Cet habitat est également présent dans les Pertuis Charentais (Ile d'Oléron, Ile de Ré) (AAMP, 2012).

Fonctions écologiques

L'habitat A3-1 est une zone de dégradation de la matière organique importante de par l'accumulation de déchets végétaux sur le haut du rivage. Cette matière organique est dégradée par la faune puis réexportée vers les milieux intertidaux et subtidaux où elle participe à la régénération des communautés d'algues et de phanérogames.
Cet habitat constitue également une source de nourriture pour de nombreux oiseaux littoraux (tournepierre à collier, grand gravelot, bécasseau variable, pipit maritime) qui utilisent aussi parfois cet habitat comme zone de nidification.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

L'ensablement via l'apparition de placages sableux sur les plages de galets peut parfois avoir lieu lorsque l'hydrodynamisme change. De même, certaines plages de galets sont soumises à de forts phénomènes d'érosion et des actions de rechargement des plages sont parfois nécessaires (Costa, 1999). Cette tendance à l'érosion est par ailleurs accentuée en présence d'ouvrages côtiers (ex : cales) qui tendent à interrompre l'alimentation de ces zones de galets par la dérive littorale et à menacer leur présence à moyen terme (Stéphan, 2011).
L'accumulation de macro-déchets d'origines anthropiques (déchets plastiques notamment) dans la laisse de mer peut impacter cet habitat à plus ou moins long terme.

A3-1.1 © A. Tauran - IUEM

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

AAMP (Agence des aires marines protégées), 2012. Natura 2000 en mer - Lot 2 Pertuis charentais et Estuaire de la Gironde : Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins, 418 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom.

Bergerard J., 1989. Ecologie des laisses de marée. Année Biologique, 28 : 39-54.

Costa S., 1999. Sédimentologie des plages de galets des côtes françaises de la Manche : application à la défense contre la mer / The sedimentology of shingle beaches on the French Channel coasts : its application to sea defence. Revue de Géographie de Lyon, 74(1) : 35-43. https://doi.org/10.3406/geoca.1999.4927

CREOCEAN, 2019. Cartographie des habitats de la Pointe du Doux et étude de l'herbier à *Zostera noltei*. Rapport 190352, 37 p.

Dauvin J.-C., Dauvin L., Gofas S. & Comolet-Tirman J., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 12, 70 p.

Dauvin J.-C., 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-Service du Patrimoine Naturel: IEGB/MNHN. Paris. Collection Patrimoines Naturels. Vol. 28, 376 p.

Hily C., 2020. Les laisses de mer : enjeux écologiques et socio-économiques. Eau & Rivières de Bretagne, Novembre 2020. 7–31.

Kerbiriou C. & Le Viol I., 1998. Régime alimentaire du Tournepierre à collier (*Arenaria interpres*) à Ouessant et en Baie de Goulven. Ar Vran, 9(1) : 61–77.

Le Guillou G., 2010. Oiseaux marins nicheurs et littoral cauchois. Rapport Groupe Ornithologique Normand, 83 p.

Peuziat B., Costa S. & Tessier B., 2019. Ensablement de la zone intertidale du littoral de Seine-Maritime : évolution diachronique historique. 17ème Congrès Français de Sédimentologie, Oct 2019, Beauvais, France. https://hal.science/hal-02335033/document

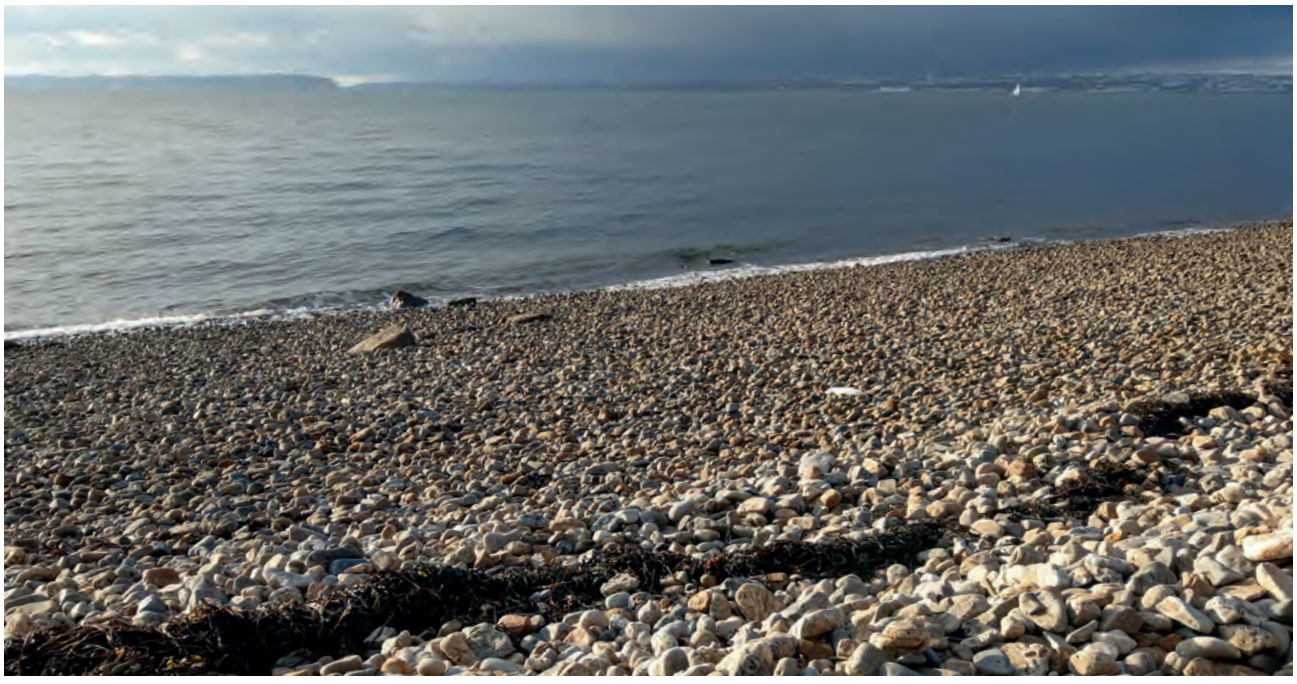
Stéphan P., 2011. New data on recent mobility (1930-2008) and sediment balance of gravel spits in Brittany (France). Geomorphologie - Relief, Processus, Environnement, 17(2) 205–232. https://doi.org/10.4000/geomorphologie.9416

Stéphan P., Suanez S. & Fichaut B., 2015. Long-, Mid- and Short-Term Evolution of Coastal Gravel Spits of Brittany, France. *In* Randazzo G., Jackson D.W.T. & Cooper J.A.G., 2015. Sans and Gravel Spits, Coastal Research Library, vol 12. Springer, Cham, p. 275-288. https://doi.org/10.1007/978-3-319-13716-2_15

TBM Environnement, 2013a. Etude cartographique des habitats naturels marins du site Natura 2000 FR 5300015 « Baie de Morlaix ». 90 p.

TBM Environnement, 2013b. Notice descriptive des habitats naturels marins du site Natura 2000 FR5200654 « Côtes rocheuses, dunes, landes et marais de l'Ile d'Yeu ». 58 p.

Tillin H.M., Budd G. & Tyler-Walters H., 2019. Barren littoral shingle. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 14-12-2020]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitat/detail/143



A3-1.1 © J. Sagan

A3-2 Sédiments grossiers propres médiolittoraux

A3-2 © M. La Rivière ; A3-2.2.1 © A. Pibot

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Sables grossiers, graviers, cailloutis, galets
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Eaux claires [une certaine turbidité peut être présente]
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A3-2 Sédiments grossiers propres médiolittoraux regroupe les estrans composés de sédiments grossiers comprenant les galets, cailloutis, graviers (>2 mm) et sables grossiers (<2 mm) avec une fraction coquillière plus ou moins importante. Cet habitat s'observe dans des milieux exposés et n'abrite pas une diversité importante (la biomasse peut cependant être élevée). Quelques bivalves peuvent être présents accompagnés de quelques polychètes bien qu'ils soient peu représentés. La taille des particules étant élevée, l'habitat est bien drainé et les particules fines sont évacuées par la marée. Le taux de pélites est donc très faible.

Variabilité

La source de variabilité principale au sein de l'habitat A3-2 est la granulométrie qui peut varier selon les sites en fonction de l'hydrodynamisme. Le sédiment peut s'échelonner des sables grossiers jusqu'aux galets et la taille des particules tend à augmenter en suivant la dérive littorale.
Des variations dans l'apport de débris coquilliers peuvent influencer l'apparition et/ou le maintien du sous-habitat A3-2.2.1.
Les zones les plus stables peuvent présenter des graviers parfois encroûtés par des espèces des genres *Hildenbrandia* et/ou *Lithophyllum*, principalement dans le médiolittoral inférieur puisque ces espèces supportent mal la dessiccation.

L'habitat A3-2 présente deux sous-habitat dont un présentant une sous-entité :

- **A3-2.1 Galets et cailloutis médiolittoraux :** estrans médiolittoraux composés de galets et de cailloutis. L'habitat est présent dans des zones exposées, le taux de pélites est par conséquent faible (<5%). Seuls quelques oligochètes et amphipodes (souvent opportunistes) sont présents dans cet habitat. La partie haute du médiolittoral est probablement plus pauvre que les parties moyennes et inférieures. Peu d'informations semblent disponibles sur ce sous-habitat.
- **A3-2.2 Graviers et sables grossiers médiolittoraux :** estrans médiolittoraux formés de graviers (>2mm) et de sables grossiers (<2 mm) et parfois de maërl mort (notamment dans la baie de Morlaix, la Rade de Brest, Belle-Ile et les Glénan). L'habitat est présent dans des zones exposées et le taux de pélites est faible (<5%). Le sédiment est occupé principalement par des bivalves (ex : *Dosinia exoleta*, *Polititapes aureus*, *Ruditapes decussatus*, *Venerupis corrugata*) et par quelques polychètes (*Cirriformia tentaculata*, *Cirratulus cirratus*, *Glycera lapidum*, *Marphysa sanguinea*).
  - **A3-2.2.1 Sables coquilliers et graviers médiolittoraux :** forme particulière de l'habitat A3-2.2 où la fraction coquillière est très importante. Le taux de pélites reste faible (<5%). La dynamique de cet habitat est fonction des apports en débris coquilliers.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat A3-2 n'est pas caractérisé par une communauté caractéristique mais par sa granulométrie.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

La biocénose associée à cet habitat est relativement faible. Des bivalves de taille assez importante peuvent s'y développer tels que *Dosinia exoleta*, *Ruditapes decussatus* ou encore *Venerupsis corrugata*, *Polititapes aureus*. Les polychètes sont représentés par quelques espèces déposivores (*Cirriformia tentaculata*, *Cirratulus cirratus*) et carnivores (*Marphysa sanguinea*). Quelques amphipodes peuvent également être présents.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Des algues vertes (*Ulva* spp.) peuvent parfois se développer en été. L'habitat peut se déplacer selon les plans de houles et sa position sur l'estran peut parfois varier entre l'été et l'hiver.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A3-2 peut être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A3-1** Galets et cailloutis supralittoraux : continuité bathymétrique, contact supérieur
- **A3-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments grossiers médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B3-1** Cailloutis infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **B3-4** Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur

Confusions possibles

Il n'y a pas de confusion possible.

Répartition géographique

L'habitat A3-2 est présent le long des côtes Manche-Atlantique dans les zones présentant des massifs rocheux, principalement le long des côtes bretonnes, du Cotentin et de Seine-Maritime.

Fonctions écologiques

Potentiel rôle pour les oiseaux marins mais pas essentiel. Il peut y avoir des recrutements de bivalves d'intérêt halieutique en bas d'estrans (ex : palourdes).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

L'utilisation de moyens de prélèvement destructeurs (type « ravageurs ») lors de la pêche à pied pourrait impacter cet habitat sur le long terme.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

AAMP (Agence des aires marines protégées), 2012. Natura 2000 en mer - Lot 2 Pertuis charentais et Estuaire de la Gironde : Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins, 418 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

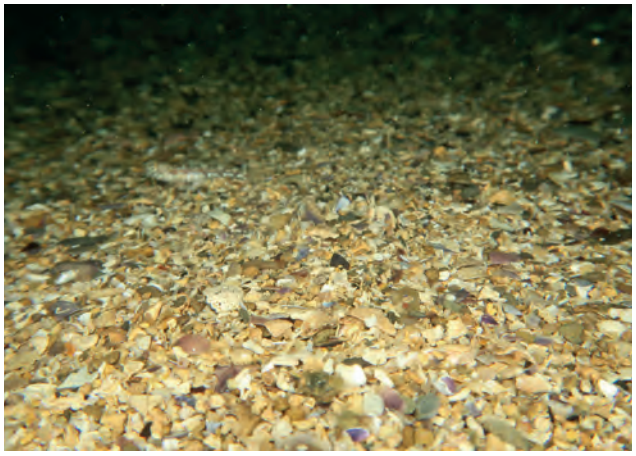
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom.

Gundlach E.R., Ruby C.H., Hayes M.O., & Blount A.E., 1978. The Urquiola oil spill, La Coruña, Spain: Impact and reaction on beaches and rocky coasts. Environmental Geology, 2(3): 131-143. https://doi.org/10.1007/BF02430667

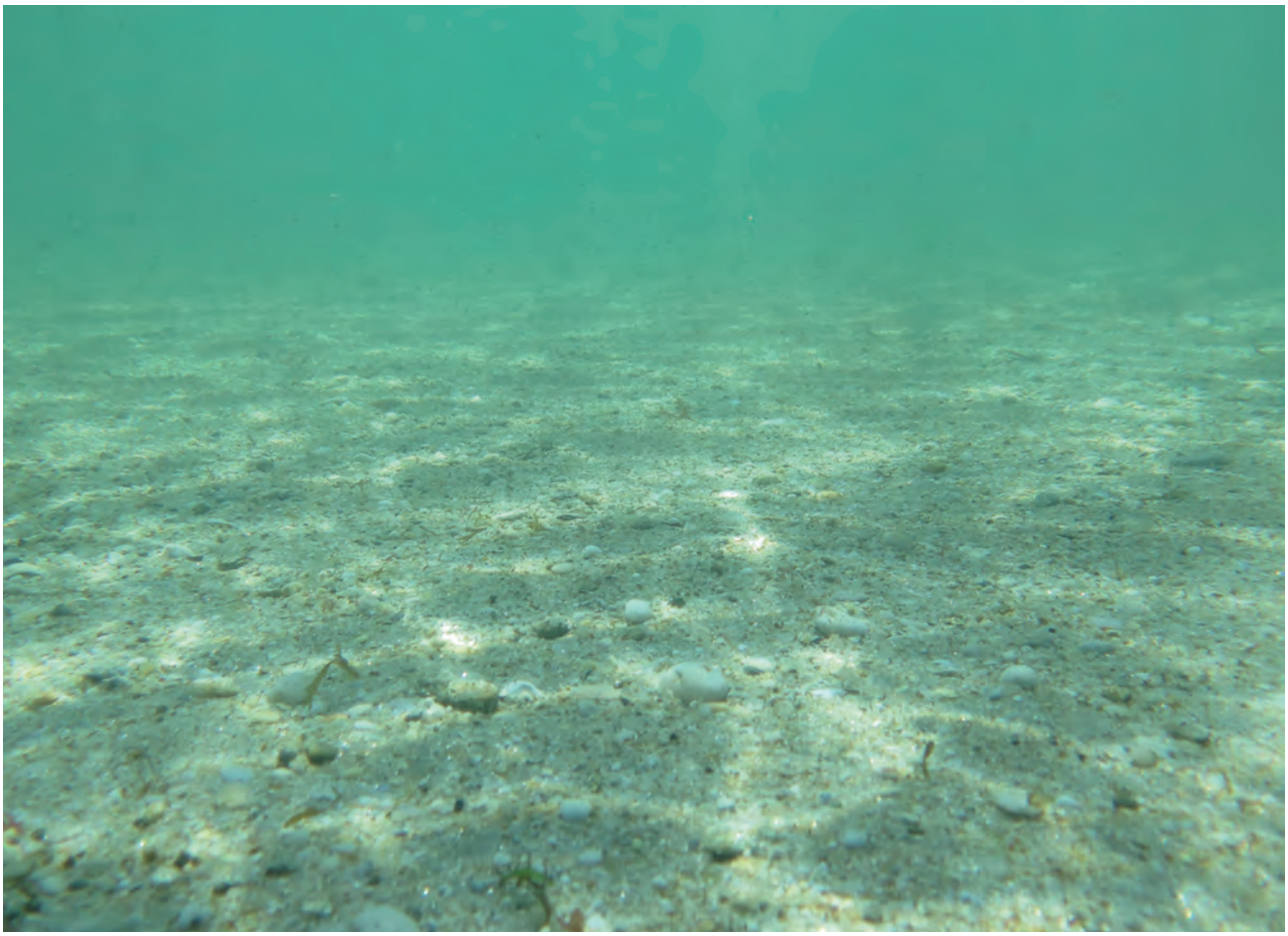
Lamarche S. & Hily C., 2010. Cartographie des habitats benthiques du site Natura 2000 de la Baie de Morlaix. 60 p. Available from http://baie-morlaix.n2000.fr/sites/baie-morlaix.n2000.fr/files/documents/page/cartographie_des_habitats_intertidaux_baie_de_morlaix.pdf

TBM Environnement, 2013a. Notice descriptive des habitats naturels marins du site Natura 2000 FR5200654 « Côtes rocheuses, dunes, landes et marais de l'Ile d'Yeu », 58 p.

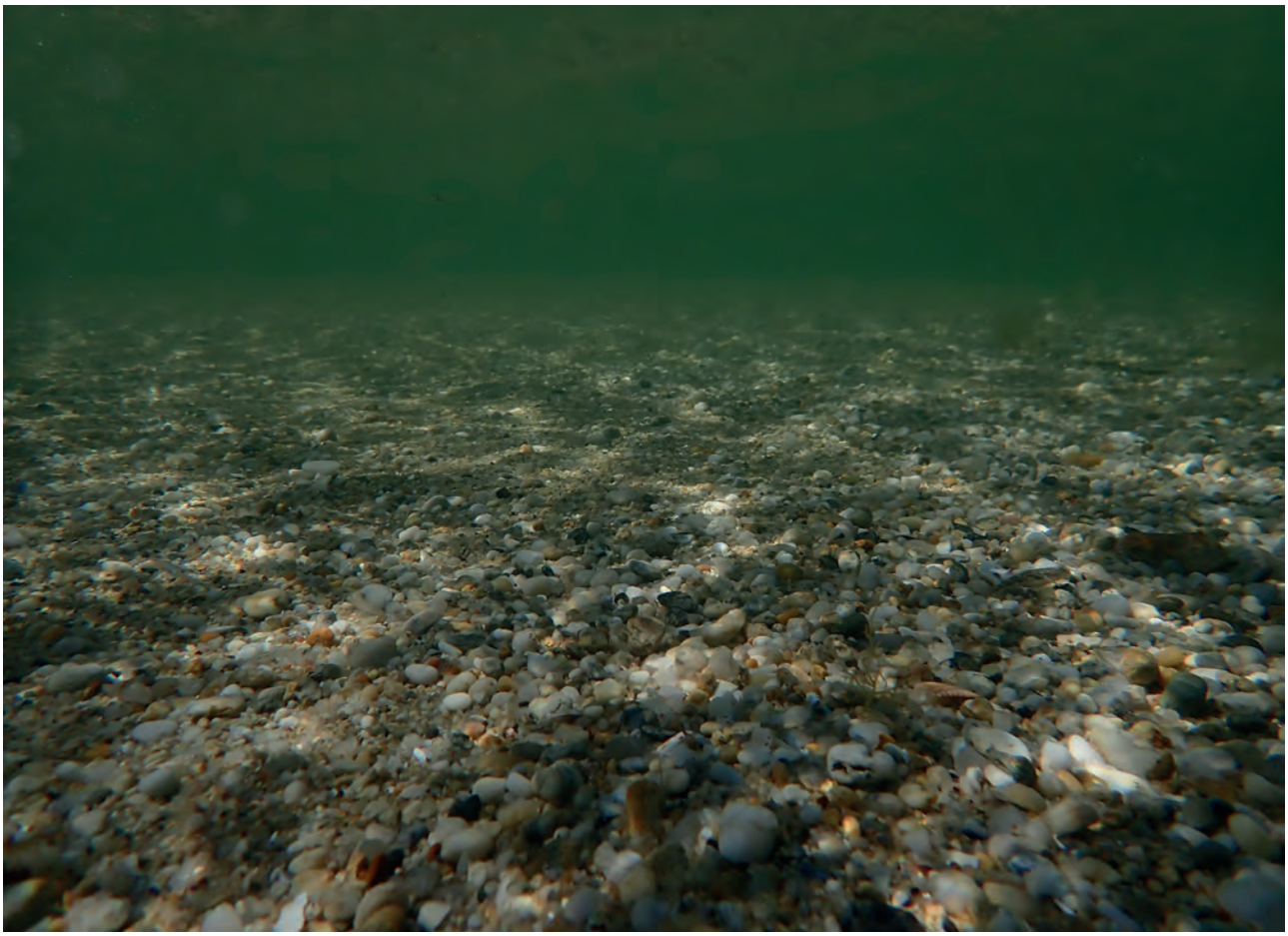
TBM Environnement, 2013b. Etude cartographique des habitats naturels marins du site Natura 2000 FR 5300015 « Baie de Morlaix », 90 p.



A3-2.2.1 © A. Schmitt



A3-2.2 © A. Pibot



A3-2.1 © A. Pibot

Sédiment grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable

A3-3

CD-HAB 2573

A3-3 © L. Latry

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Galets [< 64 mm], cailloutis, graviers, sables grossiers [> 0,5 mm]
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Modéré ; Fort
Salinité : Euryhalin
Température : Cyclotherme journalier, bimensuel et saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux claires ou turbides
Milieu : Oligotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Amas ou bancs de galets, de cailloutis, graviers ou de sables grossiers (> 500 µm), retrouvés localement dans la zone médiolittorale des milieux à salinité variable. En milieux ouverts exposés, à l'embouchure des estuaires ou dans les baies sous influence d'eaux douces, ils proviennent essentiellement du plateau continental et se présentent sous forme de bancs sédimentaires. En amont des systèmes estuariens, ces sédiments peuvent être le résultat de la désagrégation des versants par le fleuve, qui lors des fortes crues, charrie les particules sédimentaires d'origine continentale jusque sur les rives. Ils peuvent également résulter du lessivage des rives, lorsque les écoulements d'eau douce emportent les particules fines et laissent sur place les matériaux grossiers. On les retrouve accumulés sous forme de tâches extrêmement localisées en pied d'enrochements ou de micro-falaises (formées par les chenaux tidaux et par l'érosion du fleuve). Enfin, tout le long des estuaires, des bancs très localisés peuvent être occasionnés par des déversements humains. Selon le régime hydrodynamique du fleuve, les particules se répartissent sur les rivages en fonction de leur taille, de leur forme et de leur densité. Les sédiments grossiers intertidaux étant rapidement drainés à marée basse et retenant peu la matière organique, cet habitat est particulièrement pauvre en densité et en diversité d'espèces dans tous les domaines halins des systèmes estuariens.

Variabilité

La composition des sédiments grossiers varie selon la nature des apports terrigènes ou maritimes et selon l'hydrodynamisme local. Ce dernier est corrélé à la morphologie du site, aux courants marins liés au régime tidal (mésotidal, macrotidal ou mégatidal) et aux apports en eau du bassin versant. Les sédiments grossiers peuvent retenir dans leurs intervalles des débris végétaux.
En milieu fermé, cet habitat est retrouvé très localement sous forme de lentilles ou de petits bancs sédimentaires. Ils sont liés à la désagrégation des versants, au lessivage des rives ou à des déversements humains.
Les deux derniers cas ont été observés le long de la rive sud de l'estuaire de la Gironde, entre Saint-Estèphe et Saint-Christoly (photos).
En milieu ouvert et exposé, en estuaire externe ou dans les baies sous influence d'eaux douces, les sables grossiers peuvent former des dunes ou des ripple-marks. Des étendues de galets correspondent à des zones fortement soumises aux vagues.
La composition faunistique dépend de la granulométrie du substrat, au moins dans les secteurs euhalin et polyhalin, ainsi que des gradients de salinité. En domaines oligohalin et mésohalin, le type sédimentaire joue un rôle secondaire dans la structuration des peuplements benthiques. De manière théorique, plus la granulométrie du sédiment est importante et la salinité faible, moins l'endofaune est diversifiée.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat médiolittoral A3-3 ne se reconnaît pas par des espèces caractéristiques mais par le type de substrat en milieu à salinité variable.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

La liste regroupe les espèces pouvant être retrouvées dans les secteurs polyhalin, mésohalin et oligohalin de cet habitat. Pour le secteur euhalin, se référer à la liste d'espèces associées de l'habitat A3-2 Sédiments grossiers propres médiolittoraux, à laquelle peuvent être ajoutées les espèces citées ici.
Des espèces inféodées à des habitats de sédiments plus fins, associés ou en contact, peuvent être retrouvées dans les substrats grossiers, apportés par les flots.
En domaines oligohalin et mésohalin, le type sédimentaire joue un rôle secondaire dans la structuration des peuplements benthiques. On pourra ainsi trouver dans les sédiments grossiers en amont des estuaires des espèces typiques de substrats plus fins.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Cet habitat peut évoluer dans sa composition granulométrique et faunistique au fil des saisons. En période hivernale, les fortes crues auront tendance à remanier les sédiments et feront diminuer la salinité. La structure du rivage à proximité des embouchures d'estuaire et dans les baies sous influence d'eaux douces pourra aussi être modifiée lors des tempêtes. L'endofaune qui subit ces variations sera moins diversifiée en hiver qu'en période estivale, lorsque les conditions environnementales sont plus stables.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A3-3 peut être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :
Contact supérieur avec les habitats supralittoraux :

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

Contact ou association de même niveau bathymétrique :

- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-3** Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke
    - **A5-6.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
    - **A6-4.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable

Contact inférieur avec les habitats infralittoraux :

- **B1-8** Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B3-3** Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
  - **B5-5.2** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux en milieu à salinité variable
  - **B5-6.2** Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable

Confusions possibles

Confusion possible avec les habitats A5-5 Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable et A4-2 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable selon l'appréciation de la granulométrie du sédiment sur le terrain. Ces habitats peuvent de plus accueillir une faune similaire, voire identique, en domaines mésohalin et oligohalin. Des analyses sédimentaires complètes en laboratoire permettraient de distinguer si nécessaire ces différents habitats.
Une confusion d'ordre altitudinale peut aussi avoir lieu avec l'habitat B3-3 Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.
Pour ces mêmes facteurs bathymétrique et granulométrique, les habitats B4-2 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable et B5-4 Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable peuvent également porter à confusion.

Répartition géographique

Cet habitat a été recensé sous forme de cailloutis et de sables grossiers sur la rive Est de l'estuaire de la Rance en Bretagne. Des bancs de sables grossiers, cailloux et galets sont présents en amont de la rade de Morlaix et dans l'estuaire de La Penzé. En rade de Brest, des bancs de sédiments hétérogènes grossiers bordent les embouchures de l'estuaire de l'Aulne et des abers. Dans l'estuaire de la Gironde, des amas de galets et de cailloutis ont été identifiés dans l'estuaire interne et des sables grossiers ont été recensés au niveau de l'embouchure. Des bancs de sables grossiers sont également présents à l'embouchure de l'estuaire de l'Adour ainsi que plus en amont dans l'estuaire de la Charente et de la Bidassoa.

Des prospections terrain seraient à envisager dans les milieux à salinité variable de la façade Manche – Mer du Nord – Atlantique non encore cartographiés ou dont les cartographies se révèlent trop anciennes.

Fonctions écologiques

L'habitat étant peu décrit et correspondant généralement à des zones de très faibles étendues, il y a un manque de connaissance sur ces aspects.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom.

Blanchet H., Gouillieux B., Alizier S., Amouroux J.-M., Bachelet G., Barillé A.-L., Dauvin J.-C., de Montaudouin X., Derolez V., Desroy N., Grall J., Grémare A., Hacquebart P., Jourde, J., Labrune C., Lavesque N., Meirland A., Nebout T., Olivier F., Pelaprat C., Ruellet T., Sauriau P.-G. & Thorin S., 2014. Multiscale patterns in the diversity and organization of benthic intertidal fauna among French Atlantic estuaries. Journal of Sea Research, 90: 95-110. https://doi.org/10.1016/j.seares.2014.02.014

Chamley H., 1974. Considérations sur la sédimentologie des estuaires. Houille Blanche, 29(1–2): 123-128. https://www.shf-lhb.org/articles/lhb/pdf/1974/01/lhb1974012.pdf

Claude F.-B., 1942. Les phénomènes de sédimentation dans les estuaires. Bulletin de l'Association de Géographes Français, 19(146) : 64-78. https://doi.org/10.3406/bagf.1942.8387

Connor D.W., Brazier D.P., Hill T.O. & Northen K.O., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 1, Littoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Cottet M., Gouillieux B., Bachelet G., Blanchet H., de Montaudouin X., Lavesque N., Leconte M. & Sauriau P.-G., 2007. Etude préliminaire de la macrofaune benthique des masses d'eau côtières et de transition du District Hydrographique Adour-Garonne. Rapport Station marine d'Arcachon et CRELA de L'Houmeau, 66 p. https://wwz.ifremer.fr/dce/content/download/67917/file/rapport final - MET AEAG.pdf

Dauvin J.-C. (coord.), Janson A.-L., Alizier S., Aulert C., Bessineton C. Cuvilliez A., Denis L., Garcia C., Jourde J., Lesourd S., Lozach S., Morin J., Ruellet T., Spilmont N. & Tous Rius A., 2010. Le benthos de l'estuaire de la Seine. Fascicule Seine-Aval 2.4, 72 p. https://www.seine-aval.fr/wp-content/uploads/2010/07/2-4-Benthos.pdf

Gray J.-S. & Elliot M., 2009. Ecology of marine sediments: from science to management, 2nd edition. Oxford University press, Oxford, 225 p.

Maison de l'Estuaire, 2016. Atlas cartographique - 3ème plan de gestion de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine – Version modifiée, 31 p. http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Atlas_Cartographique_PDG3_V_modifiee_TA_2015-2.pdf

Marchand J. & Gascuel D., 1988. Seasonal dynamics of the zoobenthic communities in the mesohaline zone of the Loire estuary (France). Hydrobiologia, 160(2) : 129-139. https://doi.org/10.1007/BF00015476

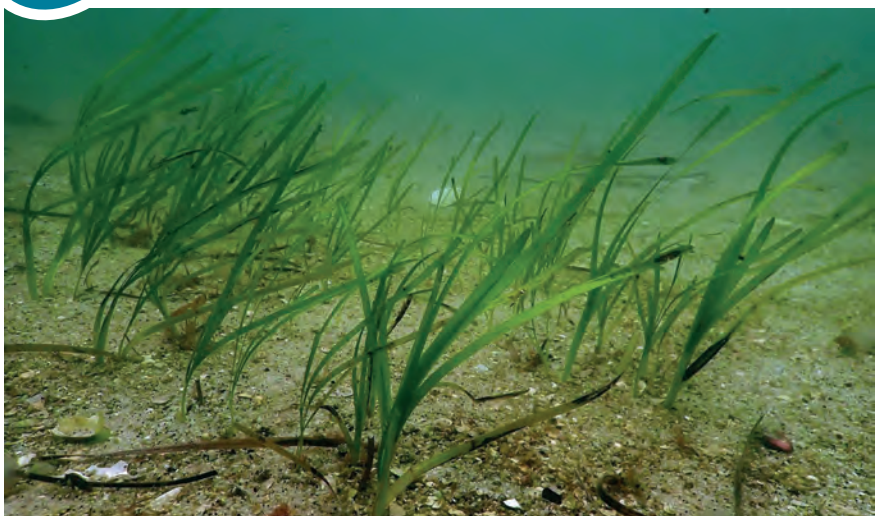
Robineau B., 1986. Les Peuplements Benthiques de l'Estuaire de la Loire. Thèse de Doctorat, Université Bretagne Occidentale Brest, 329 p.

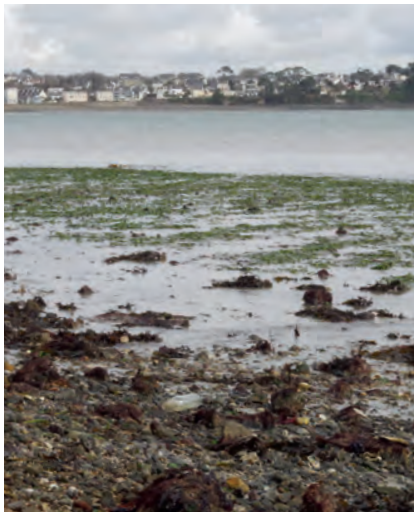
Sauriau P.-G. & Blanchet H., 2018. Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie NATURA 2000. Revue Paralia, Editions Paralia CFL, 2018, XV èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil La Rochelle, 29 au 31 mai 2018, 703-716. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2018.081

Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments grossier médiolittoraux

A3-4

CD-HAB 28460





A3-4 *Zostera marina* © B. Guichard - OFB ; A3-4 © M. Maguer

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Sables grossiers
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible
Salinité : Milieu marin ; [peut tolérer une légère dessalure à l'embouchure des estuaires]
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A3-4 constitue des herbiers de taille variable sur les sédiments grossiers (fraction 0,5-2 mm dominante) du médiolittoral inférieur. L'herbier est constitué de la zostère marine *Zostera marina* qui est caractérisée par des feuilles vertes de quelques centimètres à plus d'un mètre de long et de largeur moyenne comprise entre 5 et 12 mm (Cabioc'h *et al.*, 2014). Du fait du caractère intertidal de cet habitat, les zostères marines sont soumises à l'alternance de phases d'émersion et d'immersion. En réponse à ce stress environnemental, *Zostera marina* est présente sous la forme parvozostérique ce qui se traduit par des feuilles un peu plus étroites et un peu plus courtes qu'en milieu subtidal (Den Hartog, 1967 ; Nebout *et al.*, 2002).
L'habitat A3-4 constitue un habitat à forte valeur écologique et patrimoniale qui abrite une faune très riche et très diversifiée.

Variabilité

Plusieurs paramètres concernant l'habitat A3-4 peuvent varier entre deux sites. La densité de pieds de zostères marines au sein de l'herbier peut considérablement varier entre les sites, certains présentant des herbiers très denses (près de 1000 pieds par m^2) tandis que d'autres seront caractérisés par des densités plus faibles (entre 100 et 200 pieds par m^2). De la même manière, l'emprise spatiale des herbiers varie entre les sites selon les conditions environnementales (dynamique sédimentaire, hydrodynamisme, lumière). La concentration en nutriments influencera la quantité d'épiphytes présentes sur les feuilles de *Z. marina*.

Les herbiers peuvent prendre la forme de larges prairies de superficie importante ou bien à l'inverse de tâches plus ou moins isolées et de taille variable.
Sur des sédiments grossiers c'est le courant qui détermine la présence de l'habitat. La densité est élevée et les feuilles généralement réduites (ex : Archipel des Sept Iles).

Communautés ou espèces caractéristiques

L'espèce caractéristique de cet habitat est la zostère marine *Zostera marina*.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Plusieurs centaines d'espèces ont à ce jour été répertoriées au sein des herbiers de zostères marines, y compris sur les herbiers constituant l'habitat A3-4. Par conséquent, la liste d'espèces associées à cette fiche ne constitue pas une liste exhaustive et présente seulement quelques-unes des espèces les plus communément observées dans cet habitat.
La biocénose de cet habitat se compose notamment de gastéropodes (ex : *Jujubinus striatus*, *Rissoa parva*, *Sterompala cineraria*, *Bittium reticulatum*, de crustacés (ex : *Hippolyte varians*, *Gammarella fucicola*, *Apseudopsis latreillii*, *Praunus flexuosus*), d'annélides (ex : *Notomastus latericeus*, *Aonides oxycephala*) et de siponcles (ex : *Golfingia (Golfingia) elongata*). Des espèces de syngnathes (ex : *Syngnathus acus*, *Syngnathus typhle*) et d'hippocampes (ex : *Hippocampus guttulatus*) occupent également cet habitat mais leur observation n'est pas systématique.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La partie inférieure de l'habitat peut parfois être recouverte par des sables mobiles, entraînant ainsi la disparition de l'herbier. Si les conditions hydrodynamiques changent, l'herbier peut néanmoins se rétablir lorsque les conditions lui sont de nouveau favorables. Il peut donc y avoir une forte variabilité interannuelle en terme de surface de l'herbier.
En milieu intertidal, *Zostera marina* peut se développer sous forme annuelle et perdre ses feuilles en hiver. C'est notamment le cas dans le Golfe du Morbihan (Maheo & Denis, 1987).
Sa position médiolittorale expose cet habitat à des variations journalières importantes de température et d'exposition à la lumière. Lors des marées basses, l'herbier est en contact direct avec l'air et une exposition prolongée à de fortes températures peut impacter de manière significative la survie des pieds de *Zostera marina* (Davison & Hughes, 1998).
À l'automne, de nombreux débris de macroalgues peuvent être présents dans les herbiers.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A3-4 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale : contact de même niveau, mosaïque possible.
- **A1-8** Champs de blocs médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A3-2** Sédiments grossiers propres médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A5-2** Sables médiolittoraux mobiles : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B1-2** Champs de blocs de la frange infralittorale : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur

Confusions possibles

L'habitat A3-4 peut potentiellement être confondu avec l'habitat A5-7 Herbiers à *Zostera marina* sur sables médiolittoraux lorsque la fraction graveleuse est relativement faible mais une analyse granulométrique permettra de distinguer ces deux habitats. L'habitat peut également être confondu avec les herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux (A5-6) mais une identification taxonomique précise des pieds de zostère permettra de différencier les deux habitats.

Répartition géographique

De manière générale, les herbiers de zostères, dont *Zostera marina* sont présents sur les côtes de Manche-Atlantique, du Cotentin au bassin d'Arcachon. Peu d'études décrivent la répartition de l'habitat A3-4 en particulier. Il est présent dans l'ouest Cotentin (archipel de Chausey, Saint-Martin-de-Bréhal, Gouville-sur-Mer), dans les Côtes-d'Armor (archipel des Sept-Iles, Arcouest, Ile Callot) et dans la rade de Brest (Roscanvel). Sur les côtes de la Manche, de nombreux herbiers de faible superficie (quelques centaines de m^2) ont été répertoriés en mosaïque avec des champs de blocs, des roches et le sédiment avoisinant (Bajjouk *et al.*, 2015b). Des herbiers semblent être présents sur des sédiments grossiers dans le Golfe du Morbihan (Urien *et al.*, 2015).
Il est possible que cet habitat soit présent dans d'autres sites entre le Cotentin et le bassin d'Arcachon qui ne sont pas cités dans cette fiche par manque de littérature associée.

Fonctions écologiques

Les herbiers de zostères de manière générale et donc l'habitat A3-4 ont un rôle écologique et fonctionnel important. Ils possèdent d'importantes fonctions écologiques et offrent de nombreux services écosystémiques présentés ci-après (Tullrot, 2009 ; Hily, 2010 ; Angst *et al.*, 2014 ; Bajjouk *et al.*, 2015b).
Les herbiers de zostères atténuent l'hydrodynamisme ce qui favorise la sédimentation des particules sédimentaires et diminue la remise en suspension et l'érosion. Couplé à l'important réseau que forment les racines et les rhizomes des zostères, cela permet **la stabilisation des sédiments. Les herbiers de zostères ont également un rôle dans la clarification de la colonne d'eau** en abritant des organismes filtreurs en abondance. Les pieds de zostères tendent à **retenir les débri**s de macroalgues à la dérive mais également les débris issus des zostères. Cela enrichit les sédiments en matière organique particulaire ce qui stimule l'activité bactérienne. Les herbiers de zostères ont également un **rôle dans le cycle biogéochimique de nombreux éléments** (azote, phosphore, oxygène, carbone) et agissent comme des puits de carbone très importants (leur part est estimée à près d'un cinquième du captage océanique total de carbone à l'échelle mondiale ; Röhr *et al.*, 2016).
Les zostères, et donc *Zostera marina*, sont des espèces ingénieures qui **structurent la biocénose benthique** grâce à leur structure complexe et qui abritent de nombreuses espèces absentes des sédiments non végétalisés à proximité. Cet habitat a également un important rôle de **zone de reproduction** pour les juvéniles de poissons, de crustacés (ex : l'araignée de mer *Maja brachydactyla*) et de mollusques et de réservoirs de nourriture pour certains poissons (bars, labridés) et oiseaux hivernant qui se nourrissent de la faune associée.

Conservation

Statut de conservation

Les herbiers de zostères marines au sens large sont classés parmi les espèces menacées, sont protégés par la Convention de Berne (Méditerranée), par la Loi Littoral (France) et sont listés par la Convention OSPAR comme habitat menacé et/ou en déclin. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.
Par ailleurs, l'habitat A3-4 abrite de nombreuses espèces protégées (liste rouge UICN mondiale, européenne et régionale, Convention de Berne, Convention OSPAR) ainsi qu'un grand nombre d'espèces patrimoniales et déterminantes ZNIEFF (cf. liste d'espèces associées).

Tendance évolutive

Selon les variations des conditions hydrodynamiques, l'herbier peut subir un ensablement ou au contraire un déchaussement (Ifremer, 2005).

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Angst B., Philippe M., Urien M., Herry J., Balle-Beganton J., Pasco R., Casse M. & Bailly D., 2014. Synthèse des connaissances sur les herbiers de zostères en appui à leur gestion dans le golfe du Morbihan. Rapport AMURE et SIAGM, 138 p.

Cabioc'h J., Floc'h J.-Y., Le Toquin A., Boudouresque J.-F., Meinesz A. & Verlaque M., 2014. Algues des mers d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 272 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015a. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015b. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Dauvin J.-C., Dauvin L., Gofas S, & Comolet-Tirman J., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 12, 70 p.

Dauvin J.-C., 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-Service du Patrimoine Naturel : IEGB/MNHN. Paris. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 28, 376 p.

Davison D.M. & Hughes D.J., 1998. Zostera Biotopes (volume I). An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. Scottish Association of Marine Sciences (UK Marine SACs Project), 95 p.

Den Hartog C., 1967. The structural aspect in the ecology of sea-grass communities. Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, 15(1–4): 648-659. https://doi.org/10.1007/BF01618658

Den Hartog C., 1997. Is *Sargassum muticum* a threat to eelgrass beds? Aquatic Botany, 58(1): 37-41. https://doi.org/10.1016/S0304-3770(97)00007-7

Ganter B., 2000. Seagrass (*Zostera* spp.) as food for brent geese (*Branta bernicla*): An overview. Helgoland Marine Research, 54(2–3): 63-70. https://doi.org/10.1007/s101520050003

Godet L., Fournier J., van Katwijk M., Olivier F., Le Mao P. & Retière C., 2008. Before and after wasting disease in common eelgrass *Zostera marina* along the French Atlantic coasts: a general overview and first accurate mapping. Diseases of Aquatic Organisms, 79(3) : 249-255. https://doi.org/10.3354/dao01897

Hily C., 2010. Fiche de Synthèse Habitat « Herbiers ». Fiche n°5 Les herbiers de zostères, LEMAR-Ifremer, 13 p. + annexe.

Ifremer, 2005. Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE. Contrôle de Surveillance - Eaux côtières : Fiche n°6 Phanérogames, Herbiers à *Zostera marina*. 4 p.

Latry L., de Castro Panizza A. & Fournier J., 2015. Etude des peuplements d'invertébrés benthiques de substrats meubles et des herbiers à *Zostera marina* du secteur Ouest-Cotentin dans le cadre du contrôle de surveillance de la directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE). Rapport final des suivis de 2014, MNHN-CNRS, 93 p.

Le Garrec V., 2010. Dynamique de la biodiversité faunistique spécifique et fonctionnelle des herbiers bretons de *Zostera marina*. Rapport de stage de Master II en Sciences Biologiques Marines, Université Bretagne Occidentale, IUEM, 39 p.

Maguer M., Grall J., Droual G., Lescop M. & Le Garrec V., 2019. Suivi stationnel des Herbiers à *Zostera marina*. Contrat UBO – Ifremer 2019 180827. Rapport final - 2019, 68 p.

Maheo R. & Denis P., 1987. Les bernaches hivernant dans le Golfe du Morbihan (Sud Bretagne) et leur impact sur les herbiers de Zostères: premiers résultats. Revue d'Ecologie, Terre Vie, S. 4: 35-45. https://hal.science/hal-03529561/document

Nebout T., Godet L. & Fournier J., 2002. Inventaire cartographique des herbiers de phanérogames marines de la Côte d'Emeraude et de Chausey. Etat en 2002 (d'Erquy à Granville). Rapport MNHN-CNRS, 24 p.

Röhr M.E., Boström C., Canal-Vergés P. & Holmer M., 2016. Blue carbon stocks in Baltic Sea eelgrass (*Zostera marina*) meadows. Biogeosciences, 13(22): 6139-6153. https://doi.org/10.5194/bg-13-6139-2016

Sanchez F., Lissardy M. & de Casamajor M.-N., 2020. Suivi stationnel de l'herbier à *Zostera noltei* de la masse d'eau FRFT08 Biddasoa - 2019 - Bassin Hydrographique Adour-Garonne. Rapport R.ODE/LITTORAL/LER AR 19-003, 27 p.

Tweedley J., Jackson E. & Attrill M., 2008. *Zostera marina* seagrass beds enhance the attachment of the invasive alga *Sargassum muticum* in soft sediments. Marine Ecology Progress Series, 354: 305-309. https://doi.org/10.3354/meps07242

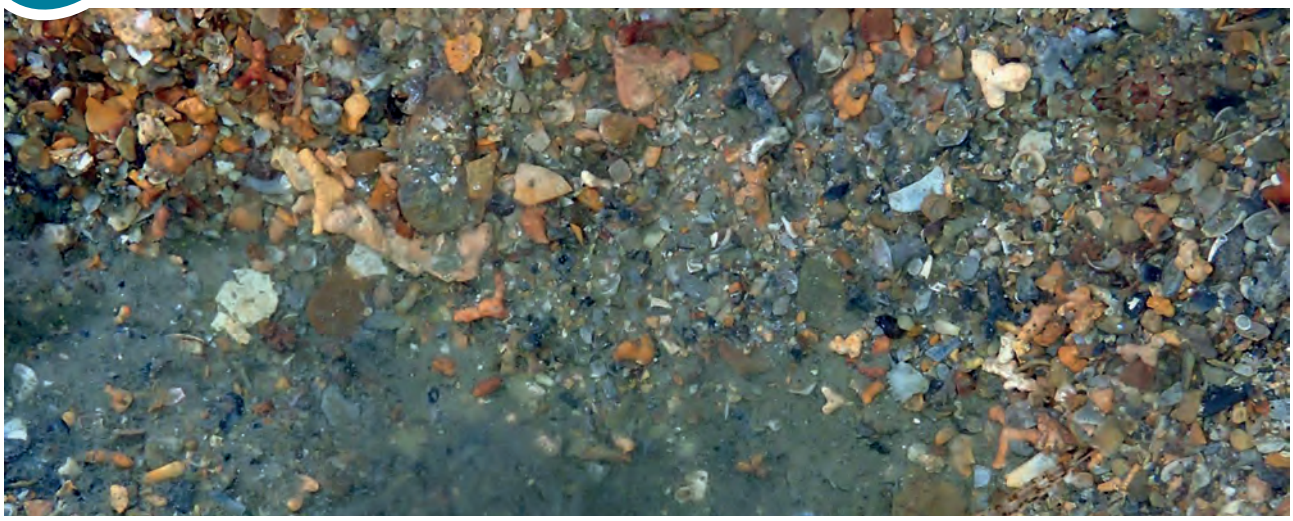
Tullrot A., 2009. Background Document for *Zostera* beds, Seagrass beds. Biodiversity Series, OSPAR Commission, 37 p. https://qsr2010.ospar.org/media/assessments/Species/P00426_Zostera_beds.pdf

Urien M., Herry J., Philippe M., Angst B., Ballé-Béganton J., Pasco R., Bailly D. & Cassé M., 2015. Les herbiers de zostères du Golfe du Morbihan. Mise en perspective et historique des cartographies : un apport pour la gestion ? Projet VALMER (INTERREG IV A Manche) 2012-2015, 42 p. https://fr.calameo.com/books/00184185137faaba55da1

A3-4 © A.-L. Janson

A4-1 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins

CD-HAB 2580



A4-1 © B. Guichard - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Sédiments hétérogènes envasés
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible ; Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Eaux turbides
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A4-1 caractérise les estrans médiolittoraux de sédiments hétérogènes envasés, c'est-à-dire formés de vases, sables, graviers, galets et/ou cailloutis en proportions variables et plus ou moins égales. Les sédiments plus ou moins grossiers reposent sur une matrice plus fine où le taux de pélites est élevé. Cet habitat s'observe notamment dans les baies abritées ou semi-abritées. Il s'agit d'un habitat riche en espèces avec des populations importantes de bivalves recherchés pour la pêche à pied tels que les palourdes. Les praires ou les coques peuvent être présentes donnant à cet habitat un intérêt particulier.

Variabilité

L'habitat A4-1 varie selon la granulométrie des sédiments qui peut aller d'un mélange de vases et de sables et/ou graviers à un mélange avec des proportions relativement équilibrées de vases, sables, graviers et cailloutis. L'hydrodynamisme varie d'un site à l'autre ce qui peut à la fois influencer la granulométrie et la quantité de débris algaux présents.

L'habitat A4-1 présente trois sous-habitats :

- **A4-1.1 Banquettes à *Diopatra* sur sédiments hétérogènes médiolittoraux :** habitat constitué principalement par *Diopatra biscayensis* qui forme des tubes à l'aide de particules sédimentaires et de fragment coquilliers. Cet habitat est susceptible d'être observé du golfe Normand-Breton au Bassin d'Arcachon dans les zones de sédiments hétérogènes envasés (Le Mao *et al.*, 2019 ; Woodin *et al.*, 2014). Il ne semble pas y avoir à l'heure actuelle d'étude portant sur la faune associée à ce sous-habitat en Europe. La présence de structures conchylicoles constitue un facteur favorisant la présence de ce sous-habitat par l'apport de nouveaux individus (via le transport de matériel) et de nourriture (S. Dubois, com. pers.). Les *Diopatra* sont utilisés comme appât pour la pêche à pied et leur prélèvement peut menacer la pérennité de ce sous-habitat.
- **A4-1.2 Retenues d'eau sur sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux :** mares intertidales de taille variable formées dans le sédiment et permettant la retenue de l'eau à marée basse. Les mares permanentes permettent la remontée d'espèces de l'infralittoral tandis que les mares temporaires peuvent servir d'abris à certaines espèces à marée basse. Des algues rouges du genre *Polisiphonia* peuvent y être présentes. Elles peuvent être prospectées par les oiseaux à la recherche de nourriture et par les pêcheurs à pied à la recherche d'éventuels poissons piégés dans les retenues d'eau.
- **A4-1.3 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à palourdes :** forme particulière de l'habitat A4-1 lorsqu'il est dominé par des populations de palourdes (*Ruditapes decussatus* et *Ruditapes philippinarum*). Il est fortement soumis aux activités de pêche à pied.

Communautés ou espèces caractéristiques

Cet habitat n'est pas caractérisé par une espèce ni par une communauté caractéristique mais par sa granulométrie.
S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
La biocénose de l'habitat A4-1 se compose principalement d'annélides, de crustacés et de bivalves (liste d'espèces non exhaustive). Les annélides les plus représentés sont entre autres *Notomastus latericeus*, *Scoloplos (Scoloplos) armiger*, *Ampharete acutifrons*, *Paucibranchia bellii*, *Capitella capitata*, *Euclymene oerstedii*, *Leiochone leiopygos*, *Lanice conchilega*, *Aonides oxycephala*, *Chaetozone gibber*, *Magelona alleni*, *Cirriformia tentaculata* ou encore *Perinereis cultrifera*. L'habitat est également occupé par de nombreux crustacés parmi lesquels *Apseudopsis latreillii*, *Corophium arenarium*, *Monocorophium sextonae*, *Centraloecetes kroyeranus*, *Urothoe poseidonis*, *Ampelisca brevicornis* ainsi que des isopodes appartenant au genre *Sphaeroma* (ex : *Sphaeroma serratum*) et des amphipodes du genre *Gammarus*. Les gastéropodes *Tritia reticulata* et *Calyptraea chinensis* peuvent également être observés.
L'habitat A4-1 est également occupé par des bivalves (*Kurtiella bidentata*, *Loripes orbiculatus*, *Lucinella divaricata*) dont des peuplements plus ou moins conséquents de palourdes (*Ruditapes decussatus* et *Ruditapes philippinarum*), de praires (*Venus verrucosa*) et de coques (*Cerastoderma edule*) rendent cet habitat très attractif pour les pêcheurs à pied.

De par son rôle de nourricerie et de nurserie, l'habitat A4-1 est également occupé par des poissons plats parmi lesquels la sole (*Solea solea*), le turbot (*Scophthalmus maximus*), la barbue (*Scophthalmus rhombus*) ou encore la plie (*Pleuronectes platessa*).

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

La quantité de débris végétaux présents sur l'estran est généralement plus importante l'hiver après les tempêtes hivernales. Des algues éphémères (*Ulva* spp.) peuvent se développer sur l'estran en été.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A4-1 peut être associé aux habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A3-2** Sédiments grossiers propres médiolittoraux : contact de même niveau
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable : contact de même niveau
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux : contact de même niveau
- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **B4-3** Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur

Confusions possibles

L'habitat A4-1 peut potentiellement être confondu avec l'habitat A4-2 mais des mesures de salinité et une analyse des peuplements peuvent permettre de les différencier.

Répartition géographique

L'habitat A4-1 est présent dans les criques et baies abritées à semi-abritées des côtes bretonnes, sur les côtes du Cotentin et au niveau du Cap Gris-Nez. En revanche, il semble absent de la majeure partie du Golfe du Morbihan à l'exception de la sortie du golfe où il peut être présent très localement. L'habitat A4-1 semble être présent très localement dans les Pertuis-Charentais mais des vérifications terrains seraient nécessaires pour le différencier de l'habitat A4-2 (différenciation qui ne semble pas faite à l'heure actuelle dans les données cartographiques).

Fonctions écologiques

L'habitat A4-1 est un habitat riche en espèces permettant la cohabitation d'espèces d'affinité sédimentaire très diverse (vase, sédiments grossiers). Il est également très productif de par les fortes abondances et biomasse qu'il abrite. Ce n'est pas le cas lorsque cet habitat est présent en milieu à salinité variable (A4-2).
L'habitat A4-1 est utilisé par plusieurs espèces d'oiseaux littoraux qui se nourrissent des crustacés présents dans les sédiments. C'est notamment le cas du grand gravelot, du bécasseau variable ou des chevaliers (*Tringa* spp.). Cet habitat joue également un rôle de nurserie et de nourricerie pour certains poissons plats (sole, turbot, barbue, plie).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J., & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Grall J., 2020. REBENT, 15 années de surveillances de la faune benthique des estrans sableux du littoral breton, 2 p.

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut É. & Pourinet L.,2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 1. Présentation. Editions de la Station biologique de Roscoff, 86 p.

Quillien N., Nordström M. C., Guyonnet B., Maguer M., Le Garrec V., Bonsdorff E. & Grall J., 2015. Large-scale effects of green tides on macrotidal sandy beaches: Habitat-specific responses of zoobenthos. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 164: 379-391. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2015.07.042

Rollet C., Bonnot-Courtois C., Hamon N. & Loarer R., 2011. Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale. Cartographie des habitats benthiques, Secteur des Abers. DYNECO/AG/11-06/CR, 47 p. + annexes.

TBM, 2012. Etude cartographique des habitats naturels marins du site Natura 2000 FR 5300061 « Estuaire de la Rance », 80 p.

Woodin S.A., Wethey D.S. & Dubois S.F., 2014. Population structure and spread of the polychaete *Diopatra biscayensis* along the French Atlantic coast: Human-assisted transport by-passes larval dispersal. Marine Environmental Research, 102: 110-121. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2014.05.006

A4-1.3 © B. Guichard - OFB

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

CD-HAB 2581

A4-2.2 © T. Nebout - IDRABIO ; A4-2 © L. Latry

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Sédiments hétérogènes envasés [mélange de vases, sables, cailloutis, voire de galets et de blocs]
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible ; Fort
Salinité : Euryhalin
Température : Cyclotherme journalier, bimensuel et saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux claires ou turbides
Milieu : Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A4-2 correspond aux rivages de sédiments hétérogènes composés de vases et de diverses particules sédimentaires (sables fins à grossiers, graviers, cailloutis, débris coquilliers) dans des proportions plus ou moins variées. Des galets ou des blocs rocheux peuvent également s'y mêler ou faire surface, parfois accompagnés d'une biocénose fixée. Cet habitat est représenté dans les zones relativement abritées des estuaires ainsi que dans les baies et les lagunes sous influence d'eaux douces. Les dépôts limono-argileux sont d'origine fluviale. A proximité de l'embouchure des estuaires et dans les baies, les sédiments grossiers ont été amenés par les courants marins. Plus en amont, ils sont le résultat du lessivage des rives ou de la désagrégation des versants, ou sont liés à des déversements d'origine anthropique. L'hétérogénéité du substrat permet le développement modeste d'une épifaune et d'une endofaune riche en espèces. Plus le taux de particules fines est élevé, plus l'endofaune hébergée s'apparente à celle des vasières ou des rivages de sables envasés du même secteur, bien qu'elle reste moins abondante. En amont des estuaires où la salinité diminue, la nature du sédiment joue un rôle secondaire dans la composition de l'endofaune. Les communautés benthiques y apparaissent moins diversifiées mais plus abondantes que dans la partie aval des systèmes estuariens. Selon la turbidité et la salinité du site, les galets et blocs rocheux peuvent être colonisés par des macroalgues, ce qui accroît la complexité de l'habitat. De manière générale, les communautés algales ou animales fixées sont présentes aux embouchures des estuaires, puis diminuent en abondance et en diversité vers l'amont.

Variabilité

L'habitat varie selon la combinaison des facteurs suivants :

- le régime tidal, qui selon la zone géographique est mésotidal, macrotidal ou mégatidal ;
- la composition du substrat et sa teneur en matière organique selon les apports fluviaux ;
- la courantologie locale, corrélée à la morphologie du site, au positionnement dans le système estuarien et à la circulation des masses d'eau ;
- le gradient de salinité, qui dépend de la marée et du débit du fleuve ;
- l'intensité de la production primaire ;
- la pollution et autres pressions anthropiques.

Trois sous-habitats sont identifiés pour les secteurs euhalin et polyhalin :

- **A4-2.1 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à *Hediste diversicolor* :** vases sableuses et graveleuses dominées par l'annélide polychète *Hediste diversicolor*. Cet habitat se situe dans les parties moyenne et inférieure de la zone médiolittorale des milieux abrités à salinité variable. La présence de matériaux grossiers dans les sédiments ayant peu d'impact sur l'endofaune, ces substrats possèdent une biocénose équivalente à celle des vasières bien qu'elle soit moins abondante. Avec *Hediste diversicolor*, d'autres espèces peuvent dominer : les mollusques bivalves *Limecola balthica* (A4-2.1.1) et *Scrobicularia plana* (A4-2.1.2), l'annélide polychète *Streblospio shrubsolii* (A4-2.1.3), les polychètes Cirratulidae et l'oligochète *Tubificoides* spp. (A4-2.1.4) ou encore le crustacé amphipode *Corophium volutator* (A4-2.1.5). Les cailloux et éléments plus grossiers à la surface des sédiments peuvent enrichir le biote en lui conférant une épifaune constituée notamment de balanes et d'algues opportunistes.
- **A4-2.2 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à forte diversité spécifique :** sédiments hétérogènes accueillant une endofaune très diversifiée et dominée par les annélides polychètes. Une épifaune d'algues fixées peut être présente sur des galets stables à la surface des sédiments, augmentant ainsi la complexité du milieu. Cet habitat est retrouvé dans les parties moyenne et inférieure des rivages abrités en milieu à salinité variable avec une forte influence marine. L'association de cailloux colonisés par la balane *Austrominius modestus* à la surface des sédiments et d'une endofaune comprenant *Cerastoderma edule* correspond à l'habitat sous-jacent 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 :** cailloutis, galets ou blocs sur fond sablo-vaseux recouverts d'importantes densités d'algues vertes et rouges éphémères. Cet habitat est généralement retrouvé dans la partie moyenne des rivages rocheux estuariens à l'abri des vagues, soumis à des courants de marée faibles à modérés. Les principales espèces présentes sont *Ulva intestinalis*, *Ulva lactuca* et *Porphyra* spp., ainsi que des diatomées coloniales. La macrofaune benthique est peu diversifiée. L'épifaune peut comprendre les balanes *Austrominius modestus* et *Semibalanus balanoides* qui colonisent les cailloux de surface voire les plus gros individus de la moule *Mytilus edulis*. Le crabe vert *Carcinus maenas*, le bigorneau *Littorina littorea* et des amphipodes gammaridés peuvent être présents. L'endofaune peut comprendre des bivalves *Cerastoderma edule* et les polychètes *Arenicola marina* et *Lanice conchilega*.

Communautés ou espèces caractéristiques

Cet habitat n'est pas caractérisé par une espèce ni par une communauté caractéristique mais par sa granulométrie.
S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
La liste regroupe les espèces communément retrouvées dans les secteurs polyhalin, mésohalin et oligohalin de cet habitat. Pour le secteur euhalin, se référer à la liste d'espèces associées de l'habitat A4-1 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins, à laquelle peuvent être ajoutées les espèces des secteurs précédents.
Des espèces inféodées à d'autres habitats, associés ou en contact, peuvent être retrouvées dans les sédiments hétérogènes médiolittoraux, transportés par les flots.
En domaines oligohalin et mésohalin, le type sédimentaire joue un rôle secondaire dans la structuration des peuplements benthiques. On pourra ainsi trouver dans ces secteurs les mêmes espèces quel que soit le type de substrat meuble.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La granulométrie varie selon les fluctuations saisonnières de l'hydrodynamisme du fleuve et de la mer. Les particules fines s'accumulent davantage sur les rivages lors des mois calmes de la saison estivale, accueillant ainsi une biocénose plus diversifiée et abondante qu'en saison hivernale.
Le printemps et le début de l'été correspondent à la période où la couverture algale à la surface du substrat est la plus dense. Ceci est valable pour les algues fixées du sous-habitat A4-2.3 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à algues vertes ou rouges éphémères ainsi que pour les débris d'algues en épaves, retenus dans les interstices des cailloutis ou blocs en surface.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A4-2 peut être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

Contact supérieur avec les habitats supralittoraux

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

Contact ou association de même niveau bathymétrique :

- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable
- **A3-3** Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-3** Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke
- **A5-6.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-4.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable

Contact inférieur avec les habitats infralittoraux :

- **B1-8** Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B3-3** Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux
- **B5-6** Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable

Confusions possibles

L'habitat peut être confondu avec les habitats de substrat plus homogène présentant une proportion de particules sédimentaires distinctes insuffisante pour les qualifier en substrat hétérogène. Cela peut être le cas des habitats A5-5 Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable et A6-3 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke comprenant seulement quelques éléments grossiers, ou de l'habitat A3-3 Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable avec une fraction de particules plus fines insuffisante pour l'établissement d'espèces inféodées aux sables fins à envasés dans les domaines euhalin et polyhalin. Tous ces habitats peuvent accueillir une faune similaire, voire identique, en domaines mésohalin et oligohalin. Des analyses bio-sédimentaires complètes en laboratoire permettent de les distinguer.
Une confusion d'ordre altitudinale peut avoir lieu avec l'habitat B4-2 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable si les prélèvements sont effectués à marée haute ou à marée basse de vives-eaux. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.
Pour ces mêmes facteurs bathymétrique et granulométrique, les habitats B3-3 Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable, B5-4 Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable et B6-4 Vases infralittorales en milieu à salinité variable peuvent également porter à confusion.

Répartition géographique

Les sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux peuvent être visibles dans la plupart des estuaires et des abers de la façade Manche – Mer du Nord – Atlantique ainsi que dans certaines baies et lagunes sous influence d'eaux douces. Leur présence est peu documentée du fait qu'ils correspondent souvent à un habitat intermédiaire et transitoire entre les habitats de substrats plus homogènes de sédiments grossiers, de sables et de vases. Cet habitat de sédiments hétérogènes s'avère ainsi relativement localisé et variable au fil des saisons en termes de dispersion et de composition granulométrique.
Des prospections terrain seraient à prévoir dans les milieux à salinité variable de la façade Manche – Mer du Nord – Atlantique non encore cartographiés ou dont les cartographies se révèlent trop anciennes.

Fonctions écologiques

Les sédiments hétérogènes avec une importante fraction de vases tels que les sous-habitats A4-2.1 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à *Hediste diversicolor* et A4-2.2 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à forte diversité spécifique constituent une zone de nourrissage pour les oiseaux limicoles.
Les substrats colonisés par les algues ou qui retiennent des débris algaux dans leurs interstices attirent des invertébrés détritivores ainsi que leurs prédateurs. Ils constituent également une zone de nurserie pour les juvéniles de poissons à marée haute. Le sous-habitat A4-2.3 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux à algues vertes ou rouges éphémères, caractérisé par des jeunes pousses d'algues opportunistes et des développements de diatomées, attire à marée haute des consommateurs primaires tels que les poissons et gastéropodes brouteurs.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

A4-2 © L. Latry

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom.

Blanchet H., Gouillieux B., Alizier S., Amouroux J.-M., Bachelet G., Barillé A.-L., Dauvin J.-C., de Montaudouin X., Derolez V., Desroy N., Grall J., Grémare A., Hacquebart P., Jourde J., Labrune C., Lavesque N., Meirland A., Nebout T., Olivier F., Pelaprat C., Ruellet T., Sauriau P.-G. & Thorin S., 2014. Multiscale patterns in the diversity and organization of benthic intertidal fauna among French Atlantic estuaries. Journal of Sea Research, 90: 95-110. https://doi.org/10.1016/j.seares.2014.02.014

Chamley H., 1974. Considérations sur la sédimentologie des estuaires. Houille Blanche, 29(1–2): 123-128. https://www.shf-lhb.org/articles/lhb/pdf/1974/01/lhb1974012.pdf

Connor D.W., Brazier D.P., Hill T.O. & Northen K.O., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 1, Littoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Cottet M., Gouillieux B., Bachelet G., Blanchet H., de Montaudouin X., Lavesque N., Leconte M. & Sauriau P.-G., 2007. Etude préliminaire de la macrofaune benthique des masses d'eau côtières et de transition du District Hydrographique Adour-Garonne. Rapport Station marine d'Arcachon et CRELA de L'Houmeau, 66 p. https://wwz.ifremer.fr/dce/content/download/67917/file/rapport final - MET AEAG.pdf

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Mache et Mer du Nord, sunthèse, menaces et perspectives. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Dauvin J.-C. (coord.), Janson A.-L., Alizier S., Aulert C., Bessineton C. Cuvilliez A., Denis L., Garcia C., Jourde J., Lesourd S., Lozach S., Morin J., Ruellet T., Spilmont N. & Tous Rius A., 2010. Le benthos de l'estuaire de la Seine. Fascicule Seine-Aval 2.4, 72 p. https://www.seine-aval.fr/wp-content/uploads/2010/07/2-4-Benthos.pdf

Desprez M., 1981. Etude du macrozoobenthos intertidal de l'estuaire de la Seine. Thèse de 3ème cycle, Université Rouen, 186 p.

GIP Loire Estuaire, 2010. Inventaire de la faune benthique de l'estuaire de la Loire : Rapport d'étude, 27 p. http://oaidoc.eau-loire-bretagne.fr/exl-doc/doc00020743.pdf

Gouillieux B., Bachelet G., de Montaudouin X., Blanchet H., Lavesque N., Desroy N., Olivier F., Nebout T., Grall J., Barillé A.-L., Hacquebart P., Meirland A., Jourde J., Labrune C., Amouroux J.-M., Derolez V., Pelaprat C. & Thorin S., 2009. Proposition d'un indicateur benthique pour la qualification des masses d'eaux de transition pour la Directive Cadre sur l'Eau. Rapport CNRS, Action Onema A 231, 109 p. https://wwz.ifremer.fr/dce/content/download/16100/239711/version/2/file/Proposition+indicateur+invertébrés+MET+Manche+Atlantique.pdf

Robineau B., 1986. Les Peuplements Benthiques de l'Estuaire de la Loire. Thèse de Doctorat, Université Bretagne Occidentale Brest, 329 p.

Sauriau P.-G. & Blanchet H., 2018. Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie NATURA 2000. Revue Paralia, Editions Paralia CFL, 2018, XV èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil La Rochelle, 29 au 31 mai 2018, 703–716. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2018.081

Sylvand B., 1995. La Baie des Veys (Littoral occidentale de la Baie de Seine, Manche) 1972-1993. Structure et évolution à long terme d'un écosystème benthique intertidal de substrat meuble sous influence estuarienne. Thèse de Doctorat, Université de Caen Basse-Normandie, 397 p.

A4-2 © L. Latry

A5-1

Sables supralittoraux

A5-1.1 © N. Michez ; A5-1 L. © Miquerol

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Supralittoral
Nature du substrat : Sables
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Fort ; Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : [Variable]
Milieu : Oligotrophe [sables nus] ; Eutrophe [zones de laisses de mer]

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A5-1 Sables supralittoraux correspond aux hauts de plages sableuses qui ne sont humectés que par les embruns ou lors de tempêtes hivernales et qui sont soumis à l'action éolienne. Le sable est apporté à la fois par l'action éolienne, par les grandes marées et par les hautes vagues de tempêtes. Cet habitat est assez pauvre à l'exception des zones où se développent des laisses de mer lorsque les vagues permettent l'accumulation de débris variées (macroalgues, phanérogames, bois flottés, macro-déchets anthropiques). Ces zones de laisses de mer sont riches en espèces et jouent un rôle environnemental important, notamment pour de nombreux oiseaux marins. L'habitat A5-1 se situe dans la zone de transition entre milieu terrestre et milieu marin.

Variabilité

La variabilité de cet habitat concerne surtout la présence (ou l'absence) du sous habitat A5-1.1. Lorsqu'une laisse de mer est présente, sa composition (proportion d'algues brunes, de phanérogames, de bois flottés etc…) peut varier entre les sites. De même, sa taille et son épaisseur sont variables et peuvent fluctuer entre des cordons de faibles largeur et épaisseur jusqu'à des bancs plus imposants de plusieurs dizaines de centimètres de hauteur.
La position de la laisse de mer sur le rivage est variable et dépendante à la fois des coefficients de marée et de la houle. Plusieurs laisses de mer peuvent être présentes à différents niveaux sur le rivage en même temps, traduisant des périodes de dépôt différentes. En cas de tempête, du sable peut recouvrir la laisse de mer sous l'action des vagues et favoriser le développement d'une végétation basse clairsemée composée de *Cakile maritima* et/ou de *Atriplex laciniata*.

La composition de la laisse de mer influence le cortège d'espèces qui s'y développe. Les laisses de mer principalement composées de débris d'algues sont occupées par *Talitrus saltator*, *Orchestia gammarellus*, *Cafius xantholoma* ou encore *Phaleria cadaverina*. Les morceaux de bois flottés seront occupés entre autres par *Calicnemis atlantica*, *Phytosus balticus* et *Mesites aquitanus*. L'espèce *Hypocaccus dimidiatus* sera quant à elle présente sur les cadavres d'organismes.

L'habitat A5-1 présente un sous-habitat :

- **A5-5.1 Laisses de mer des sables supralittoraux :** laisses de mer composées de débris charriés par l'action des vagues. Ces laisses de mer sont principalement composées de débris de macroalgues, de zostères, de bois flottés mais aussi de macro-déchets d'origine humaine (biodégradable ou non). Des cadavres d'organismes marins peuvent également composer les laisses de mer. Ce sous-habitat est principalement occupé par des amphipodes (ex : *Talitrus saltator*, *Deshayesorchestia deshayesii*, *Britorchestia brito*) mais également par des oligochètes Enchytraeidae, par des diptères et des coléoptères. Les laisses de mer constituent des zones de recyclage de la matière organique et des aires de nourrissage pour de nombreuses espèces d'oiseaux marins.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'espèce caractéristique de cet habitat est le talitre *Talitrus saltator* qui est une espèce caractéristique des sables du supralittoral. À marée basse, ils peuvent être observés un peu plus bas sur l'estran mais retournent au niveau supralittoral lors de la marée montante. C'est une espèce qui supporte difficilement l'immersion et fuit devant la marée.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
Les sables supralittoraux sont pauvres en espèces et relativement mal connus. La bibliographie fait principalement référence à la faune associée aux laisses de mer et non pas à celle associée aux sables des hauts de plages, à l'exception de l'espèce caractéristique *Talitrus saltator*. Les espèces citées ci-après concernent donc principalement les laisses de mer des hauts de plages bien que certaines puissent être observées dans les sables (ex : crustacés).

Les laisses de mers (A5-1.1) sont principalement occupées par des insectes terrestres (*Cafius xantholoma*, *Cercyon littoralis*, *Coelopa frigida*, *Coelopa pilipes*, *Fucellia maritima*, *Fucellia tergina*, *Hypocaccus dimidiatus*, *Labidura riparia*, *Mesites aquitanus*, *Nebria complanata*, *Orygma luctuosum*, *Phaleria cadaverina*, *Phytosus balticus*, *Xanthomus pallidus*) au stade larvaire ou adulte et en proportions variables selon la nature des débris constituant la laisse de mer. Ce sous-habitat est également occupé par des oligochètes Enchytraeidae et quelques crustacés (*Britorchestia brito*, *Deshayeorchestia deshayesii*, *Orchestia gammarellus*, *Tylos europaeus*).

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Pour un même rivage, la position des laisses de mer varie dans le temps selon les coefficients de marée et la houle. De plus, les laisses de mer ne sont pas forcément pérennes. Elles se forment principalement en automne, lors des grandes marées d'équinoxe qui charrient les débris de macroalgues et de zostères dû à leur dégénérescence à cette période. La position des sables de haute plage peut varier selon la saison.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A5-1 peut être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive):

- **A1-1.1** Roches et blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris : contact de même niveau
- **A1-3** Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A3-2** Sédiments grossiers propres médiolittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A3-2.1** Galets et cailloutis intertidaux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A4-1** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A5-2.1** Sables médiolittoraux mobiles propres : continuité bathymétrique, contact inférieur

- **A5-3** Sables fins médiolittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur

L'habitat A5-1 peut également être en contact supérieur avec des habitats terrestres tels que les végétations dunaires.

Confusions possibles

Il n'y a pas de confusion possible.

Répartition géographique

L'habitat A5-1 est présent sur l'ensemble de la façade Atlantique-Manche-Mer du Nord au niveau des plages sableuses dont la partie supérieure n'est humectée que par les embruns.
On retrouve notamment cet habitat dans le nord de la France (au niveau du Touquet-Paris-Plage par exemple), en Baie de Somme, sur l'ensemble des côtes bretonnes, dans les Pertuis-Charentais et dans le Golfe de Gascogne (ex : côtes landaises et bassin d'Arcachon).

Fonctions écologiques

L'habitat A5-1 joue un rôle écologique important, principalement lorsque le sous-habitat A5-1.1 est présent. La présence d'une laisse de mer confère alors à cet habitat un fort rôle écologique en tant que lieu de recyclage de la matière organique : les débris végétaux sont dégradés par les espèces qui y vivent puis la matière organique est réexportée vers les milieux intertidaux et subtidaux. La présence de ce sous-habitat permet également à l'habitat A5-1 au sens large de jouer un rôle important en tant que zone de nourrissage pour de nombreux oiseaux marins tels que le gravelot, le bécasseau variable, le pipit maritime, le tournepierre à collier et parfois de nidification (ex : gravelot à collier interrompu).
L'habitat A5-1 (et A5-1.1) constitue l'habitat essentiel de la grande nébrie (*Nebria complanata*) qui est très sensible au dérangement et à la pollution et qui est aujourd'hui une espèce en déclin.
Enfin, les laisses de mer jouent un rôle de frein à l'érosion en participant au piégeage du sédiment au sein des débris accumulés.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est peut correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

L'habitat est de plus en plus soumis aux dépôts de déchets plastiques résultant en une accumulation de micro-plastique dans le sédiment et dans la laisse de mer lorsqu'elle est présente.

A5-1.1 © N. Michez

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

AAMP (Agence des aires marines protégées), 2012. Natura 2000 en mer - Lot 2 Pertuis charentais et Estuaire de la Gironde : Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins. 418 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom.

Bergerard J., 1989. Ecologie des laisses de marée. Année Biologique, 28: 39-54.

Bounous L., Rollet C. & Meleder V., 2012. Réseau de surveillance benthique - Région Bretagne. Cartographie des habitats benthiques intertidaux du site Natura 2000 « Baie de Lancieux, baie de l'Arguenon, archipel de Saint-Malo et de Dinard ». Rapport de stage Ifremer, 50 p. + annexes.

CREOCEAN, 2019. Cartographie des habitats de la Pointe du Doux et étude de l'herbier à *Zostera noltei*. Rapport 190352, 37 p.

Dauvin J.-C., 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-Service du Patrimoine Naturel : IEGB/MNHN. Paris. Collection Patrimoines Naturels. Vol. 28, 376 p.

De Montaudouin X. & Raigné H., 2001. Rechargement et restauration des plages du Pyla sur Mer : impact sur les peuplements benthiques. Laboratoire d'Océanographie Biologique – SO.GRE.A.H, 39 p.

Hily C., 2020. Les laisses de mer : enjeux écologiques et socio-économiques. Eau & Rivières de Bretagne, 7 p.

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut É. & Pourinet L., 2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 1. Présentation. Éditions de la station biologique de Roscoff, 86 p.

Levasseur J., 1970. Recherche sur la végétation littorale xérosérique de la Baie d'Audierne. Thèse de 3ème cycle, Université de Rennes, 198 p.

Ramage T., 2019. Les îles, derniers bastions de la grande nébrie sur la côte atlantique française. Penn Ar Bed, 233: 20–24. https://www.researchgate.net/publication/334626492

Smith J.E., 1968. 'Torrey Canyon' Pollution and Marine Life. A Report by the Plymouth Laboratory of the Marine Biological Association of the United Kingdom. Cambridge University Press, Cambridge, 196 p. http://plymsea.ac.uk/id/eprint/1920

Tillin H.M. & Budd G., 2004. Talitrids on the upper shore and strand-line. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 14-12-2020]. https://www.marlin.ac.uk/

Vollette J. & Thirion J., 2016. Mise en place d'un suivi écologique des milieux littoraux – estrans sableux, dunes et estrans rocheux – de Saint-Georges-de-Didonne. *In* Ville de Saint-Georges-de-Didonne, OBIOS, Pont-l'Abbé-d'Arnoult, 163 p.

A5-1.1 © C. Deliry (Histoires Naturelles)

A5-2

Sables médiolittoraux mobiles

A5-2.1.2.1 © C. Rolet - HABISSE (GEMEL/CREOCEAN/LOG) et PACHA (GEMEL) ; A5-2 © M. La Rivière

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Sables fins mobiles, sables moyens mobiles, sables grossiers mobiles
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Modéré ; Fort
Salinité : Milieu marin ; Milieu à salinité variable [localement]
Température : Variable
Lumière : Eaux claires
Milieu : Oligotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A5-2 Sables médiolittoraux mobiles se rapporte aux accumulations de sables moyens à grossiers très mobiles et souvent bien drainés. La nature de l'habitat fait qu'il est exempt de particules fines. Cet habitat est présent sous forme de dépôts dans les milieux de forts courants de marée, en conditions relativement exposées. Ces accumulations sont présentes sur les grandes plages de sable fin ou dans les chenaux de marée en zone mégatidale. Extrêmement meubles, ces dunes de sable recouvrent le plus souvent un sédiment plus fin et plus stable. Elles sont en général façonnées en ripple-marks dont les crêtes peuvent atteindre plusieurs dizaines de cm de haut. La faune associée est composée d'espèces originales de polychètes, de crustacés et de mollusques qui sont souvent restreintes à ces milieux, ce qui en souligne l'intérêt patrimonial.

Variabilité

La source de variabilité principale au sein de l'habitat A5-2 est la granulométrie qui peut varier selon les sites en fonction de l'hydrodynamisme et parfois de la hauteur sur l'estran. Le sédiment peut s'échelonner des sables moyens jusqu'aux sables grossiers. La pente de l'estran et le degré de drainage des sédiments varient également.

L'habitat A5-2 se subdivise en deux sous-habitats de niveau 3 qui se divisent eux-mêmes en plusieurs sous-entités :

- **A5-2.1 Sables médiolittoraux mobiles propres :** estrans de sables mobiles où la proportion de sables très fins est faible et les vases absentes. Des coquilles et cailloux peuvent être présents à la surface. L'estran peut être ridé et/ou présenter des dunes sous l'action des vagues et des courants de marées. Le nombre d'espèces constituant la biocénose est limité et comprend principalement *Scolelepis (Scolelepis) squamata*, *Pontocrates arenarius*, *Bathyporeia pelagica*, *Bathyporeia pilosa*, *Haustorius arenarius* et *Eurydice pulchra*. Ce sous-habitat se divise en quatre sous-habitats de niveau 4 :
  - **A5-2.1.1 Sables médiolittoraux mobiles à oligochètes :** estrans de sables fins à moyens mobiles, généralement propres. En milieu à salinité variable, des sédiments grossiers (graviers) peuvent être mélangés au sable. La biocénose est pauvre et principalement composée d'oligochètes (principalement des enchytraeidés). En milieu marin, quelques polychètes et crustacés (*Nephtys* spp., *Eurydice pulchra*, *Bathyporeia* spp.) peuvent être observés sans être pour autant caractéristiques de l'habitat (si leur abondance est élevée, il s'agit alors du sous-habitat A5-2.1.2) (Tillin, 2016 ; 2018c)
  - **A5-2.1.2 Sables médiolittoraux mobiles à amphipodes et *Scolelepis* spp. :** estrans de sables fins à moyens mobiles avec une fraction de sédiments grossiers. Le sédiment ne contient pas ou peu de matière organique et il n'y a pas de couche anoxique. Il s'agit d'un habitat bien drainé où les sédiments retiennent peu d'eau à marée basse. La biocénose est pauvre en espèce et est dominée par des polychètes (*Scolelepis* spp.), des isopodes (*Eurydice pulchra*) et des amphipodes fouisseurs (*Bathyporeia* spp., *Pontocrates arenarius*, *Haustorius arenarius*). Sur les estrans semi-exposés où l'amplitude de la marée est modérée, la partie supérieure de l'estran peut être occupée par une banquette marquée formant à son pied une zone de résurgence entraînant la matière organique issue de la laisse de mer (lorsque présente dans le supralittoral). Cette zone est propice à la présence en grand nombre de *Bathyporeia pilosa* (10 000 ind/m^2). Il se divise en trois sous-habitats de niveau 5 :
    - **A5-2.1.2.1 Sables médiolittoraux mobiles à *Scolelepis* spp. :** estrans de sables mobiles fins à grossiers pouvant être parfois mal triés avec une couche de graviers et/ou de débris coquilliers sous la surface. Il n'y a pas de couche anoxique. La biocénose est pauvre et dominée par les polychètes *Scolelepis (Scolelepis) squamata* et *Scolelepis (Scolelepis) foliosa*. Des amphipodes peuvent être présents (*Bathyporeia* spp., *Haustorius arenarius*) ainsi que l'isopode *Eurydice pulchra* et localement l'arénicole *Arenicola marina*.
    - **A5-2.1.2.2 Sables médiolittoraux mobiles à *Eurydice pulchra* :** estrans bien drainés de sables fins à moyens le plus souvent bien triés. Du sable grossier peut être présent en faible quantité. La biocénose est dominée par *Eurydice pulchra* accompagnée par *Bathyporeia pilosa* et *Haustorius arenarius*. La présence de polychètes est conditionnée par le degré de drainage du sédiment, *Scolelepis (Scolelepis) squamata* étant le seul capable de tolérer les sédiments bien drainés de ce sous-habitat.
    - **A5-2.1.2.3 Sables médiolittoraux mobiles à *Pontocrates arenarius* :** estrans de sables fins et moyens avec parfois une fraction grossière. Ce sous-habitat s'observe surtout dans les parties moyennes et inférieures du rivage où le sable reste humide à marée basse. Le sédiment, souvent ridé, contient peu de matière organique et présente rarement une couche anoxique. La biocénose est dominée par *Pontocrates arenarius* accompagné par *Bathyporeia pelagica*, *Haustorius arenarius*, *Eurydice pulchra*. Les polychètes sont peu représentés et généralement dominés par *Scolelepis (Scolelepis) squamata*.
  - **A5-2.1.3 Sables médiolittoraux mobiles à *Donax* spp. :** estrans de sables mobiles en zones modérément exposées abritant de fortes populations des bivalves *Donax* spp.
    - **A5-2.1.3.1 Sables médiolittoraux mobiles à *Donax vittatus* et *Donax trunculus* :** estrans de sables mobiles en mode modérément exposé à exposé où le sédiment est fin (<200µm), propre, mobile et bien drainé. La biocénose est dominée par les bivalves *Donax vittatus* (en bas de plage) et *Donax trunculus* (milieu et bas de plage). Cet habitat subit une forte pression de pêche à pied, professionnelle et récréative.
  - **A5-2.1.4 Sables médiolittoraux mobiles dominés par *Donacilla cornea* :** estrans de sables moyens à grossiers mobiles, dans des zones modérément exposées, dominées par le bivalve *Donacilla cornea*. Le taux de particules fines est faible (Mavidis *et al.*, 2006). *D. cornea* est sensible aux phénomènes d'eutrophisation et aux pollutions. Cet habitat est par conséquent absent de tels milieux.
- **A5-2.2 Bancs sableux médiolittoraux :** bancs de sables dont la pente est variable. Ils sont formés sous l'action conjointe des vagues et des courants de marées. Ces bancs sableux peuvent être présents sur un substrat homogène similaire ou bien couvrir un substrat plus grossier (cailloutis, sables coquilliers). Il y a un manque de connaissance concernant cet habitat.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat A5-2 est avant tout caractérisé par son caractère mobile. Les espèces *Scolelepis (Scolelepis) squamata*, *Eurydice pulchra*, *Pontocrates arenarius*, *Haustorius arenarius* et *Bathyporeia* spp. peuvent cependant être considérées comme caractéristiques.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
La biocénose associée à l'habitat est plutôt pauvre en espèces, mais qui sont souvent originales et peu représentées ailleurs en raison de leurs préférences écologiques et leur capacité à survivre dans un habitat aussi mobile. On y trouve des annélides ophélidés *Ophelia bicornis*, *Ophelia rathkei*, *Ophelia neglecta* ainsi que *Travisia forbesii*, *Armandia polyophthalma*, *Polycirrus arenivorus*. Les crustacés amphipodes sont bien représentés avec *Urothoe grimaldii*, *Urothoe poseidonis*, *Urothoe pulchella*. Les isopodes comprennent *Eurydice affinis*. Le décapode *Ebalia tuberosa* s'observe dans cet habitat ainsi que les mollusques bivalves *Mactra glauca*, *Donax variegatus*, *Donax vittatus*, *Donax trunculus*, *Spisula solida*, *Ensis magnus*, les ascidies *Gamaster dakarensis* et *Polycarpa comata* ainsi que les poissons *Hyperoplus lanceolatus*, *Gymnammodytes semisquamatus* et *Scophthalmus maximus*.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

La présence des dunes hydrauliques médiolittorales dépend directement de l'hydrodynamisme local qui va déplacer les bancs de sable en fonction de l'importance de la marée et de la météo. Les bancs se déplacent donc en permanence à toute échelle de temps (de la marée à la saison) avec leur communauté associée, ce qui fait qu'ils sont délicats à cartographier.
Une dynamique saisonnière peut exister, marquée par une diminution du nombre d'espèces en hiver en lien avec les tempêtes hivernales et les fortes houles responsables de l'érosion des sédiments.
Dans le cas du sous-habitat A5-2.1.1, si l'hydrodynamisme diminue (saisonnièrement ou de manière permanente), la colonisation par l'endofaune est facilitée et l'habitat tend alors vers A5-2.1.2.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A5-2 peut être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A3-2** Sédiments grossiers propres médiolittoraux : contact de même niveau.
- **A4-1** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins : contact de même niveau.
- **A5-1** Sables supralittoraux : continuité bathymétrique, contact supérieur.
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux : contact de même niveau.
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur.
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur.
- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur.

Confusions possibles

Une confusion est possible avec l'habitat A3-2 Sédiments grossiers propres médiolittoraux. L'analyse de la morphologie des bancs (pente faible ici) et des espèces associées (présence de polychètes de la famille des Ophélidae ici) permet de trancher aisément.

Répartition géographique

L'habitat A5-2 est présent dans les zones à fort marnage sur les grandes étendues sédimentaires, et en particulier sur les côtes sableuses de la Mer du Nord, en Manche Ouest (côtes nord de la Bretagne, Cotentin) et dans le sud Bretagne (Baie de Quiberon). Cet habitat semble être localement présent dans le golfe de Gascogne (Sauriau & Blanchet, 2018).

Fonctions écologiques

Cet habitat très original et spatialement restreint abrite une biodiversité originale, certaines espèces lui étant inféodées (*Travisa forbesii*, *Ophelia rathkei*, *Ophelia neglecta*…). Il est susceptible d'abriter des populations de lançons qui sont des poissons fourrage. Cet habitat constitue également un abri pour le turbot (*Scophthalmus maximus*) qui y trouve aussi de la nourriture.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Grall J., Tauran A.

A5-2.1.2.1 © F. Stien - HABISSE (GEMEL-CREOCEAN-LOG)

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédéromAnsell A.D. & Lagardère F., 1980. Observations on the biology of *Donax trunculus* and *D. vittatus* at Ile d'Oléron (French Atlantic coast). Marine Biology, 57(4): 287-300. https://doi.org/10.1007/BF00387572

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.

Lafond L.R., 1984. Etude régionale intégrée du Golfe Normand-Breton secteur Cotentin - Centre. Etude morphologique de la zone intertidale. Contrat CNEXO n° 83/7103, 76 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00047/15847/13250.pdf

Mavidis M., Koukouras A. & Eleftheriou A., 2006. Factors affecting the distribution of the bivalve *Donacilla cornea* (Poli, 1795) in eastern Mediterranean sandy beaches. Journal of Biological Research, 6: 187-198

Micu D. & Micu S., 2006. Recent records, growth and proposed IUCN status of *Donacilla cornea* (Poli , 1795) from the Romanian Black sea. Certetari Marine, 36: 117-123. Available from http://www.rmri.ro/Home/Downloads/Publications.RecherchesMarines/2005/paper08.pdf

Sauriau P.-G. & Blanchet H., 2018. Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie NATURA 2000. XVème Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil, 703–716. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2018.081

Tillin H.M., 2016. Oligochaetes in full salinity littoral mobile sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 18-02-2021].

Tillin H.M., 2018a. *Pontocrates arenarius* in littoral mobile sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 18-02-2021].

Tillin H.M., 2018b. *Scolelepis* spp. in littoral mobile sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 18-02-2021]. https://www.marlin.ac.uk/habitat/detail/1184

Tillin H.M., 2018c. Oligochaetes in littoral mobile sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 18-02-2021]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitat/detail/1144

Tillin H.M., 2018d. Barren or amphipod-dominated mobile sand shores. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 18-02-2021]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitat/detail/343

Tillin H.M. & Budd G., 2018. *Eurydice pulchra* in littoral mobile sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 18-02-2021]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitat/detail/344

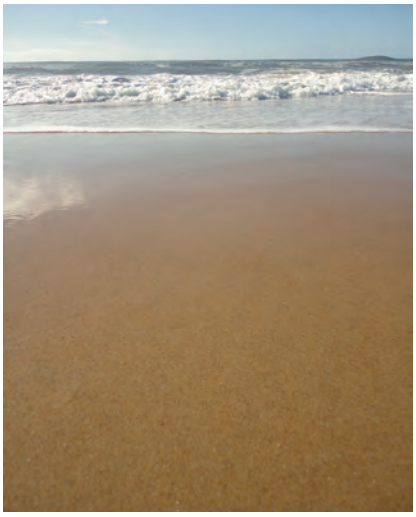
A5-2.1.2.2 © L. Prevost / HABISSE (GEMEL-CREOCEAN-LOG)

A5-2.1 © A.Pibot

A5-2.2 © M. La Rivière

A5-3

Sables fins médiolittoraux



A5-3 © T. de Bettignies ; N. Michez

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Sables fins
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible ; Modéré ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Eaux claires
Milieu : Oligotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A5-3 caractérise les estrans de sables fins (médiane < 200 µm) du médiolittoral. Cet habitat s'observe aussi bien dans des zones abritées que modérément exposées à exposées. Le sédiment tend à rester humide même à marée basse et ne contient que peu de matière organique. Il n'y a généralement pas de couche anoxique dans le sédiment. L'estran peut présenter des rides (« *ripple marks* ») formées par le courant (façade Manche) ou par la houle (façade Atlantique). La biocénose est riche et dominée par les polychètes et les amphipodes. Il s'agit donc d'un habitat avec une forte valeur écologique et biologique.
L'habitat A5-3 est particulièrement prisé pour les activités humaines (pêche à pied, activités récréatives, touristiques et de loisirs) et est par conséquent vulnérable aux pressions anthropiques.

Variabilité

Un certain nombre de facteurs induisent de la variabilité au sein de l'habitat A5-3. Certains sites peuvent être abrités ou modérément exposés tandis que d'autres sont plus largement exposés. Cela entraîne des répercussions sur la pente de la plage qui tend à être plus forte dans des zones exposées que dans les zones abritées.
La zostère naine ou marine peut parfois coloniser cet habitat, entrainant une transition vers les habitats A5-6 et A5-7.

L'habitat A5-3 présente quatre sous-habitats :

- **A5-3.1 Sables fins médiolittoraux à polychètes incluant *Paraonis fulgens* :** le sédiment présente une faible teneur en matière organique et est souvent ridé sous l'action des vagues. La biocénose est dominée par des polychètes parmi lesquels *Paraonis* spp. (dont *Paraonis fulgens*), *Capitella* cf *capitata*, *Pygospio elegans*, *Eteone longa* et *Ophelia rathkei*. Les amphipodes *Bathyporeia pilosa* et *Bathyporeia sarsi* sont fréquemment observés dans cet habitat. L'arénicole *Arenicola marina* peut être présente de manière temporaire. (Bajjouk *et al.*, 2015 ; Tillin & Ashley, 2020).
- **A5-3.2 Sables fins médiolittoraux à polychètes et *Macomangulus tenuis* :** le sédiment est fin, souvent ridé, et reste humide en continu. La couche anoxique est présente à partir de 10 cm de profondeur bien qu'elle puisse être fragmentée. La biocénose est dominée par le bivalve *Macomangulus tenuis* et par des polychètes dont *Nephtys cirrosa*, *Paraonis fulgens* et *Spio filicornis*. Les bivalves *Donax vittatus* et *Donax trunculus* sont présents jusque dans l'entrée de la Manche. Des amphipodes appartenant aux genres *Bathyporeia* et *Urothoe* peuvent parfois être observés et les cumacés *Cumopsis fagei* et *Cumopsis goodsir* sont bien représentés (Bajjouk *et al.*, 2015 ; Tillin & Ashley, 2018).
- **A5-3.3 Sables fins médiolittoraux dominés par *Nephtys cirrosa* :** le sédiment, souvent ridé, peut parfois être mal trié et présenter une fraction grossière. La couche anoxique est rarement présente. La biocénose est dominée par le polychète *Nephtys cirrosa* accompagné de *Magelona mirabilis*, *Spio martinensis*, *Spiophanes bombyx* et *Paraonis fulgens*. Des amphipodes appartenant aux genres *Pontocrates* et *Bathyporeia* peuvent parfois être observés, de même que le cumacé *Cumopsis goodsir* et la crevette *Crangon crangon*. En revanche, le bivalve *Macomangulus tenuis* est quasiment toujours absent de ce sous-habitat (Ashley, 2020 ; Bajjouk *et al.*, 2015).
- **A5-3.4 Sables fins médiolittoraux à *Scoloplos armiger* et *Urothoe poseidonis* :** le milieu est dominé par l'annélide *Scoloplos armiger* et l'amphipode *Urothoe poseidonis* qui peuvent être accompagnés de *Echinocardium* sp., *Balanoglossus* sp., *Eteone longa*, *Capitella* cf *capitata*, *Cerastoderma edule*, *Nephtys hombergii* et *Eurydice pulchra* (Lincoln, 1979 ; Timsit *et al.*, 2004). Le sédiment est structuré en surface par la bioturbation et les *Echinocardium*. De denses populations de *Sipunculus nudus* sont présentes dans ce sous-habitat et sont généralement menacées par la surpêche. Cet habitat est généralement le signe d'une anthropisation (ex : port de Camaret et port de Morgat en Bretagne). La limite avec A5-3.2 peut être ténue.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat se reconnait principalement par sa médiane granulométrique (<200µm) et le caractère bien trié de ses sédiments. La biocénose est néanmoins dominée par les polychètes et les amphipodes. La présence des bivalves *Donax* spp., de *Balanoglossus* sp., de *Nephtys cirrosa* et *Magelona mirabilis* est sans ambiguïté.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

L'habitat A5-3 présente une biocénose riche dominée par les polychètes et les amphipodes. Les polychètes les plus représentés sont, entre-autres, *Phyllodoce maculata*, *Hediste diversicolor*, *Scoloplos armiger*, *Pygospio elegans*, *Tharyx killariensis*, *Paraonis fulgens*, *Nephtys cirrosa* mais ils peuvent aussi être accompagnés de *Arenicola marina* (de manière temporaire), *Capitella* spp., *Eteone longa*, *Magelona mirabilis*, *Notomastus latericeus*, *Ophelia rathkei*, *Owenia fusiformis*, *Scolelepis (Scolelepis) squamata*, *Spio* spp. et *Spiophanes bombyx*. Les crustacés sont également bien représentés avec une majorité d'amphipodes parmi lesquels *Bathyporeia sarsi* et *Bathyporeia pilosa*, *Pontocrates* sp., *Urothoe poseidonis*, *Gammarus locusta*. Le tanaidacé *Apseudopsis latreillii*, la crevette *Crangon crangon* et le cumacé *Cumopsis goodsir* occupent également cet habitat.
Quelques bivalves sont présents parmi lesquels *Donax trunculus* et *Donax vittatus*, *Macomangulus tenuis*, *Mya truncata* et *Cerastoderma edule*.

Les espèces de mégafaune *Balanoglossus clavigerus*, *Sigalion mathildae*, *Echinocardium cordatum* et *Sipunculus (Sipunculus) nudus* peuvent également être observées dans cet habitat.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

L'habitat A5-3 présente de fortes variations temporelles. L'endofaune tend à être moins abondante en hiver en lien avec l'érosion des sédiments fins lors des tempêtes. L'accumulation de sédiments, généralement observée en période estivale, est propice au phénomène inverse. Certaines espèces ne sont ainsi présentes que temporairement (ex : migration de *Crangon crangon* en eau plus profonde en hiver, *Arenicola marina* présente en période estivale puis emportée par les sédiments mobiles en hiver).

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A5-3 peut être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A4-1** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins : contact de même niveau, continuité granulométrique
- **A5-1** Sables supralittoraux : continuité bathymétrique, contact supérieur
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible, continuité granulométrique et temporelle
- **A5-6** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A5-7** Herbiers à *Zostera marina* sur sables médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux : continuité bathymétrique et granulométrique, contact inférieur
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux : continuité bathymétrique et granulométrique, contact inférieur
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **B5-3** Sables fin envasés infralittoraux : continuité bathymétrique et granulométrique, contact inférieur
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur

Confusions possibles

L'habitat A5-3 peut être confondu avec l'habitat A5-4 Sables fins envasés médiolittoraux avec qui il peut être en alternance temporelle selon l'hydrodynamisme.

Répartition géographique

L'habitat A5-3 est présent sur les côtes du nord de la France (du Cap Gris-Nez à la frontière belge) puis de Boulogne-sur-Mer jusqu'aux environs des côtes de Dieppe (le reste des côtes de Seine-Maritime étant plutôt caractérisé par des sédiments plus grossiers). Cet habitat s'observe également sur les côtes normandes et localement le long des côtes du Cotentin et de Bretagne. Plus au sud, des estrans de sables fins sont présents en Vendée, dans les Pertuis Charentais puis tout le long des côtes d'Aquitaine (à l'exception des côtes du Pays Basque).

Fonctions écologiques

Les populations abondantes de polychètes, de crustacés et de bivalves au sein de l'habitat A5-3 constituent une source de nourriture non négligeable pour certaines espèces d'oiseaux telles que le bécasseau sterling (*Calidris alba*) ou le gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*). Certaines espèces de poissons plats, principalement dans leurs premiers stades (sole, plie, turbot, barbue) y trouvent refuge et s'y nourrissent (Quillien, 2016 ; Jones *et al.*, 2020).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Le fonctionnement de cet habitat est altéré par les phénomènes d'eutrophisation. Bien que les tonnages d'algues vertes tendent à diminuer ces dernières années, de plus en plus de plages sont touchées chaque année par ce phénomène.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Ashley M., 2016. Polychaetes in littoral fine sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 12-01-2021]. https://www.marlin.ac.uk/

Ashley M., 2020. *Nephtys cirrosa* - dominated littoral fine sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 12-01-2021]. https://www.marlin.ac.uk/

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Grall J. & Cornubert O., 2012. Caractéristiques et Etat écologiques: Biocénoses des fonds meubles du médiolittoral - Golfe de Gascogne. DCSMM Evaluation Initiale, 14 p.

Grall J. & Cornubert O., 2012. Caractéristiques et Etat écologiques - Biocénoses des fonds meubles du médiolittoral - Manche - Mer du Nord. DCSMM Evaluation Initiale, 12 p.

Grall J., 2020. REBENT, 15 années de surveillances de la faune benthique des estrans sableux du littoral breton. 2 p.

Jones A.G., Quillien N., Fabvre A., Grall J., Schaal G. & Le Bris H., 2020. Green macroalgae blooms (*Ulva* spp.) influence trophic ecology of juvenile flatfish differently in sandy beach nurseries. Marine Environmental Research, 154: 104843 https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2019.104843

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut É. & Pourinet L., 2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 1. Présentation. Editions de la Station biologique de Roscoff, 86 p.

Le Moal Y., 1981. Ecologie dynamique des plages touchées par la marée noire de l'«Amoco-Cadiz». Thèse de 3ème cycle, Université de Bretagne Occidentale, 131 p.

Lincoln R.J., 1979. British marine Amphipoda: Gammaridea. Natural History British Museum, Londres, 658 p.

Quillien N., 2016. Dynamic ecosystems under anthropogenic stress: how does macrotidal sandy beach fauna respond to green tides? Thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale - Brest, 2016. English. NNT : 2016BRES0024. tel-01624503, 47 p.

Quillien N., Nordström M.C., Guyonnet B., Maguer M., Le Garrec V., Bonsdorff E. & Grall J., 2015. Large-scale effects of green tides on macrotidal sandy beaches: Habitat-specific responses of zoobenthos. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 164: 379-391. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2015.07.042

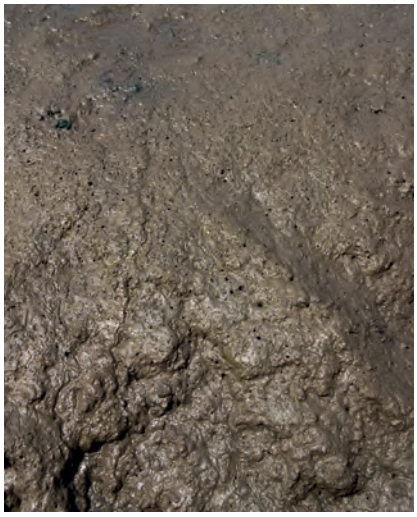
Tillin H.M. & Ashley M., 2018. Polychaetes and *Angulus tenuis* in littoral fine sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 12-01-2021]. https://www.marlin.ac.uk/

Tillin H.M. & Ashley M., 2020. Polychaetes, including *Paraonis fulgens*, in littoral fine sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 12-01-2021]. https://www.marlin.ac.uk/

Timsit O., Sylvand B. & Lefeuvre J.-C., 2004. Évolution du macrozoobenthos intertidal de la baie des Veys de 1985 à 2000. Comptes Rendus Biologies, 327(1): 51–64. https://doi.org/10.1016/j.crvi.2003.11.002

A5-4

Sables fins envasés médiolittoraux



A5-4.1 © N. Michez ; A5-4 © M. La Rivière

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Sables fins envasés
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible ; Modéré
Salinité : Milieu marin ; Milieu à salinité variable
Température : Variable
Lumière : Eaux claires ; Eaux turbides [variable ; eaux peu turbides dans les zones à fort courants de marée]
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A5-4 caractérise les estrans médiolittoraux de sables fins envasés, dans les milieux abrités ou modérément exposés. La couche anoxique est généralement présente autour de 5 cm de profondeur (variable selon les sous-habitats). Le sédiment se compose d'une fraction fine en proportion relativement importante (5-25%) mais des graviers, galets ou blocs épars peuvent parfois être observés. L'estran présente généralement une pente faible et les sédiments tendent à être compacts et à rester saturés en eau à marée basse. La biocénose est globalement dominée par les polychètes et les bivalves mais les amphipodes y sont également abondants. Des banquettes de vers tubicoles peuvent se former lorsque l'espèce est présente en grande abondance, donnant une importance écologique encore plus élevée à cet habitat.
Localement, l'habitat A5-4 peut être considéré comme un habitat de transition entre l'habitat des sables fins (A5-3) et celui des sédiments hétérogènes envasés (A4-1).

Variabilité

L'aspect de l'estran peut varier selon les sites et/ou le sous-habitat considéré. En présence de courants ou de houle, la surface du sédiment peut présenter des rides (ex : A5-4.1). En cas de fortes abondances de faune endogée (ex : arénicoles), l'estran peut présenter de nombreux « tortillons » de sédiments plus foncés (couche anoxique) à la surface et parfois prendre un aspect de « bosses et creux » uniquement due à l'activité de *Arenicola marina* (ex : A5-4.1).

Dans les zones où se développent des banquettes de vers tubicoles, des dômes de sédiments peuvent se former au pied des tubes (ex : A5-4.5.1).

Les dominances d'espèces varient également, définissant plusieurs sous-habitats. L'habitat A5-4 présente cinq sous-habitats dont un se subdivisant lui-même en trois sous-entités :

- **A5-4.1 Sables fins envasés médiolittoraux à *Limecola balthica* et *Arenicola marina* :** vastes estrans médiolittoraux composés de sables fins envasés, parfois ridés, qui restent saturés d'eau à marée basse. La couche anoxique est peu profonde (< 5 cm) et parfois visible à la surface avec les « tortillons » des vers. La biocénose est dominée par le bivalve *Limecola balthica* et par le polychète *Arenicola marina*. Les espèces associées à cette biocénose comprennent entre autres *Scoloplos armiger*, *Pygospio elegans*, *Cerastoderma edule* et des oligochètes du genre *Tubificoides* sp. (Bajjouk *et al.*, 2015 ; Ashley, 2016b).
- **A5-4.2 Sables fins envasés médiolittoraux à *Cerastoderma edule* et polychètes :** estrans médiolittoraux de sables fins envasés caractérisés par des populations importantes de *Cerastoderma edule* et par l'abondance de polychètes tels que *Eteone longa*, *Scoloplos armiger*, *Pygospio elegans*, *Spio filicornis* et *Capitella capitata*. Le reste de la biocénose est composée de crustacés (*Bathyporeia sarsi*, *Bodotria arenosa*, *Crangon crangon*), du bivalve *Limecola balthica* et du gastéropode *Peringia ulvae*. Du fait des fortes populations de coques, cette forme particulière de l'habitat A5-4 supporte des activités de pêche, à la fois récréative et commerciale, qui peuvent être responsables de modifications locales de l'abondance de certaines espèces. (Bajjouk *et al.*, 2015 ; Tillin & Tyler-Walters, 2016).
- **A5-4.3 Sables fins envasés médiolittoraux à *Hediste diversicolor*, *Limecola balthica* et *Eteone longa* :** estrans médiolittoraux de sables fins envasés, en milieu abrité ou modérément exposé et caractérisé par des abondances fortes des polychètes *Hediste diversicolor* et *Eteone longa* et du bivalve *Limecola balthica*. Cet habitat s'observe principalement en milieu à salinité variable (ex : sorties d'estuaires). La biocénose se compose de polychètes (*Pygospio elegans*, *Polydora cornuta*, *Capitella capitata*), d'oligochètes (*Tubificoides* spp.), de crustacés (*Corophium volutator*, *Crangon crangon*), de bivalves (*Cerastoderma edule*, *Mya arenaria*, *Mytilus edulis*) et du gastéropode *Peringia ulvae*. Des algues vertes (*Ulva* spp.) peuvent former des tapis à la surface du sédiment en période estivale dans les zones influencées par l'eau douce et/ou ayant subies un enrichissement en nutriment (Bajjouk *et al.*, 2015 ; Ashley, 2016a).
- **A5-4.4 Sables fins envasés médiolittoraux à *Bathyporeia pilosa* et *Corophium arenarium* :** estrans médiolittoraux de sables fins envasés en milieu abrité, dominés par les amphipodes *Bathyporeia pilosa* (très abondant en été) et *Corophium arenarium*. Le reste de la biocénose comprend entre autres *Corophium volutator*, *Peringia ulvae* et *Limecola balthica*. Les polychètes sont généralement assez limités dans ce sous-habitat (Bajjouk *et al.*, 2015 ; Tillin & Garrard, 2020).
- **A5-4.5 Banquettes de polychètes tubicoles médiolittoraux :** estrans médiolittoraux de sables fins envasés caractérisés par la présence en abondance de polychètes tubicoles dont les tubes forment des banquettes caractéristiques à la surface du sédiment.
  - **A5-4.5.1 Banquettes à *Lanice* sur sables médiolittoraux :** sur des sédiments saturés d'eau avec des fractions coquillères et graveleuses en proportions variables. Les banquettes à *Lanice* se développent généralement à l'abri des fortes vagues mais des courants de marées peuvent exister. La biocénose est riche en espèces et se compose d'espèces tolérant la mobilité des sédiments et l'abrasion. Parmi elles, *Phyllodoce mucosa*, *Eumida sanguinea*, *Nephtys hombergii*, *Scoloplos armiger*, *Aricidea (Aricidea) minuta*, *Caulleriella* spp., *Aphelochaeta* spp., *Pygospio elegans*, *Corophium arenarium*. Les bivalves *Cerastoderma edule* et *Limecola balthica* peuvent être présents également. Des modifications sédimentaires peuvent avoir lieu à la surface du sédiment avec la formation de dômes aux pieds des tubes. Ce sous-habitat a une importance écologique majeure en constituant des zones de nourrissage pour certains poissons plats et oiseaux côtiers (Bajjouk *et al.*, 2015 ; McQuillan & Tillin, 2016).
  - **A5-4.5.2 Banquettes à *Diopatra* sur sables médiolittoraux :** estrans de sables fins envasés médiolittoraux caractérisés par la présence en abondance des espèces *Diopatra* spp. Ces espèces forment des tubes à l'aide de particules sédimentaires et de fragments coquilliers (Woodin *et al.*, 2014) et constituent des « banquettes » sur le sédiment lorsqu'ils sont très abondants. Il ne semble pas y avoir à l'heure actuelle d'étude portant sur la faune associée à ce sous-habitat en Europe. La présence de structures conchylicoles constitue un facteur favorisant la présence de ce sous-habitat par l'apport de nouveaux individus (par le transport de matériel entre site) et de nourriture (S. Dubois, com. pers.). Les populations établies dans le Golfe Normand-Breton semblent être issues du transport de matériel d'aquaculture depuis le golfe de Gascogne (Woodin *et al.*, 2014).
  - **A5-4.5.3 Banquettes à *Pygospio elegans* sur sables médiolittoraux :** estrans médiolittoraux sableux plus ou moins envasés et caractérisés par la présence en abondance du polychète tubicole *Pygospio elegans* dont les tubes forment des banquettes à la surface du sédiment. Au sein de ces banquettes, l'amphipode *Corophium volutator*, les bivalves *Cerastoderma edule* et *Limecola balthica* et le polychète *Capitella capitata* peuvent être présents en abondance (Bolam & Fernandes, 2003).

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat A5-4 est avant tout défini par sa granulométrie mais la biocénose apparait clairement dominée par les bivalves et les polychètes.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
Les polychètes sont bien représentés au sein de l'habitat A5-4 avec principalement *Arenicola marina*, *Capitella capitata*, *Diopatra* spp., *Eteone longa*, *Hediste diversicolor*, *Lanice conchilega*, *Nepthys hombergii*, *Pygospio elegans*, *Scoloplos armiger* et *Spio filicornis* mais aussi *Aricidea (Aricidea) minuta*, *Caulleriella* spp., *Eumida sanguinea*, *Phyllodoce mucosa*, *Polydora cornuta* et *Tubificoides benedii* bien que potentiellement en proportions plus faibles. Les bivalves sont principalement représentés par *Cerastoderma edule* et *Limecola balthica* qui peuvent former d'importantes populations parfois accompagnées de *Mya arenaria* et *Mytilus edulis*. Les crustacés sont bien représentés également avec les amphipodes *Bathyporeia sarsi*, *Bathyporeia pilosa*, *Corophium arenarium* et *Corophium volutator*, le cumacé *Bodotria arenosa* et la crevette *Crangon crangon*. Le gastéropode *Peringia ulvae* peut également être observé au sein de cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

L'habitat A5-4 est dynamique dans le temps : les particules fines sont évacuées si l'hydrodynamisme augmente et l'habitat tend alors vers A5-3.
Des tapis d'algues vertes peuvent se développer en été, particulièrement dans les zones soumises à l'influence d'eau douce et/ou subissant un enrichissement en nutriment.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A5-4 peut être en contact avec les habitats (liste non exhaustive) :

- **A4-1** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins : contact de même niveau, continuité granulométrique et temporelle.
- **A5-1** Sables supralittoraux : continuité bathymétrique, contact supérieur.
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux : contact de même niveau, continuité granulométrique et temporelle.
- **A5-5** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux : contact de même niveau.
- **A5-6** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales : contact de même niveau.
- **B4-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur.
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux : continuité bathymétrique, continuité de l'habitat, contact inférieur.

Confusions possibles

Potentielle confusion possible avec l'habitat A5-3 Sables fins médiolittoraux. L'analyse de la granulométrie et du taux de pélites, éventuellement complétées par une analyse des peuplements, permettra de les différencier.

Répartition géographique

Cet habitat peut être présent tout le long du littoral de Manche-Atlantique dans les zones sableuses abritées ou modérément exposées avec une fraction de particules fines comprise entre 5 et 25%. L'habitat A5-4 semble notamment présent dans la Baie du Mont-Saint-Michel, en Bretagne (Baie de Morlaix, Abers, Rade de Brest (peu représenté), au Croisic, et dans les Pertuis-Charentais mais il n'est pas exclu qu'il soit présent dans d'autres sites non listés ici.

Fonctions écologiques

L'habitat A5-4 constitue une zone de nourrissage pour certains oiseaux marins et poissons plats. Cela est d'autant plus vrai lorsque des banquettes de polychètes tubicoles se développent sur le sédiment (A5-4.5.1 ; A5-4.5.2 ; A5-4.5.3).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Il semble y avoir une augmentation du nombre de plages touchées par des phénomènes d'échouages massifs d'algues dont *Ulva* spp. mais également *Solieria chordalis* et *Dasysiphonia japonica*.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

A5-4.2 © M. La Rivière

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Ashley M., 2016a. *Hediste diversicolor*, *Limecola balthica* and *Eteone longa* in littoral muddy sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 18-01-2021]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/

Ashley M., 2016b. *Limecola balthica* and *Arenicola marina* in littoral muddy sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 18-01-2021]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bolam S.G. & Fernandes T.F., 2003. Dense aggregations of *Pygospio elegans* (Claparède): Effect on macrofaunal community structure and sediments. Journal of Sea Research, 49(3): 171-185. https://doi.org/10.1016/S1385-1101(03)00007-8

De Smet B., Godet L., Fournier J., Desroy N., Jaffré M., Vincx M. & Rabaut M., 2013. Feeding grounds for waders in the Bay of the Mont Saint-Michel (France): The *Lanice conchilega* reef serves as an oasis in the tidal flats. Marine Biology, 160(4): 751-761. https://doi.org/10.1007/s00227-012-2130-3

Grall J. & Cornubert O., 2012. Caractéristiques et Etat écologiques : Biocénoses des fonds meubles du médiolittoral - Golfe de Gascogne. DCSMM Evaluation Initiale, 14 p.

Grall J. & Cornubert O., 2012. Caractéristiques et Etat écologiques - Biocénoses des fonds meubles du médiolittoral - Manche - Mer du Nord. DCSMM Evaluation Initiale, 12 p.

McQuillan, R.M. & Tillin H.M., 2016. *Lanice conchilega* in littoral sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 18-01-2021]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/

Tillin H.M. & Garrard S.M., 2020. *Bathyporeia pilosa* and *Corophium arenarium* in littoral muddy sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 18-01-2021]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/

Tillin H.M. & Tyler-Walters H., 2016. *Cerastoderma edule* and polychaetes in littoral muddy sand. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 18-01-2021]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/

Woodin S.A., Wethey D.S. & Dubois S.F., 2014. Population structure and spread of the polychaete *Diopatra biscayensis* along the French Atlantic coast: Human-assisted transport by-passes larval dispersal. Marine Environmental Research, 102: 110-121. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2014.05.006

A5-4.4 © T. Nebout - IDRABIO

A5-4.3 © F. Stien / HABISSE (GEMEL-CREOCEAN-LOG)

A5-4.5.1 © A. Pibot

A5-5

Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable

A5-5 © L. Latry

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Sables très fins ≥ 63 µm] à moyens [< 500 µm], propres ou envasés [5 à 25% de particules < 63 µm]
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible ; Modéré ; Fort
Salinité : Variant de l'eau saumâtre à faible salinité à la salinité proche de celle de la mer
Température : Cyclotherme journalier, bimensuel et saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux claires ou turbides
Milieu : Oligotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Bancs de sables très fins à moyens, propres ou envasés, formés dans les estuaires ou sur les rivages des baies et des lagunes sous influence d'eaux douces. Dans l'estuaire interne, ils sont le résultat de la désagrégation des versants par le fleuve, qui transporte par saltation les particules sédimentaires d'origine continentale jusque sur les berges abritées. En milieux ouverts, ils sont d'origine fluviale et marine. Les grains se répartissent le long des rivages en fonction de leur taille et de leur densité. De manière générale, plus on s'approche des embouchures, plus le taux d'envasement diminue. Le sédiment sèche plus ou moins à marée basse selon sa granulométrie et le profil de pente. L'endofaune est généralement paucispécifique dans les sables propres mobiles et plus diversifiée dans les sables fins envasés. Ceci est valable dans les milieux où la salinité est relativement proche de celle de la mer.

Variabilité

La granulométrie du substrat, la topographie du site et le gradient de salinité, directement liés à la circulation des masses d'eaux locales, sont les facteurs de variabilité principaux de cet habitat. Leur combinaison détermine la composition faunistique. Plus le sédiment est fin et envasé, plus l'endofaune est diversifiée, mais plus la salinité diminue, plus elle s'appauvrit. La structuration de la faune benthique varie également selon l'élévation et le régime tidal (mésotidal, macrotidal ou mégatidal).

Les sables propres mobiles sont situés dans les zones exposées à un hydrodynamisme relativement important. On les retrouve plus fréquemment en milieux ouverts, à l'embouchure des systèmes estuariens ou dans les baies sous influence d'eaux douces. Ils peuvent parfois s'accumuler en bordures d'îlots au sein des estuaires.
Les sables envasés sont retrouvés dans des secteurs soumis à des régimes de courants moins importants. Ils se trouvent principalement dans les zones abritées des estuaires externes et des baies, en partie avale des estuaires internes et dans les lagunes.

Un sous-habitat est identifié :

- **A5-5.1 Sables envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable à oligochètes :** habitat retrouvé dans les zones abritées des rivages estuariens. Biocénose paucispécifique dominée par les oligochètes de la famille des Enchytraidae et des Naididae.

Espèces caractéristiques

L'habitat médiolittoral A5-5 ne se reconnaît pas par des espèces caractéristiques mais par le type de substrat en milieu à salinité variable.

Espèces associées

La liste fournie regroupe les espèces associées aux différents types de faciès de cet habitat, des sables moyens propres aux sables fins envasés, communément retrouvées dans les secteurs polyhalin, mésohalin et oligohalin. Pour le secteur euhalin, se référer aux listes d'espèces associées aux habitats A5-2 Sables médiolittoraux mobiles, A5-3 Sables fins médiolittoraux et A5-4 Sables fins envasés médiolittoraux, auxquelles peuvent être ajoutées les espèces citées ici. Des espèces inféodées à d'autres habitats, associés ou en contact, peuvent être retrouvées dans les sables médiolittoraux, transportés par les flots.
En domaines oligohalin et mésohalin, le type sédimentaire joue un rôle secondaire dans la structuration des peuplements benthiques. On pourra ainsi trouver dans ces secteurs les mêmes espèces quel que soit le type de substrat meuble.

↘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Les bancs de sables mobiles peuvent présenter des variations saisonnières importantes, avec une accumulation de sédiments pendant les mois calmes de l'été et une érosion lors des tempêtes et des crues hivernales. A l'échelle temporelle des marées, en milieux ouverts exposés, la formation de laisses de mer au sommet des rivages attire des invertébrés détritivores, tel que le crustacé amphipode *Talitrus saltator*, ainsi que leurs prédateurs.
Les rivages abrités de sables vaseux sont plus stables à l'année, mais peuvent être recouverts par un tapis de macroalgues (*Ulva* spp.) durant l'été, en particulier dans les zones riches en nutriments.
L'endofaune qui subit ces variations sera la plus diversifiée et la plus abondante au cours de la saison calme, surtout dans les sédiments fins. Dans les sables moyens propres, les communautés benthiques évoluent peu. La dispersion verticale des espèces benthiques le long de l'estuaire évolue selon les fluctuations saisonnières du débit du fleuve et des gradients de salinité. En conditions hivernales, le fort débit fluvial emporte les communautés benthiques à la dérive qui de surcroît ne sont plus adaptées aux conditions de salinité du même secteur. La saison estivale, synonyme d'un régime hydraulique et de gradients de salinité plus stables, favorise le recrutement d'espèces.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A5-5 peut être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :
Contact supérieur avec les habitats supralittoraux :

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

Contact ou association de même niveau bathymétrique :

- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable
- **A3-3** Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-3** Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke
- **A5-6.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-4.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable

Contact inférieur avec les habitats infralittoraux :

- **B1-8** Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B3-3** Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux
- **B5-6** Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable

Confusions possibles

Confusion possible avec les habitats A3-3 Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable et A6-3 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke selon l'appréciation de la granulométrie du sédiment sur le terrain. Ces habitats peuvent de plus accueillir une faune similaire, voire identique, en domaines mésohalin et oligohalin. Des analyses sédimentaires complètes en laboratoire permettraient de distinguer si nécessaire ces différents habitats.
Une confusion d'ordre altitudinale peut aussi avoir lieu avec l'habitat B5-4 Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.
Pour ces mêmes facteurs bathymétrique et granulométrique, les habitats B3-3 Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable et A5-5 Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable peuvent également porter à confusion.

Répartition géographique

Les bancs de sables sont visibles dans la plupart des estuaires et des abers de la façade Manche – Mer du Nord – Atlantique, généralement proches des embouchures ou en bordure d'îlots. Ils sont également présents dans les baies et lagunes sous influence d'eaux douces.

Fonctions écologiques

La partie supérieure des bancs ou des dunes de sable recouverts par la laisse de mer constitue un écosystème fréquenté par les crustacés et insectes détritivores, eux-mêmes consommés par des oiseaux marins.
Les sables envasés en milieux abrités représentent une zone potentielle de nourrissage pour des oiseaux limicoles.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bachelet G., Bouchet J.-M. & Lissalde J.-P., 1981. Les peuplements benthiques dans l'estuaire de la Gironde : Biomasse, productivité et évolution structurale. Oceanis, 6(6): 593-620.

Bachelet G. & Dauvin J.-C., 1993. Distribution quantitative de la macrofaune benthique des sables intertidaux de bassin d'Arcachon. Oceanologica Acta, 16(1): 83-97.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Blanchet H., 2004. Structure et fonctionnement des peuplements benthiques du Bassin d'Arcachon. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, 220 p. + annexes. https://www.siba-bassin-arcachon.fr/sites/default/files/2016-10/blanchet_hugues_2004.pdf

Blanchet H., Gouillieux B., Alizier S., Amouroux J.-M., Bachelet G., Barillé A.-L., Dauvin J.-C., de Montaudouin X., Derolez V., Desroy N., Grall J., Grémare A., Hacquebart P., Jourde J., Labrune C., Lavesque N., Meirland A., Nebout T., Olivier F., Pelaprat C., Ruellet T., Sauriau P.-G. & Thorin S., 2014. Multiscale patterns in the diversity and organization of benthic intertidal fauna among French Atlantic estuaries. Journal of Sea Research, 90: 95-110. https://doi.org/10.1016/j.seares.2014.02.014

Cabane F., 2012. Lexique d'écologie, d'environnement et d'aménagement du littoral. Version 24. Ifremer, Doc/EL 12.01/RV, 342 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00026/13721/

Chamley H., 1974. Considerations sur la sédimentologie des estuaires. Houille Blanche, 29(1–2): 123-128. https://www.shf-lhb.org/articles/lhb/pdf/1974/01/lhb1974012.pdf

Claude F.-B., 1942. Les phénomènes de sédimentation dans les estuaires. Bulletin de l'Association de Géographes Français, 19(146): 64-78. https://doi.org/10.3406/bagf.1942.8387

Connor D.W., Brazier D.P., Hill T.O. & Northen K.O., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 1, Littoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Dauvin J.-C., (coord.), Janson A.-L., Alizier S., Aulert C., Bessineton C. Cuvilliez A., Denis L., Garcia C., Jourde J., Lesourd S., Lozach S., Morin J., Ruellet T., Spilmont N. & Tous Rius A., 2010. Le benthos de l'estuaire de la Seine. Fascicule Seine-Aval 2.4, 72 p. https://www.seine-aval.fr/wp-content/uploads/2010/07/2-4-Benthos.pdf

Desprez M., 1981. Etude du macrozoobenthos intertidal de l'estuaire de la Seine. Thèse de 3ème cycle, Université de Rouen, 186 p.

Desroy N., 1998. Les peuplements benthiques de substrats meubles du bassin maritime de la Rance : évolution de la biodiversité et effets de l'activité prédatrice de *Nephtys hombergii* (annélide polychète) sur le recrutement. Thèse de Doctorat, Université Rennes 1, 206 p. + annexes.

Foveau A., Ruellet T., Sartorius A. & Talleux J.-D., 2013. Cartographie de l'habitat des invertébrés en baie de Somme dans le cadre du projet COMORES. Rapport du GEMEL n°13-045, 31 p.

GIP Loire Estuaire, 2009. Mosaïque d'habitats de l'estuaire de la Loire - Approche spatialiasée des fonctionnalités écologiques, 12 p. http://www.loire-estuaire.org/upload/iedit/1/pj/43654_4334_brochure12p_gip_WWW.pdf

Gray J.-S. & Elliot M., 2009. Ecology of marine sediments: from science to management, 2nd edition. Oxford University press, Oxford, 225 p.

Joyeux E. & Corre F., 2013. Réserve Naturelle Baie de l'Aiguillon - Plan de gestion 2013-2022, 251 p.

Maison de l'Estuaire, 2016. Atlas cartographique - 3ème plan de gestion de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine – Version modifiée, 31 p. http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Atlas_Cartographique_PDG3_V_modifiee_TA_2015-2.pdf

Marchand J., 1972. Bionomie benthique de l'estuaire de la Loire I. - Observations sur l'estran maritime de la mer a Cordemais. Revue Des Travaux de l'Institut Des Pêches Maritimes, 36(1): 47-67. https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/2069/

Marchand J. & Gascuel D., 1988. Seasonal dynamics of the zoobenthic communities in the mesohaline zone of the Loire estuary (France). Hydrobiologia, 160(2): 129-139. https://doi.org/10.1007/BF00015476

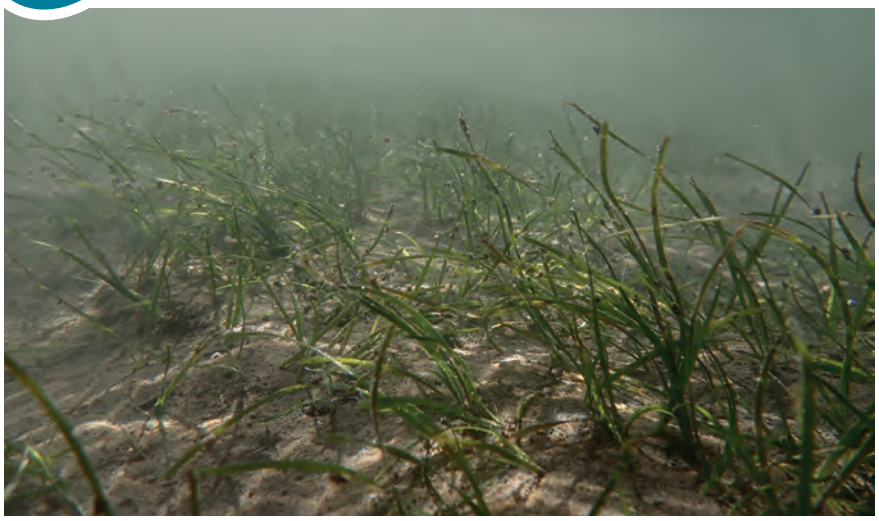
Robineau B., 1986. Les peuplements benthiques de l'estuaire de la Loire. Thèse de Doctorat, Université Bretagne Occidentale, 329 p.

Sauriau P.-G. & Blanchet H., 2018. Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie NATURA 2000. Revue Paralia, Editions Paralia CFL, 2018, XV èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil La Rochelle, 29 au 31 mai 2018, 703–716. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2018.081

Simon S., Desprez M., Dupont J.-P., Peltier J.-C. & Dupont W., 1981. Distribution du macrozoobenthos intertidal de la Baie de Somme. Compte-Rendu de l'Académie des Sciences, Paris, 292, III, 1013-1016.

Sylvand B., 1995. La Baie des Veys (Littoral occidentale de la Baie de Seine, Manche) 1972-1993. Structure et évolution à long terme d'un écosystème benthique intertidal de substrat meuble sous influence estuarienne. Thèse de Doctorat, Université de Caen Basse-Normandie, 397 p.

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



A5-6.2 *Zostera noltei* © A. Pibot ; A5-6 © S. Meslin - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Sables, sables envasés
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible ; Modéré
Salinité : Milieu marin ; Milieu à salinité variable
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A5-6 est présent sur la partie supérieure du médiolittoral avec un taux d'émersion de 40 à 70% et sur des sédiments sableux parfois envasés (de 5 à 25% de particules fines). Cet habitat est présent aussi bien en conditions marines que dans des milieux à salinité variable tels que des estuaires ou des lagunes mais toujours dans des zones relativement abritées. *Zostera noltei* se reconnaît par ses feuilles longues jusqu'à ± 20 cm et très étroites (de 0,5 à 1,5 mm ; Cabioc'h *et al.*, 2014). Les herbiers à *Zostera noltei* constituent un habitat remarquable, à fort intérêt patrimonial et écologique et connu pour leur richesse.
Il semble utile de remarque qu'à l'heure actuelle, les connaissances concernant cet habitat semblent plus limitées que celles concernant les herbiers de *Z. noltei* sur vases (A6-4).

Variabilité

Cet habitat peut présenter une variabilité importante. Les principaux paramètres susceptibles de varier sont le recouvrement du substrat par *Zostera noltei*, influencé entre autres par la pression de broutage exercée par les oiseaux hivernant, et le degré d'envasement du substrat, directement lié à l'hydrodynamisme. L'habitat peut également être continu sur une grande surface ou bien être présent sous la forme de patchs entrecoupés par des zones de sédiments nus ou de roche en place.

L'habitat A5-6 présente deux sous-habitats :

- **A5-6.1 Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en condition euhaline :** herbiers de zostères naines (*Zostera noltei*) sur sables médiolittoraux en milieu marin. Le sédiment peut être plus ou moins envasé (5 à 25% de particules fines). L'herbier abrite une faune d'annélides, de crustacés, de gastéropodes et de bivalves identique à l'habitat cadre A5-6.
- **A5-6.2 Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable :** herbiers à *Zostera noltei* sur sables du médiolittoral dans des milieux influencés par l'eau douce tels que les estuaires et les lagunes. *Z. noltei* est connue pour être une espèce euryhaline pouvant vivre dans une large gamme de salinité et pouvant supporter des salinités inférieures à 18 (Tyler-Walters, 2005 ; Sousa *et al.*, 2017). Peu d'informations semblent être disponibles sur la biocénose de ce sous-habitat. Il est possible qu'elle présente des similitudes avec celle de l'habitat cadre en zone euhaline, bien que les variations de salinité peuvent induire des changements d'abondance et de présence pour certaines espèces moins tolérantes à ces fluctuations, notamment les mollusques et les crustacés dont certains sont très sensibles aux variations de pH. En zone polyhaline, il est fort probable que la biocénose soit composée d'espèces différentes, plus adaptées à ces conditions de salinité.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'espèce caractéristique de cet habitat est la zostère naine *Zostera noltei* (anciennement *Zostera noltii*).

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
La bibliographie existante fait peu souvent la distinction entre substrat vaseux (A6-4) et sableux (A5-6) pour les herbiers de *Zostera noltei*, et les suivis DCE sur les herbiers de zostères naines ne portent pas à l'heure actuelle sur les peuplements associés. Ainsi, la liste d'espèces présentée ici se base sur les listes dressées dans la littérature scientifique concernant des habitats de zostères naines sur sédiments sableux (Asmus & Asmus 1985 ; Reise *et al*. 1994) et ne se veut pas exhaustive.

L'habitat A5-6 peut abriter des espèces d'annélides (ex : *Arenicola marina*, *Capitella capitata*, *Heteromastus filiformis*, *Eteone longa*, *Phyllodoce mucosa*, *Pygospio elegans*, *Scoloplos (Scoloplos) armiger*), des crustacés (ex : *Bathyporeia sarsi*, *Carcinus maenas*, *Idotea balthica*, *Jaera (Jaera) albifrons*), des bivalves (ex : *Cerastoderma edule*, *Limecola balthica*, *Mya arenaria*, *Mytilus edulis*) ainsi que des espèces de gastéropodes (ex : *Littorina littorea*, *Littorina obtusata*, *Littorina saxatilis*, *Peringia ulvae*, *Retusa obtusa*).

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Cet habitat possède une dynamique temporelle importante. Le recouvrement et la superficie des herbiers varient selon les années, notamment à cause du broutage induit par les oiseaux hivernants mais également à cause de phénomènes naturels comme de violentes tempêtes. Ces herbiers présentent également une dynamique saisonnière avec la perte d'une partie des feuilles de zostères en hiver bien que ce phénomène soit minoritaire par rapport à l'impact des oiseaux.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A5-6 peut potentiellement être en contact avec tous les habitats sableux du supralittoral et de l'infralittoral (continuité bathymétrique) et du médiolittoral (contact de même niveau).
Habitats potentiellement en contact (liste non exhaustive) :

- **A1-2** Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale : contact de même niveau.
- **A5-1** Sables supralittoraux : contact supérieur, continuité bathymétrique.
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïques possibles.
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïques possibles.

- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable : contact de même niveau, mosaïques possibles.
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux : contact inférieur, continuité bathymétrique.
- **A6-4** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales

Confusions possibles

L'habitat A5-6 peut potentiellement être confondu avec l'habitat A3-4 Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments grossiers médiolittoraux mais une analyse granulométrique et une identification de l'espèce de zostère permettra la différenciation de ces deux habitats. L'habitat est également susceptible d'être confondu avec l'habitat A6-4 Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales, d'autant plus lorsque le sable est très envasé (proche de 25% de particules fines) et que la limite avec les vases sableuses (25-75% de particules fines) est floue. Une analyse granulométrique permettra néanmoins de différencier ces deux habitats qui peuvent être présents en continuité.

Répartition géographique

De manière générale, on observe une répartition discontinue de l'ouest Cotentin jusqu'au Pays Basque. Il semblerait que l'habitat ne soit pas présent au-delà du Cotentin en Manche et Mer du Nord mais cela reste à confirmer. Les lacunes peuvent persister quant à la répartition géographique de cet habitat car la distinction entre substrat sableux (A5-6) et vaseux (A6-4) est rarement faite dans la bibliographie.
Des herbiers sur substrat sableux ou sablo-vaseux ont été décrits dans l'estuaire de la Rance et dans l'estuaire du Trieux (Gerla, 2006), au niveau des marais de Mousterlin (TBM, 2000), en baie de Plouharnel (Robert & Chauvaud, 2004), dans l'estuaire de la Vilaine (TBM Environnement, 2008), au Croisic, à Marennes-Oléron (sablo-vaseux), dans les Pertuis-Breton (Sauriau *et al.*, 2017), dans le lac d'Hossegor (bien qu'au vu de la forte variabilité sédimentaire interannuelle, une alternance entre l'habitat A5-6 et A6-4 semble exister ; Auby *et al.*, 2020), dans l'estuaire de la Gironde au niveau du site DCE Bellevue-Perottine (Aubert *et al.*, 2020) et dans le bassin d'Arcachon.

Fonctions écologiques

Les herbiers de zostères de manière générale et donc l'habitat A5-6 ont un rôle écologique et fonctionnel important. Ils possèdent d'importantes fonctions écologiques et offrent de nombreux services écosystémiques présentés ci-après (Tullrot, 2009 ; Hily, 2010 ; Angst *et al.*, 2014 ; Sanchez *et al.*, 2020).
Les herbiers de zostères atténuent l'hydrodynamisme ce qui favorise la sédimentation des particules sédimentaires et diminue la remise en suspension et l'érosion. Couplé à l'important réseau que forment les racines et les rhizomes des zostères, cela permet **la stabilisation des sédiments. Les herbiers de zostères ont également un rôle dans la clarification de la colonne d'eau** en abritant des organismes filtreurs en abondance. Les pieds de zostères tendent à **retenir les débris** de macroalgues à la dérive mais également les débris issus des zostères. Cela enrichit les sédiments en matière organique particulaire ce qui stimule l'activité bactérienne. Les herbiers de zostères ont également un **rôle dans le cycle biogéochimique de nombreux éléments** (azote, phosphore, oxygène, carbone).
Les zostères, et donc *Zostera noltei*, sont des espèces ingénieures qui **structurent la biocénose benthique** grâce à leur structure complexe et qui abritent de nombreuses espèces absentes des sédiments non végétalisés à proximité. Cet habitat a également un important rôle de **zone de reproduction** pour les juvéniles de poissons, de crustacés (ex : l'araignée de mer *Maja brachydactyla*) et de mollusques, et de **réservoirs de nourriture** pour certains poissons (bars, labridés) et oiseaux hivernants qui se nourrissent soit directement des zostères (ex : bernaches cravant, cygnes tuberculés, canards siffleurs, foulques macroules, cygnes noirs, oies cendrées), soit de la faune associée.

A5-6.2 *Zostera noltei* © A. Pibot

Conservation

Statut de conservation

L'espèce *Zostera noltei* est inscrite sur la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la Loire (Arrêté du 25 janvier 1993) et sur celle des espèces végétales protégées en région Basse-Normandie (Arrêté du 27 avril 1995). Elle est aussi considérée comme une espèce patrimoniale et déterminante ZNIEFF. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Les herbiers de zostères naines au sens large sont également listés par la Convention OSPAR comme habitat menacé et/ou en déclin.

Tendance évolutive

Un phénomène de régression a été observé dans certaines zones, notamment celles impactées par les activités humaines (aménagements portuaires, corps morts) ou par des phénomènes naturels (eutrophisation, hausse de la turbidité). Cependant, les zones qui ne sont pas impactées par ces phénomènes peuvent présenter des herbiers en extension.
Si des changements de l'hydrodynamisme ambiant ont lieu, via des aménagements anthropiques, cela pourrait être responsable d'une modification du substrat avec par exemple, un potentiel envasement du milieu. On basculerait alors dans l'habitat A6-4 Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

A5-6.1 © A.-L. Janson

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Angst B., Philippe M., Urien M., Herry J., Balle-Beganton J., Pasco R., Casse M., Bailly D., 2014. Synthèse des connaissances sur les herbiers de zostères en appui à leur gestion dans le golfe du Morbihan. Rapport AMURE et SIAGM, 138 p.

Asmus H. & Asmus R., 1985. The importance of grazing food chain for energy flow and production in three intertidal sand bottom communities of the northern Wadden Sea. Helgoländer Meeresuntersuchungen, 39 (3): 273-301. https://doi.org/10.1007/BF01992775

Aubert F., Sauriau P.-G. & Guenneteau S., 2020. Contrôle de surveillance DCE 2019 de la masse d'eau côtière « FRFC02 - Pertuis charentais » et de la masse d'eau de transition « FRFT09 - Estuaire de la Gironde » pour les herbiers de *Zostera (Zosterella) noltei* Hornemann : Rapport final. *In* Rapport CNRS Cohabys- Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, 61 p.

Auby I., Lissardy M., d'Amico F. & Aubert F., 2020. Suivi stationnel (2007-2019) de l'herbier de zostères naines (*Zostera noltei*) et calcul de l'indicateur DCE "Angiospermes" (2019) dans la masse d'eau côtière FRFC09 - Lac d'Hossegor. Rapport Ifremer, 29 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015a. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion, P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015b. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Cabioc'h J., Floc'h J.-Y., Le Toquin A., Boudouresque J.-F., Meinesz A. & Verlaque M., 2014. Algues des mers d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 272 p.

CREOCEAN, 2019. Cartographie des habitats de la Pointe du Doux et étude de l'herbier à *Zostera noltei*. Rapport 190352, 37 p.

Dalloyau S. & Robin F., 2013. Distribution des Bernaches cravants à ventre sombre (*Branta bernicla bernicla*) et disponibilité alimentaire des herbiers à Zostère naine (*Zostera noltei*) : vers une caractérisation de la qualité des habitats intertidaux des Pertuis Charentais. LPO Nationale, SEP-LPO, 77 p.

Dauvin J.-C., 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-Service du Patrimoine Naturel: IEGB/MNHN. Paris. Collection Patrimoines Naturels. Vol. 28, 376 p.

Davison D. M. & Hughes D. J., 1998. *Zostera* Biotopes (volume I). An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. *In* Scottish Association of Marine Sciences (UK Marine SACs Project), 95 p.

Gerla D., 2006. Inventaire des herbiers de zostères. Baie de Saint-Malo / Rance. Haut estuaire du Trieux. Rapport Ifremer RST.DOP-LER/SM/06.004, 41 p.

Hily C., 2010. Fiche de Synthèse Habitat "Herbiers" - Mars 2010.

Hily C. & Kerninon F., 2012a. Caractéristiques et état biologique - Mers Celtiques. Habitats particuliers du médiolittoral. DCSMM Evaluation Initiale, 7 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012b. Caractéristiques et état biologique - Manche Mer du Nord. Habitats particuliers du médiolittoral. DCSMM Evaluation Initiale, 9 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012c. Caractéristiques et état biologique - Golfe de Gascogne. Habitats particuliers du médiolittoral. DCSMM Evaluation Initiale, 10 p.

Reise K., Herre E. & Sturm M., 1994. Biomass and abundance of macrofauna in intertidal sediments of Königshafen in the northern Wadden Sea. Helgoländer Meeresuntersuchungen, 48(2–3): 201-215. https://doi.org/10.1007/BF02367036

Robert G. & Chauvaud S., 2004. Cartographie des habitats marins d'intérêt européen de la baie de Plouharnel, 27 p.

Sanchez F., Lissardy M. & de Casamajor M.-N., 2020. Suivi stationnel de l'herbier à *Zostera noltei* de la masse d'eau FRFT08 Biddasoa - 2019 - Bassin Hydrographique Adour-Garonne. Rapport R.ODE/LITTORAL/LER AR 19-003, 27 p.

Sauriau P.G., Aubert F. & Pineau P., 2017. Contrôle de surveillance 2016 DCE de la masse d'eau côtière « Pertuis Breton – FRGC53 » et de la masse d'eau de transition « Estuaire du Lay - FRGT30 » pour les suivis stationnels des herbiers de *Zostera (Zosterella) noltei*. Rapport final. Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5052 8205, 67p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00387/49865/

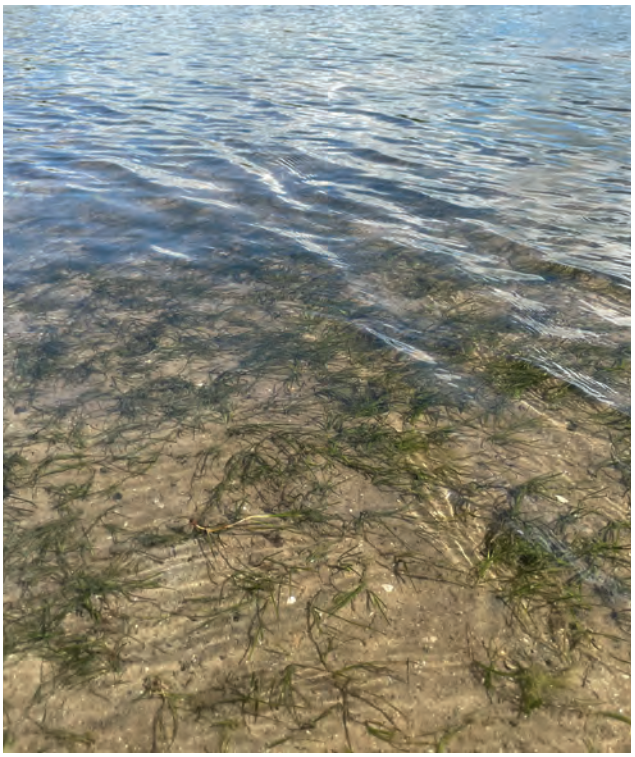
Sousa A.I., Calado R., Cleary D.F.R., Nunes C., Coimbra M.A., Serôdio J. & Lillebø A.I., 2017. Effect of spatio-temporal shifts in salinity combined with other environmental variables on the ecological processes provided by *Zostera noltei* meadows. Scientific Reports, 7(1): 1-16. https://doi.org/10.1038/s41598-017-01359-2

TBM, 2000. Cartographie des Habitats marin. Site Natura 2000 FR5300048 "Marais de Mousterlin", 24 p.

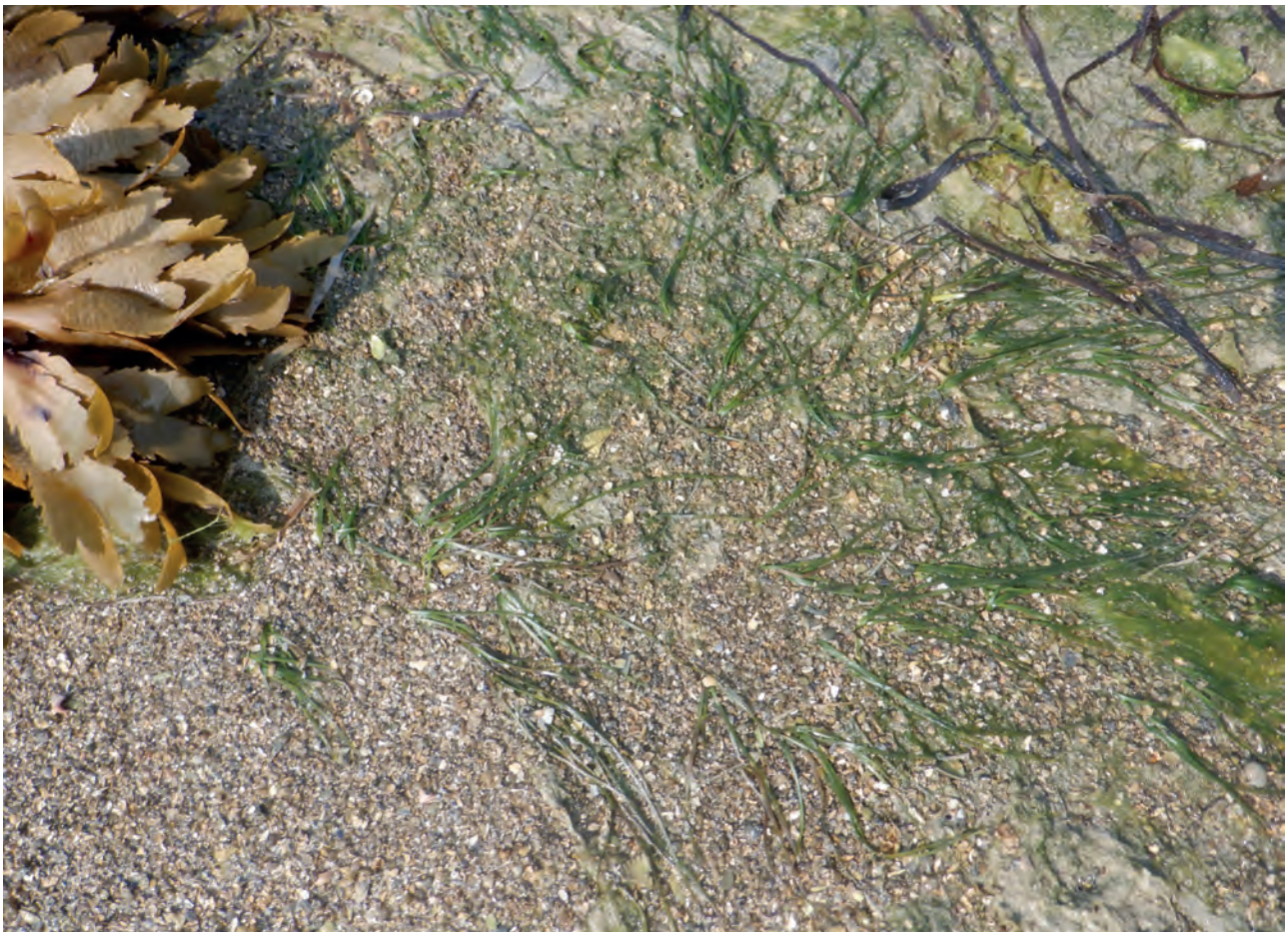
TBM Environnement, 2008. Site Natura 2000 - Estuaire de la Vilaine. Cartographie des habitats marins d'intérêt communautaire européen, 45 p.

Tullrot A., 2009. Background Document for *Zostera* beds, Seagrass beds. Biodiversity Series. *In* OSPAR Commission. Available from www.ospar.org

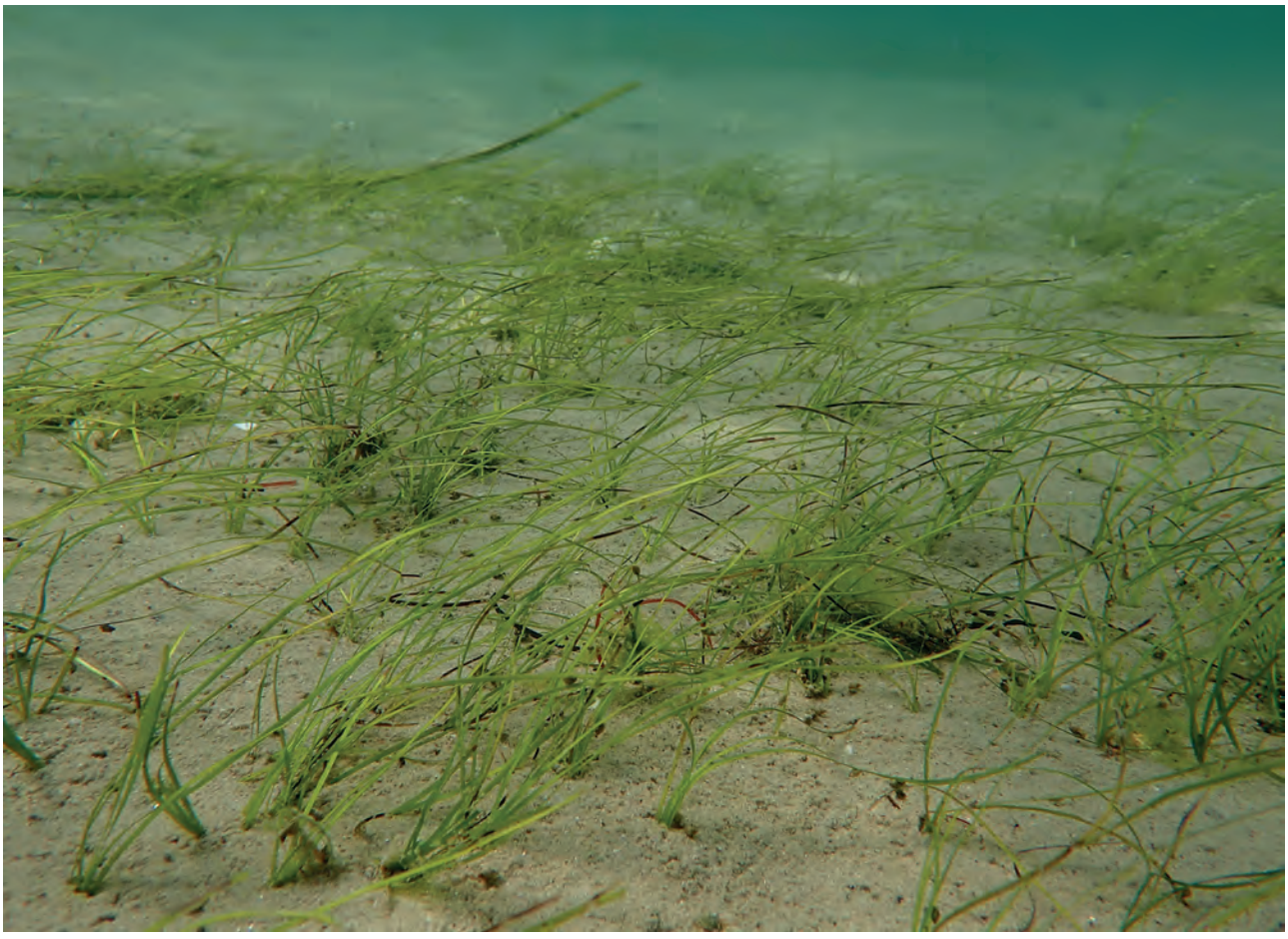
Tyler-Walters H., 2005. *Zostera (Zosterella) noltei* Dwarf eelgrass. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 16-02-2021]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1409



A5-6.2 *Zostera noltei* © A. Pibot



A5-6.1 © A.-L. Janson



A5-6 © T. de Bettignies

A5-7

Herbiers à *Zostera marina* sur sables médiolittoraux

A5-7 © O. Dugornay - Ifremer ; A.-L. Janson

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Sables
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible
Salinité : Milieu marin [peut tolérer une légère dessalure à l'embouchure des estuaires]
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A5-7 constitue des herbiers de taille variable sur substrat sableux du médiolittoral inférieur. L'herbier est formé par la zostère marine *Zostera marina* qui est caractérisée par des feuilles de quelques centimètres à plus d'un mètre de long (un maximum de 2,1 m a été mesuré sur l'archipel de Molène) et de largeur moyenne (entre 5 et 12 mm ; Cabioc'h *et al.*, 2014). Du fait du caractère intertidal de cet habitat, les zostères marines sont soumises à l'alternance de phases d'émersion et d'immersion. En réponse à ce stress environnemental, *Zostera marina* est présente sous la forme parvozostérique ce qui se traduit par des feuilles un peu plus étroites et un peu plus courtes qu'en milieu subtidal (Den Hartog, 1967 ; Nebout *et al.*, 2002).
L'habitat A5-7 constitue un habitat à forte valeur écologique et patrimoniale qui abrite une faune très riche et très diversifiée.

Variabilité

Plusieurs paramètres concernant l'habitat A5-7 peuvent varier entre deux sites. La densité de pieds de zostères marines au sein de l'herbier peut considérablement varier entre les sites, certains présentant des herbiers très denses (près de 1000 pieds par m^2) tandis que d'autres sont caractérisés par des densités de zostères plus faibles (entre 100 et 200 pieds par m^2). Le seuil retenu par les affaires maritimes et au deçà duquel on considère que l'herbier perd son rôle ingénieur est 50 pieds par m^2.

L'emprise spatiale des herbiers varie entre les sites selon les conditions environnementales (dynamique sédimentaire, hydrodynamisme, lumière). L'hydrodynamisme a également une forte influence sur la taille des pieds de zostères, sur leur densité mais aussi sur la biodiversité associée et sa dynamique. La concentration en nutriments influencera la quantité d'épiphytes présentes sur les feuilles de *Z. marina*.
Les herbiers peuvent prendre la forme de larges prairies de superficie importante ou bien à l'inverse de tâches plus ou moins isolées et de taille variable. Les herbiers sur sables présentent le plus souvent des bords d'attaque naturels, c'est-à-dire des bandes sableuses qui entrecoupent l'herbier (à la manière de « *ripple-marks* » dans les milieux subtidaux) et qui sont formées de manière naturelle par le clapot de l'eau. Cela se traduit par l'export de matériel sédimentaire (sables) de la base de l'herbier vers l'arrière, formant ainsi un banc de sable de taille variable et pouvant entraîner la perte de pieds d'herbiers par déchaussement. Cela est particulièrement visible aux Glénan.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'espèce caractéristique de cet habitat est la zostère marine *Zostera marina*.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

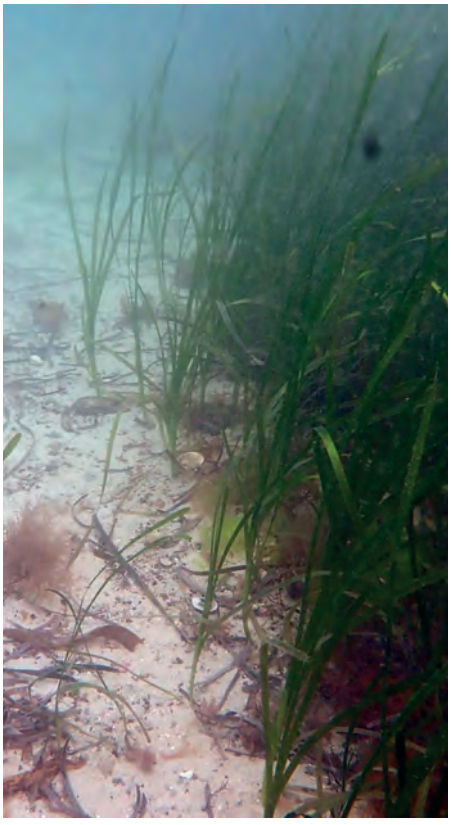
Plusieurs centaines d'espèces ont à ce jour été répertoriées au sein des herbiers de zostères marines, y compris sur les herbiers constituant l'habitat A5-7. Par conséquent, la liste d'espèces associées à cette fiche ne constitue pas une liste exhaustive et présente seulement quelques-unes des espèces les plus communément observées dans cet habitat.

La biocénose de cet habitat se compose d'annélides (ex : *Platynereis dumerilii*, *Euclymene oerstedi*, *Notomastus latericeus*, *Spio martinensis*), de quelques bivalves (ex : *Kurtiella bidentata*, *Loripes orbiculatus*), d'un nombre important de crustacés (ex : *Ampithoe* spp., *Apherusa* spp., *Ericthonius* spp., *Idotea* spp., *Gammarus* spp., *Lysianassa* spp. etc…) et de gastéropodes (ex : *Jujubinus striatus*, *Rissoa parva*, *Steromphala* spp., *Tritia reticulata*). Des espèces de syngnathes (ex : *Syngnathus acus*, *Syngnathus typhle*), d'hippocampes (ex : *Hippocampus guttulatus*) et de gobies (ex : *Gobiusculus flavescens*) occupent également cet habitat quoique leur observation ne soit pas systématique.
L'habitat A5-7 abrite de nombreuses espèces protégées (liste rouge UICN mondiale, européenne et régionale, Convention de Berne, Convention OSPAR) ainsi qu'un grand nombre d'espèces patrimoniales et déterminantes ZNIEFF (cf. liste associée).

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La partie inférieure de l'habitat peut parfois être recouverte par des sables mobiles, entraînant ainsi la disparition de l'herbier. Si les conditions hydrodynamiques changent, l'herbier peut néanmoins se rétablir lorsque les conditions lui sont de nouveau favorables. Il peut donc y avoir une forte variabilité interannuelle en terme de surface de l'herbier.
En milieu intertidal, *Zostera marina* peut se développer sous forme annuelle et perdre ses feuilles en hiver. C'est notamment le cas dans le Golfe du Morbihan (Maheo & Denis, 1987). Des variations saisonnières de densité et de longueur de feuilles de zostères existent également dans les herbiers de zostères marines, quel que soit leur substrat.
Sa position médiolittorale expose cet habitat à des variations journalières importantes en termes de température et d'exposition à la lumière. Lors des marées basses, l'herbier est en contact direct avec l'air. Une exposition prolongée à de fortes températures peut impacter de manière significative la survie des pieds de *Zostera marina* (Davison & Hughes, 1998). A l'automne, de nombreux débris de macroalgues peuvent être présents dans les herbiers.
Les bords d'attaque mentionnés dans la partie précédente ont une dynamique temporelle qui leur est propre. Les bancs sableux formés peuvent ainsi se déplacer dans le temps sur l'herbier mais cela reste un phénomène tout à fait naturel qui n'est pas le signe d'un déclin de l'habitat.



A5-7 © B. Guichard - OFB

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A5-7 peut potentiellement être en contact avec les habitats de sables fins, les sables fins envasés et les sables grossiers pour l'essentiel (liste non-exhaustive) :

- **A3-2** Sédiments grossiers propres médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A3-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments grossiers médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A5-2** Sables médiolittoraux mobiles : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A5-6** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **B4-4** Herbiers à Zostera marina sur sédiments hétérogènes infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux : continuité bathymétrique, contact inférieur

De manière plus anecdotique, cet habitat peut parfois être observé en contact avec des habitats rocheux :

- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A1-8** Champs de blocs médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B1-2** Champs de blocs de la frange infralittorale : continuité bathymétrique, contact inférieur

Confusions possibles

L'habitat A5-7 peut potentiellement être confondu avec l'habitat A3-4 Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments grossiers médiolittoraux qui peut être présent en continuité directe de l'habitat A5-7. Une analyse granulométrique doit permettre de distinguer ces deux habitats.
L'habitat peut également être confondu avec les herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux (A5-6) mais une identification taxonomique précise des pieds de zostère permettra de différencier les deux habitats.

Répartition géographique

De manière générale, les herbiers de zostères, dont *Zostera marina*, sont présents sur les côtes de la Manche-Atlantique, du Cotentin au bassin d'Arcachon. Peu d'études décrivent la répartition de l'habitat A5-7 en particulier. Il est présent dans le golfe Normand-Breton et sur les côtes bretonnes, notamment au niveau de Saint-Malo, du Trégor et du nord du Léon (abers). Cet habitat semble être également bien représenté en Iroise et aux Glénan. Des herbiers sur sédiments fins sont présents dans le Golfe du Morbihan (Urien *et al.*, 2015). Il est probable que cet habitat soit présent dans d'autres sites entre le Cotentin et le bassin d'Arcachon qui ne soient pas cités dans cette fiche par manque de littérature dédiée.

Fonctions écologiques

Les herbiers de zostères de manière générale et donc l'habitat A5-7 ont un rôle écologique et fonctionnel important. Ils possèdent d'importantes fonctions écologiques et offrent de nombreux services écosystémiques présentés ci-après (Tullrot, 2009 ; Hily, 2010 ; Angst *et al.*, 2014 ; Bajjouk *et al.*, 2015b).
Les herbiers de zostères atténuent l'hydrodynamisme ce qui favorise la sédimentation des particules sédimentaires et diminue la remise en suspension et l'érosion. Couplé à l'important réseau que forment les racines et les rhizomes des zostères, cela permet la **stabilisation des sédiments. Les herbiers de zostères ont également un rôle dans la clarification de la colonne d'eau** en abritant des organismes filtreurs en abondance. Les pieds de zostères tendent à **retenir les débris** de macroalgues à la dérive mais également les débris issus des zostères. Cela enrichit les sédiments en matière organique particulaire ce qui stimule l'activité bactérienne. Les herbiers de zostères ont également un **rôle dans le cycle biogéochimique de nombreux éléments** (azote, phosphore, oxygène, carbone) et agissent comme des puits de carbone très important (leur part est estimée à près d'un cinquième du captage océanique total de carbone à l'échelle mondiale ; Röhr *et al.*, 2016).
Les zostères, et donc *Zostera marina*, sont des espèces ingénieures qui **structurent la biocénose benthique** grâce à leur structure complexe et qui abritent de nombreuses espèces absentes des sédiments non végétalisés à proximité. Cet habitat a également un important rôle de **zone de reproduction** pour les juvéniles de poissons, de crustacés (ex : l'araignée de mer *Maja brachydactyla*) et de mollusques et de **réservoirs de nourriture** pour certains poissons (bars, labridés) et oiseaux hivernants qui se nourrissent de la faune associée. Les herbiers de zostères marines ont également un rôle de source de nourriture pour de nombreux anatidés (oies, bernaches, cygnes etc…) qui se nourrissent des feuilles de zostères et dont la présence de cet habitat est essentielle pour les espèces migratrices (Ganter, 2000).

Conservation

Statut de conservation

Les herbiers de zostères marines au sens large sont classés parmi les espèces menacées et sont protégée par la Convention de Berne (Méditerranée), par la Loi Littoral (France) et sont listés par la Convention OSPAR comme habitat menacé et/ou en déclin. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.
Par ailleurs, l'habitat A5-7 abrite de nombreuses espèces protégées (liste rouge UICN mondiale, européenne et régionale, Convention de Berne, Convention OSPAR) ainsi qu'un grand nombre d'espèces patrimoniales et déterminantes ZNIEFF (cf. liste associée).

Tendance évolutive

Selon les variations des conditions hydrodynamiques, l'herbier peut subir un ensablement ou au contraire un déchaussement (Ifremer, 2005) ce qui peut menacer sa pérennité.
Une tendance à la recolonisation suite à la période de « *wasting disease* » des années 1930 a été notée par Godet *et al*. (2008, 2009) avec notamment une expansion des herbiers en intertidal.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

A5-7 © M. Maguer

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Angst B., Philippe M., Urien M., Herry J., Balle-Beganton J., Pasco R., Casse M. & Bailly D., 2014. Synthèse des connaissances sur les herbiers de zostères en appui à leur gestion dans le golfe du Morbihan. Rapport AMURE et SIAGM, 138 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015a. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N., Ledard M., 2015b. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Cabioc'h J., Floc'h J.-Y., Le Toquin A., Boudouresque J.-F., Meinesz A. & Verlaque M., 2014. Algues des mers d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 272 p.

Dauvin J.-C., Dauvin L., Gofas S. & Comolet-Tirman J., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 12, 70 p.

Davison D.M. & Hughes D.J., 1998. *Zostera* Biotopes (volume I). An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. *In* Scottish Association of Marine Sciences (UK Marine SACs Project), 95 p.

Den Hartog C., 1997. Is *Sargassum muticum* a threat to eelgrass beds? Aquatic Botany, 58(1): 37-41. https://doi.org/10.1016/S0304-3770(97)00007-7

Den Hartog C., 1967. The structural aspect in the ecology of sea-grass communities. Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, 15(1–4): 648-659. https://doi.org/10.1007/BF01618658

Ganter B., 2000. Seagrass (*Zostera*) as food for brent geese (*Branta bernicla*): An overview. Helgoland Marine Research, 54(2–3): 63-70. https://doi.org/10.1007/s101520050003

Godet L., Fournier J., van Katwijk M., Olivier F., Le Mao P. & Retière C., 2008. Before and after wasting disease in common eelgrass *Zostera marina* along the French Atlantic coasts: a general overview and first accurate mapping. Diseases of Aquatic Organisms, 79(3): 249-255. https://doi.org/10.3354/dao01897

Godet L. & Fournier J., 2009. Recolonisation des herbiers à *Zostera marina* après la « Wasting disease » des années 1930. Colloque CARHAMB'AR Cartographie des habitats marins benthiques : de l'acquisition à la restitution, Feb 2009, Brest, France. (hal-00667745)

Hily C., 2010. Fiche de Synthèse Habitat "Herbiers" - Mars 2010.

Ifremer, 2005. Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE. Contrôle de Surveillance - Eaux côtières: Fiche n°6 Phanérogames, Herbiers à *Zostera marina*, 4 p.

Le Garrec V., 2010. Dynamique de la biodiversité faunistique spécifique et fonctionnelle des herbiers bretons de *Zostera marina*. Rapport de stage de Master II Sciences Biologiques Marines, 39 p.

Maguer M., Grall J., Droual G., Lescop M. & Le Garrec V., 2019. Suivi stationnel des Herbiers à *Zostera marina*. Contrat UBO – Ifremer 2019 180827. Rapport final - Année 2019, 68 p.

Nebout T., Godet L. & Fournier J., 2002. Inventaire cartographique des herbiers de phanérogames marines de la Côte d'Emeraude et de Chausey. Etat en 2002 (d'Erquy à Granville), 24 p.

Röhr M.E., Boström C., Canal-Vergés P. & Holmer M., 2016. Blue carbon stocks in Baltic Sea eelgrass (*Zostera marina*) meadows. Biogeosciences, 13(22): 6139-6153. https://doi.org/10.5194/bg-13-6139-2016

Tullrot A., 2009. Background Document for *Zostera* beds, Seagrass beds. Biodiversity Series. *In* OSPAR Commission. Available from www.ospar.org

Tweedley J., Jackson E. & Attrill M., 2008. *Zostera marina* seagrass beds enhance the attachment of the invasive alga *Sargassum muticum* in soft sediments. Marine Ecology Progress Series, 354: 305-309. https://doi.org/10.3354/meps07242

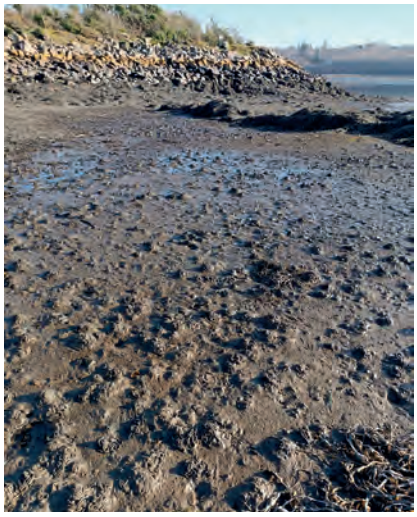
Urien M., Herry J., Philippe M., Angst B., Ballé-Béganton J., Pasco R., Bailly D. & Cassé M., 2015. Les herbiers de zostères du Golfe du Morbihan. Mise en perspective et historique des cartographies : un apport pour la gestion ? Projet VALMER (INTERREG IV A Manche) 2012-2015, 42 p. Available from https://fr.calameo.com/books/00184185137faaba55da1

A5-7 © A.-L. Janson

A5-7 © A.-L. Janson

A5-7 © A.-L. Janson

A6-1 Vases médiolittorales marines



A6-1.1 © M. La Rivière ; A6-1 © A. Lutrand

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Vases [plus de 75% de particules fines ; Dauvin, 1997]
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Eaux turbides
Milieu : Mésotrophe [production benthique conséquente]

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A6-1 représente les rivages vaseux du médiolittoral en milieu marin. Le sédiment se compose en majeure partie de particules très fines (<63 µm) mais peut parfois contenir une fraction de sables très fins en proportion variable selon les sites. La vase est généralement compacte et la pénétration de l'oxygène faible. Par conséquent, la couche oxique peut être très fine et du sédiment anoxique peut être présent dès quelques millimètres de profondeur. La richesse spécifique au sein de cet habitat est généralement assez faible mais il est d'une importance écologique majeure pour de nombreuses espèces transitoires, notamment certaines espèces d'oiseaux migrateurs.

Variabilité

Plusieurs paramètres peuvent varier entre sites parmi lesquels l'aspect de la vase qui peut être compacte ou molle. La proportion de sable dans les vases peut varier selon les sites ce qui influence la pénétration de la lumière au sein du sédiment et la composition spécifique du biofilm de microphytobenthos ainsi que les variations des paramètres physico-chimiques (température, salinité) au sein du substrat (Barnett, 2013).

La présence d'herbiers de zostères naines ou marines à proximité influence la composition de la biocénose, de même que la présence de débris de zostères ou de macroalgues (fucus, ulves, rhodophycées) en décomposition dans ou à la surface du sédiment.

L'habitat A6-1 présente quatre sous-habitats dont un présentant une sous-entité :

- **A6-1.1 Vases médiolittorales marines nues :** estrans vaseux du médiolittoral qui ne sont pas recouvert de macroalgues ou de débris. Leur biocénose est identique à celle de l'habitat de niveau 2.
- **A6-1.2 Vases médiolittorales marines avec macroalgues opportunistes :** vases médiolittorales marines recouvertes de macroalgues opportunistes peu mobiles qui peuvent être filamenteuses (ex : *Vaucheria*) ou non (ex : *Ulva* sp., *Gracilaria* sp.).
  - **A6-1.2.1 Vases médiolittorales marines à *Vaucheria* en tapis :** vases médiolittorales marines composées majoritairement de limons et d'argiles (90%) et de sables fins (10%), relativement riche en matière organique (4,5-5%) et recouvertes de façon non-continue à marée basse par des algues filamenteuses du genre *Vaucheria*. La biocénose associée n'est pas très riche (<25 espèces) et est dominée par des oligochètes et des déposivores de surface (ex : *Ampharete acutifrons*, *Cirriformia tentaculata*) dont les densités peuvent être très importantes (3500 et 1500 ind/m^2 respectivement). Ce sous-habitat est également occupé par des Cirratulidae (*Notomastus latericeus*, *Aphelochaeta marioni*, *Chaetozone gibber*, *Caulleriella bioculata*), les polychètes *Melinna palmata* et *Scoloplos (Scoloplos) armiger*, des isopodes (*Cyathura carinata* et par des bivalves (ex : *Abra tenuis*). Ce sous-habitat est notamment présent dans l'archipel de Chausey.
- **A6-1.3 Banquettes à *Diopatra* des vases médiolittorales :** habitat constitué des espèces *Diopatra biscayensis* (dominante) et *Diopatra neapolitana* qui forment des tubes à l'aide de particules sédimentaires et de fragment coquilliers. Cet habitat est susceptible d'être observé du sud Bretagne (La Trinité-sur-Mer) au Bassin d'Arcachon dans les zones de vases marines (Woodin *et al.*, 2014). Il ne semble pas y avoir à l'heure actuelle d'étude portant sur la faune associée à ce sous-habitat en Europe. La présence de structures conchylicoles constitue un facteur favorisant la présence de ce sous-habitat par l'apport de nouveaux individus (via le transport de matériel) et de nourriture (S. Dubois, com. pers.). Les *Diopatra* sont utilisés comme appât pour la pêche à pied et leur prélèvement peut menacer la pérennité de ce sous-habitat.
- **A6-1.4 Vases médiolittorales à *Corophium* spp. :** vases médiolittorales marines caractérisées par une dominance d'amphipodes du genre *Corophium* spp. Il y a un manque de connaissance important sur cet habitat.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat A6-1 n'est pas caractérisé par un cortège d'espèces spécifiques mais par la granulométrie de ces sédiments très fins (<63 µm).

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
La biocénose des vasières intertidales a été étudiée par Denis en 1983. Les espèces les plus communes occupant cet habitat comprennent des annélides polychètes (*Ampharete acutifrons*, *Aphelochaeta marioni*, *Arenicola marina*, *Caulleriella bioculata*, *Chaetozone gibber*, *Cirriformia tentaculata*, *Euclymene oerstedii*, *Heteromastus filiformis*, *Hediste diversicolor*, *Melinna palmata*, *Nephtys hombergii*, *Notomatus latericeus*, *Scoloplos (Scoloplos) armiger*) ainsi que des oligochètes et des nématodes. De nombreux gastéropodes occupent également cet habitat (ex : *Akera bullata*, *Gibbula magus*, *Littorina littorea*, *Peringia ulvae*, *Rissoa membranacea*) ainsi que quelques espèces de bivalves (*Abra segmentum*, *Abra tenuis*, *Loripes orbiculatus* et *Scrobicularia plana*). Les échinodermes *Amphipholis squamata* et *Leptosynapta inaherens* peuvent également être observés ainsi que les crustacés *Corophium arenarium*, *Corophium volutator* et *Cyathura carinata*.

La forte teneur en eau des vases marines permet la remontée d'espèces infralittorales dans le médiolittoral telles que *M. palmata*, *R. membranacea*, *L. orbiculatus* ou encore *A. bullata*.

Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Peu d'informations disponibles. Un développement saisonnier de macroalgues peut être observé dans les zones eutrophes.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A6-1 peut être principalement en contact avec les autres habitats vaseux du médiolittoral mais également du supra- et de l'infralittoral. La liste présentée ici ne se veut pas exhaustive.

- **A2-2** Récifs d'huitres médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A3-1** Galets et cailloutis supralittoraux : contact supérieur, continuité bathymétrique
- **A4-1** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A6-3** Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A6-4** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B6-3** Vases infralittorales : contact inférieur, continuité bathymétrique
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable : contact inférieur, continuité bathymétrique

Ponctuellement, l'habitat A6-1 peut aussi être en contact avec :

- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A1-3.1.1** Cirripèdes et patelles des roches ou blocs médiolittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible

Confusions possibles

L'habitat A6-1 peut être confondu avec l'habitat A6-3 et plus particulièrement encore avec l'habitat A6-3 en zone euhaline avec lequel il est en continuité, voire en mosaïque, à l'embouchure des milieux à salinité variable. Une distinction de ces deux habitats semble difficile sur la seule base de données cartographiques (à l'exception éventuellement de vasières isolées sans apports d'eau douce) et la réalisation de mesures sur le terrain de salinité en continu apparait la meilleure façon de les différencier.

Répartition géographique

Établir la répartition géographique précise de cet habitat n'est pas simple du fait de sa proximité avec les vases en milieux à salinités variable (A6-3) et des informations issues de la bibliographie qui peuvent se contredire quant à la distinction entre A6-1 et A6-3.

Des estrans vaseux marins ont été répertoriés à Cancale, au fond de l'anse de Térénez (baie de Morlaix), dans les Abers et dans la rade de Brest. L'habitat est aussi bien représenté dans le golfe du Morbihan, dans la baie de Bourgneuf (Vasière de Liarne) et dans le bassin d'Arcachon.

Dans les Pertuis Charentais, cet habitat a été cartographié à l'extrémité nord-est de l'île de Ré, de la sortie de la baie formée par l'exutoire de la Sèvre Niortaise à la Pointe de la Repentie, au niveau de la vasière de Brouage et plus au sud à l'embouchure de l'estuaire de la Seudre qui tend à fonctionner comme un estuaire inversé (P.-G. Sauriau, com. pers).

De manière plus générale, cet habitat est susceptible d'être observé sur tous les estrans vaseux abrités qui ne sont pas directement influencés par de l'eau douce.

Fonctions écologiques

Les vases médiolittorales marines constituent un habitat important pour de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs qui y trouvent à la fois refuge et nourriture. On peut notamment citer le bécasseau maubèche, le bécasseau variable, le barge à queue noire, l'avocette élégante ou encore le grand gravelot. L'habitat A6-1 joue un rôle similaire pour de nombreuses espèces de poissons prédateurs (sole, limande, flet, plie) qui se nourrissent à marée haute des bivalves, polychètes et crustacés vivant dans la vase.

Les vases médiolittorales marines sont également des zones très productives grâce à l'activité intensive du microphytobenthos généralement présent sous la forme d'un film à la surface du sédiment et principalement constitué de diatomées (Barnett, 2013). Une part importante de cette production microphytobenthique est exportée vers d'autres habitats et y constitue une source de nourriture non négligeable pour les organismes benthiques (dont certains cultivés tels que les huîtres ou les moules).

A6-1.1 © T. de Bettignies

Conservation

Statut de conservation

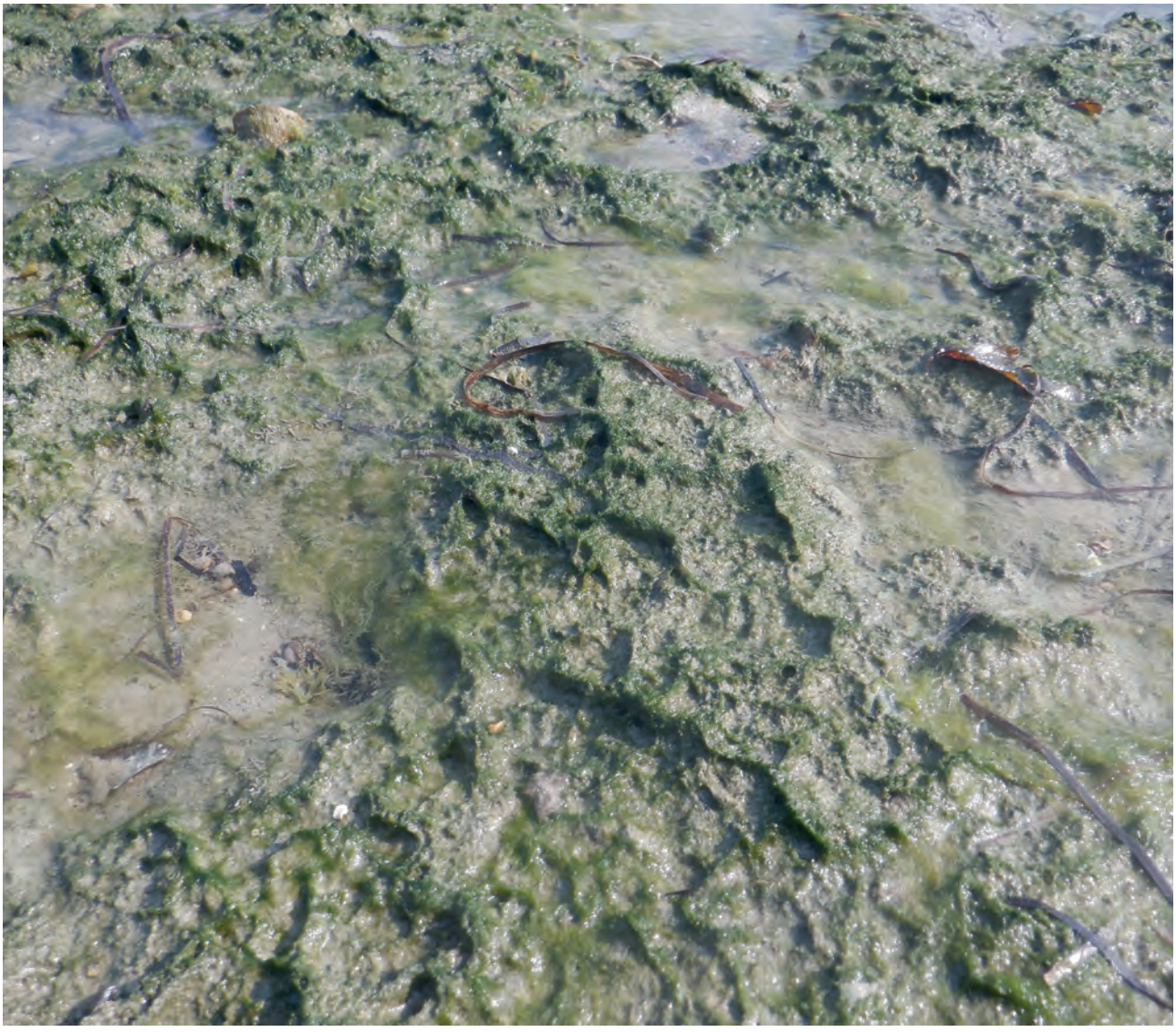
Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Les vasières intertidales sont également listées par la Convention OSPAR comme habitat menacé et/ou en déclin.

Tendance évolutive

Les vases en milieux à salinité variable (A6-3) voient leur biocénose être modifiée par l'arrivée et l'installation d'espèces invasives (Droual *et al.* 2017). L'habitat A6-1 étant le plus souvent spatialement proche et souvent en continuité avec l'habitat A6-3, il n'est pas à exclure qu'un tel phénomène ait également lieux dans les vases marines. Cela est à surveiller.

Auteurs

Tauran A., Grall J., Janson A.-L., Jourde J., Sauriau P.-G.



A6-1.2.1 © A.-L. Janson

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

AAMP (Agence des aires marines protégées, 2012. Natura 2000 en mer - Lot 2 Pertuis charentais et Estuaire de la Gironde : Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins, 418 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Barnett A., 2013. Régulation de l'activité photosynthétique du microphytobenthos et conséquence sur la dynamique temporelle de la production primaire dans les vasières intertidales de la côte atlantique de l'Europe de l'Ouest. Thèse de Doctorat, Université de La Rochelle, 361 p. https://theses.hal.science/tel-01126983/document

Bonnot-Courtois C., 2012. Dynamique sédimentaire intertidale en baie du Mont-Saint-Michel entre évolution naturelle et aménagements. XIIèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil, 187-222. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2012.021-B

Bounous L., Rollet C. & Meleder V., 2012. Réseau de surveillance benthique - Région Bretagne. Cartographie des habitats benthiques intertidaux du site Natura 2000 « Baie de Lancieux, baie de l'Arguenon, archipel de Saint-Malo et de Dinard ». Rapport de stage Ifremer, 67 p.

Christie H. & Berge J.A., 1995. *In situ* experiments on recolonization of intertidal mudflat fauna to sediment contaminated with different concentrations of oil. Sarsia, 80(3): 175-185. https://doi.org/10.1080/00364827.1995.10413589

Curd A., 2009. Background Document for Intertidal mudflats. OSPAR Commission, 26 p. Available from https://www.ospar.org/documents?v=7186

Dauvin J.-C., 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-Service du Patrimoine Naturel : IEGB/MNHN. Paris. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 28, 376 p.

Denis P., 1983. La macrofaune benthique des vasières du bassin oriental du Golfe de Morbihan. Cahiers de Biologie Marine, 24(3): 257-268.

Droual G., Le Garrec V., Cabelguen J., Gélinaud G. & Grall J., 2017. The spread goes on: the non-indigenous species *Grandidierella japonica* Stephensen, 1938 (Amphipoda: Aoridae) has reached Brittany (Gulf of Morbihan). An Aod - Les Cahiers Naturalistes de l'Observatoire Marin, V(1): 21-29. https://archimer.ifremer.fr/doc/00512/62414/

Duchêne J. & Hily C., 2012. Contribution du LEMAR à l'étude des habitats marins pour Natura 2000 en Bretagne. Année 2012. Cartographie des habitats intertidaux du site Natura 2000 Rivière Elorn (FR5200024) selon la nouvelle proposition 2009 de la typologie REBENT. Contrat Ifremer/UBO, 55 p.

Grall J. & Cornubert O., 2012a. Caractéristiques et Etat écologique : Biocénoses des fonds meubles du médiolittoral - Golfe de Gascogne. DCSMM Evaluations Initiale, 14 p.

Grall J. & Cornubert O., 2012b. Caractéristiques et Etat écologique - Biocénoses des fonds meubles du médiolittoral - Manche - Mer du Nord. DCSMM Evaluations Initiale, 12 p.

Rossi N., 2012. Domaine d'application et validation des grilles d'évaluation de la qualité des masses d'eau côtières et de transition élaborées dans le cadre de la DCE. Elément de qualité biologique « macroalgues opportunistes. Rapport final CEVA ONEAM Ifremer, 32 p. + annexes.

Sauriau P.-G. & Dartois M., 2018. Bilan des connaissances sur les habitats marins et littoraux du littoral PNR Marais poitevin : analyse bibliographique et réflexions méthodologiques : rapport final. Rapport de commande Parc naturel régional du Marais poitevin 0000170106 pg 27-253 1, CNRS - ULR - Parc naturel régional du Marais poitevin, La Rochelle : 94 p.

Woodin S.A., Wethey D.S. & Dubois S.F., 2014. Population structure and spread of the polychaete *Diopatra biscayensi* along the French Atlantic coast: Human-assisted transport by-passes larval dispersal. Marine Environmental Research, 102: 110-121. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2014.05.006

A6-1.1 © C. Deliry (Histoires Naturelles)

A6-1.1 © M. La Rivière

A6-1.1 © A.-L. Janson

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

A6-2 © A. Eynaudi / OFB ; L. Latry

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Supralittoral [bas schorre en médiolittoral supérieur]
Nature du substrat : Vases et vases sableuses
Répartition bathymétrique : <0 m
Hydrodynamisme : Faible à modéré [courants linéaires pouvant être violents lors des crues]
Salinité : Euryhalin
Température : Cyclotherme journalier, bimensuel et saisonnier
Lumière : Système phytal, eaux turbides
Milieu : Mésotrophe à eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Rivages abrités des systèmes estuariens ainsi que des lagunes et des baies sous influence d'eaux douces. Le schorre, ou pré salé, s'étend entre la partie supérieure de l'étage médiolittoral et l'étage supralittoral. En milieux à salinité variable, il correspond à la vasière colonisée par une végétation halophile qui s'organise en fonction des apports en vase des versants, de l'hypsométrie et de la tolérance de chaque espèce à l'hydro-période et aux variations de salinité locales. Bien représenté dans la partie aval des estuaires, en domaines euhalin et polyhalin, cet habitat évolue vers l'amont du fleuve, à mesure que l'eau s'adoucie, vers un cortège floristique de moins en moins halophile, jusqu'à laisser place aux roselières salines et aux prairies humides. De même pour la faune benthique, une zonation horizontale est observée de l'embouchure vers l'amont des estuaires, avec des communautés euryhalines de moins en moins diversifiées. Une zonation verticale peut également s'observer pour la flore et la faune du fait de l'exondation.

Variabilité

L'habitat varie selon la combinaison des facteurs suivants :

- le régime tidal, qui selon la zone géographique est mésotidal, macrotidal ou mégatidal ;
- l'hydrodynamisme, qui varie saisonnièrement ;
- les gradients de salinité, qui dépendent de la marée et du débit du fleuve ;
- la composition du substrat et sa teneur en matière organique selon les apports fluviaux ;

- la topographie, avec un profil de pente plus ou moins élevé et un relief plus ou moins constitué de chenaux tidaux et de micro-falaises ;
- la température locale ;
- la pollution et autres pressions anthropiques.

Selon le degré de submersion, on distingue trois sous-habitats :

- **A6-2.1 Vases supralittorales en milieu à salinité variable du haut schorre :** le haut schorre est soumis aux embruns et peut être recouvert exceptionnellement lors des marées d'équinoxe ou lors de fortes tempêtes par grand coefficient de marée. Il est jonché de prairies plus denses et plus diversifiées que les niveaux inférieurs en raison d'un apport en sel moins important combiné à des ruissellements d'eaux douces. En milieu à salinité variable et selon les facteurs environnementaux en présence, les variabilités écologiques pouvant être rencontrées sont : le pré à *Halimione portulacoides* (obione faux-pourpier) et *Puccinellia foucaudii* (glycérie de foucaud) (association *Halimiono portulacoidis-Puccinellietum foucaudi*) sur vases estuariennes soumises aux marées saumâtres ; le pré à *Artemisia maritima* (armoise maritime) (association *Artemisietum maritimae*) en limite supérieure de schorre où s'accumule des débris organiques ; la prairie à *Festuca rubra* subsp. *littoralis* (fétuque littorale) (association *Festucetum littoralis*) sur sols limoneux en limite supérieure de schorre, peu atteinte par la marée.
- **A6-2.2 Vases supralittorales en milieu à salinité variable du schorre moyen :** le schorre moyen est atteint par les grandes marées et présente une végétation rase. Les variabilités écologiques pouvant être retrouvées en milieux à salinité variable sont : l'association à *Bostrichia scorpioides* (bostriche scorpioïde) et *Halimione portulacoides* (*Bostrichio scorpioidis-Halimionetum portulacoidis*), liée aux plateaux de vase bien drainés du schorre moyen ; le pré salé sur sols organo-minéraux, piétiné par le bétail, à *Tripolium pannonicum* (aster maritime) et *Puccinellia fasciculata* (puccinellie fasciculée) (*Astero tripolium-Puccinellietum fasciculatae*).
- **A6-2.3 Vases supralittorales en milieu à salinité variable du bas schorre :** le bas schorre est recouvert à chaque marée, excepté en morte-eau, et peut de ce fait être considéré comme appartenant à l'étage médiolittoral. Il est constitué d'un cortège floristique paucispécifique, particulièrement en bordure de slikke. Deux communautés représentent cet habitat : la prairie salée à *Halimione portulacoides* et *Puccinellia maritima* (puccinellie maritime) (*Halimiono-Puccinellietum maritimae*) sur sol vaseux inondé fréquemment ; la prairie à *P. maritima* et *Sarcocornia perennis* (salicorne pérenne) (*Puccinellio maritimae-Salicornietum perennis*) des vases salées moins longtemps inondées.

Espèces caractéristiques

L'habitat A6-2 se reconnait par un cortège d'espèces végétales halophiles qui forme une végétation rase caractéristique des vasières des hauts d'estran. L'ensemble des espèces qui y sont régulièrement retrouvées sont listées au paragraphe suivant.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

En système estuarien, l'occupation des premières scirpes (*Scirpus* spp.), espèces d'eau saumâtre, marque le passage du domaine polyhalin au domaine mésohalin et la fin progressive du schorre.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Le taux de sédimentation varie au fil des saisons. Bien que l'eau soit davantage chargée en particules en hiver, cette période est également plus propice à l'érosion des rivages. C'est généralement en été que le taux de sédimentation est le plus important.
La production primaire du schorre est maximale au printemps et les valeurs maximales de biomasse sont atteintes à la fin de l'été/début d'automne.
Le haut schorre et le moyen schorre, composés majoritairement de plantes vivaces, évoluent peu dans leur structuration. En revanche, le bas schorre en limite de slikke, ainsi que les cuvettes et bords de chenaux des haut et moyen schorres, fluctuent au fil des saisons car dominés par des espèces annuelles.
La dispersion verticale des espèces benthiques le long de l'estuaire évolue selon les fluctuations saisonnières du débit du fleuve et des gradients de salinité.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Possibilité de contact inférieur avec les habitats médiolittoraux :

- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable
- **A3-3** Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-3** Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke
- **A5-6.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-4.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable

Confusions possibles

La confusion est essentiellement d'ordre altitudinal avec l'habitat A6-3 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke. Les limites entre le bas schorre et la haute slikke et entre le haut schorre et les prairies qui le surplombent peuvent être difficilement perceptibles du fait du remplacement progressif et du chevauchement des cortèges floristiques associés. Les prairies à Spartinaies ou à Salicorniaies pionnières annuelles de la slikke peuvent par exemple déborder sur le bas schorre. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes topographiques permet de faire la distinction.
Les sous-habitats du schorre peuvent également être confondus. Selon la topographie du site, les trois niveaux ne sont pas toujours représentés. La partie supérieure du bas schorre peut être bornée par la construction de micro-falaises dont l'élévation amène directement au haut schorre.

Répartition géographique

Cet habitat est présent dans la majorité des estuaires de la façade Manche – Mer du Nord – Atlantique et des abers de Bretagne ainsi que dans les baies et les lagunes sous influence d'eaux douces.

Fonctions écologiques

Le schorre représente l'un des milieux naturels les plus productifs de matière organique. La flore protège les rives contre l'érosion des forts courants de marée et de crue et permet le piégeage des sédiments qui stabilisent le milieu. De pair avec une activité microbienne intense, elle contribue à l'épuration du milieu en absorbant les nutriments et en participant à l'oxygénation de l'eau. La communauté microbienne, constituée majoritairement de procaryotes et de microalgues, forme un biofilm à la surface du substrat exondé, parmi la végétation. Ce microphythobenthos est brouté par les hydrobies (*Peringia ulvae*) qui, avec d'autres invertébrés benthiques dont l'amphipode *Orchestia gammarellus* qui joue un rôle important dans la décomposition de la végétation du bas et du moyen schorre, constituent la base du réseau trophique de cet habitat. Les juvéniles et adultes de poissons, dont le bar et le mulet, viennent s'y nourrir lorsque la marée le permet. Les oiseaux d'eau qui s'alimentent en priorité sur la slikke, tels que la bernache cravant, la spatule blanche, la barge à queue noire, le pluvier argenté, le bécasseau variable ou le courlis cendré, y trouvent encore un peu de nourriture mais viennent avant tout s'y reposer. Le schorre des milieux à salinité variable sert aussi de halte migratoire pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux. Les parties hautes du schorre représentent un lieu de nidification pour l'avocette élégante, l'échasse blanche, le gorgebleue à miroir blanc, la bergeronnette flavéole ou encore l'alouette des champs. Les herbus accueillent également des herbivores (rongeurs, passereaux), des petits carnivores (musaraignes, batraciens) inféodés à ces milieux, ainsi que des prédateurs terrestres qui y trouvent leurs proies (renards, mustelidés, ardéidés, rapaces).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC De la même façon, cet habitat peut correspondre aux vasières estuariennes qui sont qui sont listés par la Convention OSPAR en tant qu'habitats menacé et/ou en déclin.

Tendance évolutive

La sédimentation sur les abords du schorre, directement corrélée à la végétation sur place, conduit progressivement à une expansion horizontale de la prairie et à une élévation verticale de sa surface (Friedrichs & Perry, 2001 ; Morris *et al.*, 2002 ; Mudd et al., 2009). Ce phénomène explique le comblement sédimentaire graduel visible dans la plupart des baies et des estuaires français.
Aussi, lorsque cette élévation est optimale selon la communauté végétale et le type de sédiment en présence, une augmentation du niveau moyen de la mer par rapport à la surface du sol aurait pour effet de stimuler la croissance des végétaux (Morris & Haskin, 1990).
Cet habitat est toutefois extrêmement vulnérable face à l'urbanisation des rivages (polder, endiguements, aquaculture, pâturage trop intensif…) qui modifie le processus de sédimentation ou le détruit directement.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

A6-2 © L. Mignaux - Terra

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Anras L. & Miossec G., 2006. Les prés salés du littoral Atlantique-Manche. Collection Vivre en marais, Forum des marais atlantiques, 20 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J., & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Bouchard V., Digaire F., Lefeuvre J.C. & Guillon L.-M., 1995. Progression des marais salés a l'ouest du Mont-Saint-Michel entre 1984 et 1994. Mappemonde, 40(4) : 28-34. https://doi.org/10.3406/mappe.1995.1205

Cabane F., 2012. Lexique d'écologie, d'environnement et d'aménagement du littoral. Version 24. Doc/EL 12.01/RV, Ifremer, 342 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00026/13721/

Connor D.W., Brazier D.P., Hill T.O. & Northen K.O., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 1, Littoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Dartevelle H., Laporte L., Petitot H., Tastet J.-P. & Toledo i Mur A., 1998. L'Estuaire de la Charente de la Protohistoire au Moyen Age. La Challonnière et Mortantambe (Charente-Maritime). Documents d'Archéologie Française Vol. 72, Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 232 p.

Day J., Crump B., Kemp, W. & Yáñez-Arancibia A., 2012. Estuarine Ecology, Second Edition (Copyright). Wiley-Blackwell, 550 p. https://doi.org/10.1002/9781118412787

Desroy N., 1998. Les peuplements benthiques de substrats meubles du bassin maritime de la Rance : évolution de la biodiversité et effets de l'activité prédatrice de *Nephtys hombergii* (annelide polychète) sur le recrutement. Thèse de Doctorat, Université Rennes 1, 206 p. + annexes.

Ducrotoy J.-P., 2010. La restauration écologique des estuaires. Lavoisier, Paris, 229 p.

Ecomusée de la Baie du Mont-Saint-Michel, 2015. Les marais salés. Ressources pédagogiques et documentaires. L'espace terrestre – Document 17. Conseil départemental de la Manche, 8 p. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=15&ved=2ahUKEwjRyc_61P7nAhUwzIUKHTipB_YQFjAOegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.manche.fr%2Fpatrimoine%2FimageProvider.aspx%3Fprivate_resource%3D16937528%26c-d%3Da%26fn%3Ddoc%252017%2520-%2520les%2520marais%2520sal%25C3%25A9s%2520%255Besp%-2520terrestre%255D.pdf&usg=AOvVaw124e8_xpQcXVVYApWSDqSQ

Friedrichs C.T. & Perry J.E., 2001. Tidal salt marsh morphodynamics: a synthesis. Journal of Coastal Research, (27): 7-37.

Fustec-Mathon E. & Lahondehe C., 1974. Répartition des Spartines, espéces colonisatrices des vases salées, entre Loire et Gironde. Bulletin de La Societe Botanique de France, 121(3–4): 113–122. https://doi.org/10.1080/00378941.1974.10839240

GEREA, 2016a. Inventaires des estrans vaseux et sablo-vaseux de l'estuaire de la Gironde, 96 p. + annexes. https://ftp.eau-adour-garonne.fr:8080/sharing/h01ih1nK6

GEREA, 2016b. Inventaires des estrans vaseux et sablo-vaseux de l'estuaire de la Gironde. Atlas cartographique, Document final (Planche A3 sur Fond IGN 1/25 000), 29 p. https://ftp.eau-adour-garonne.fr:8080/sharing/a9pB60pvB

GIP Loire Estuaire, 2009. Mosaïque d'habitats de l'estuaire de la Loire - Approche spatialisée des fonctionnalités écologiques, 12 p. http://www.loire-estuaire.org/upload/iedit/1/pj/43654_4334_brochure12p_gip_WWW.pdf

Joyeux E. & Corre F., 2013. Réserve Naturelle Baie de l'Aiguillon - Plan de gestion 2013-2022. 251 p.

Leroux J., 2013. Chenaux tidaux et dynamique des prés- salés en régime méga-tidal : approche multi-temporelle du siècle à l'évènement de marée. Thèse de Doctorat, Université de Rennes 1, 278 p. https://ged.univ-rennes1.fr/nuxeo/site/esupversions/63be29ea-3e25-42d8-8f4f-ccbc980d82ab?inline

Levy W. (Coord.), Housset P., Duhamel F., Cornier T., de Foucaults B. & Julve P., 2014. Les végétations de l'estuaire de la Seine. Fascicules Seine-Aval. (Vol. 2.10), 92 p. + annexes. https://www.seine-aval.fr/wp-content/uploads/2017/01/2-10-V%C3%A9g%C3%A9tation.pdf

Maison de l'Estuaire, 2016. Atlas cartographique - 3ème plan de gestion de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine – Version modifiée, 31 p. http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Atlas_Cartographique_PDG3_V_modifiee_TA_2015-2.pdf

Manceau R., 2015. *Baccharis halimifolia L.* Val'hor - Code de conduite professionnel relatif aux plantes exotiques envahissantes en France métropolitaine : *Baccharis halimifolia L.*, 6 p. https://www.codeplantesenvahissantes.fr/fileadmin/PEE_Ressources/TELECHARGEMENT/Baccharis_halimifolia_L.pdf

Morris J. & Haskin B., 1990. A 5-yr record of aerial primary production and stand characteristics of *Spartina alterniflora*. Ecology, 71(6): 2209-2217. https://doi.org/10.2307/1938633

Morris J., Sundareshwar P.V., Nietch C.T., Kjerfve B. & Cahoon D.R., 2002. Responses of coastal wetlands to rising sea level. Ecology, 83(10): 2869-2877. https://doi.org/10.1890/0012-9658(2002)083[2869:ROCWTR]2.0.CO;2

Mudd S.M., Howell S.M. & Morris J.T., 2009. Impact of dynamic feebacks between sedimentation, sea-level rise and biomass production on near-surface marsh stratigraphy and carbon accumulation. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 82: 377-389. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2009.01.028

Pages L. & Scourzic T., 2016. Guide de bonnes pratiques pour la maîtrise de *Spartina anglica* sur le Bassin d'Arcachon. Contrat SIBA – SEANEO / I-SEA, 64 p. https://www.siba-bassin-arcachon.fr/sites/default/files/2018-01/Guides-BonnesPratiques_spartines.pdf

Reed D.J., Spencer T., Murray A.L., French J.R. & Leonard L., 1999. Marsh surface sediment deposition and the role of tidal creeks: implications for created and managed coastal marshes. Journal of Coastal Conservation, 5: 81-90.

Sauriau P.-G. & Blanchet H., 2018. Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie NATURA 2000. Re-

vue Paralia, Editions Paralia CFL, 2018, XV èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil La Rochelle, 29 au 31 mai 2018, 703–716. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2018.081

Sawtschuk J. & Bioret F., 2012. Analyse diachronique de la dynamique spatiale de la végétation de l'estuaire de la Loire. Photo interprétation – European. Journal of applied remote sensing, 3: 15-28. https://www.researchgate.net/publication/313617281_Analyse_diachronique_de_la_dynamique_spatiale_de_la_vegetation_de_l'estuaire_de_la_Loire_Photo_interpretation_-_European

Sorriano-Sierra E., 1992. Etude écologique des marais salés du Bassin d'Arcachon : Structure et évolution des schorres, production et dégradation de leur végétation et échanges de matières particulaires entre les schorres et le Bassin. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux, 256 p.

Sturbois A. & Bioret F., 2018. Historique et évolutions récentes des végétation du marais maritime de l'anse d'Yffiniac - Baie de Saint-Brieuc - 1979-2012. Cartographie - Analyse diachronique - Inventaire phytocénotique, Conservation. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieux, 52 p. http://www.reservebaie-desaintbrieuc.com/wp-content/IMG/pdf/publication/etudes_scientifiques/synthese_pres_sales.pdf

Zambettakis C. & Jacquet A., 2014. Connaissance et suivi de l'évolution des prés salés en Basse-Normandie. Vers une mutualisation des outils et des méthodes sur la flore et les végétations. http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/private/8-1-c._zambettakis_connaissance_et_suivis_evolution_des_pres_sales_en_b-n_-_copie.pdf

A.6.2.1 © S. Condé

A6-2 © V.Toison

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

CD-HAB 2579

A6-3.2.1.1 © B. Guichard - OFB ; A6-3.1.1.6 © M. La Rivière

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Vases et vases sableuses
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible à modéré [courants linéaires pouvant être violents lors des crues]
Salinité : Euryhalin
Température : Cyclotherme jounalier [Les températures sont extrêmement variables dans la journée en fonction des différences de température entre l'air et l'eau. En période ensoleillée, la vase chauffe rapidement en surface à marée basse]
Lumière : Système phytal ; Eaux turbides
Milieu : Mésotrophe à eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Vasières des rivages calmes et protégés, où les particules fines peuvent s'accumuler, retrouvées dans les estuaires ainsi que dans les baies et les lagunes sous influence d'eaux douces. Les sédiments sont limono-argileux (vases pures) à limono-sableux (vases sableuses). Les vases pures contiennent plus de 75% de particules fines inférieures à 63 µm (ratio sable:vase < 1:9) et les vases sableuses correspondent à un ratio sable:vase compris entre 1:9 et 1:1. Dans les estuaires, les particules de limon et d'argile proviennent du bouchon vaseux et sédimentent sur l'estran lors du jusant par phénomène d'accrétion ou de colmatage. Plus la teneur du substrat en particules fines est importante, plus il est cohésif et devient rapidement anoxique depuis sa surface. La slikke est caractérisée par une première zone de vasière nue, qui connaît de courtes périodes de dessiccation, surmontée par une zone plus régulièrement exondée et qui peut être colonisée, dans sa partie supérieure, par une végétation pionnière, caractérisée par les spartines et les salicornes. Cet habitat présente une forte productivité primaire et secondaire. Le microphytobenthos qui se développe à la surface du sédiment à marée basse est consommé par divers phylum. L'endofaune est caractérisée par une communauté macrobenthique constituée de polychètes, de bivalves et d'oligochètes, et d'une méiofaune dominée par les nématodes. L'habitat vasière correspond au substrat meuble présentant la plus importante densité faunistique. Au sein des estuaires, la diversité spécifique diminue à mesure que l'on remonte vers l'amont, en suivant l'abaissement de la salinité et l'augmentation de la turbidité, tandis que la densité d'individus augmente.

Variabilité

L'habitat varie selon la combinaison des facteurs suivants :

- le régime tidal, qui selon la zone géographique est mésotidal, macrotidal ou mégatidal ;
- l'hydrodynamisme local, corrélé à la morphologie du site et au positionnement au sein du système estuarien ;
- le gradient de salinité, qui dépend de la marée et du débit du fleuve ;
- la composition du substrat, sa teneur en matière organique selon les apports fluviaux ;
- l'intensité de la production primaire ;
- la topographie, avec un profil de pente plus ou moins élevé ;
- la pollution et autres pressions anthropiques.

Variabilité selon la présence ou non de phanérogames (salicornes, spartines, zostères), la localisation par rapport à la mer. De manière générale, la composition floristique et faunistique diminue en diversité de l'embouchure vers l'amont du fleuve.
Selon la présence ou non de végétation, deux sous-habitats sont distingués :

- **A6-3.1 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable nues :**
  La vasière nue occupe la majorité de l'espace médiolittoral moyen et inférieur des systèmes estuariens. Le long des rivages, certains polychètes très tolérants à la dessalure subsistent jusqu'au domaine oligohalin, dominé par les oligochètes. Les bivalves marins peuvent remonter jusqu'au domaine mésohalin.
  Du domaine euhalin jusqu'en aval du domaine mésohalin, la slikke correspond à l'habitat sous-jacent A6-3.1.1 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable dominées par les polychètes/bivalves. Parmi les espèces indicatrices de ce dernier habitat, on retrouve couramment les annélides polychètes *Hediste diversicolor*, *Heteromastus filiformis*, *Streblospio* spp., *Nephtys hombergii*, *Manayunkia aestuarina* et *Pygospio elegans*, les mollusques bivalves *Scrobicularia plana*, *Limecola balthica*, *Cerastoderma edule*, *Abra tenuis* et *Mya arenaria*, les mollusques gastéropodes *Peringia ulvae* et *Assiminea grayana*, les crustacés amphipodes *Corophium volutator* et *Bathyporeia* spp., les décapodes *Carcinus maenas* et *Crangon crangon*, l'isopodes *Cyatura carinita* ou encore les mysidés *Mesopodopsis slabberi* et *Neomysis integer*.
  De l'amont du domaine mésohalin jusqu'à l'oligohalin, où l'influence d'eaux douces est importante, c'est l'habitat A6-3.1.2 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable dominées par les polychètes/oligochètes qui est représenté. On y retrouve des annélides oligochètes tels que *Tubificoides benedii*, *Tubificoides heterochaetus*, *Baltidrilus costatus*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Tubifex tubifex* avec encore parfois quelques *Streblospio* spp., *H. diversicolor*, *S. plana*, *P. ulvae*, *Assiminea* spp., *C. volutator*, *C. carinita* et *M. slabberi*.
- **A6-2.2 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable avec couverture végétale :**
  La haute slikke, régulièrement exondée, sur pente faible à nulle, est fréquemment représentée par le sous-habitat A6-3.2.1 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable avec végétation éparse de salicorne et de spartine dans les domaines euhalin et polyhalin des systèmes estuariens. Plus en amont, à mesure que la salinité diminue, il est progressivement remplacé par les roselières et les prairies humides. Ce dernier habitat est caractérisé par les spartines *Spartina maritima*, *Spartina anglica*, *Spartina alterniflora* et les salicornes *Salicornia perennis*, *Salicornia procumbens* (= *Salicornia dolichostachya*), *Salicornia fragilis* et *Salicornia obscura*.
  Le sous-habitat A6-3.2.2 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable avec macroalgues opportunistes, caractérisé par les banquettes à *Vaucheria* ou les tapis d'*Ulva* spp., peut être visible tout au long de l'estran, en particulier dans les secteurs enrichis en nutriments.
  Dans les domaines euhalin et polyhalin, des herbiers à *Zostera noltei* sont susceptibles de coloniser la partie basse de la slikke (voir A6-4.2 Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable).

Espèces caractéristiques

L'habitat médiolittoral A6-3 ne se reconnait pas par des espèces caractéristiques mais par le type de substrat en milieu à salinité variable.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4-5), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
La liste suivante regroupe les espèces communément retrouvées dans les secteurs polyhalin, mésohalin et oligohalin de cet habitat. Pour le secteur euhalin, se référer à la liste d'espèces associées de l'habitat A6-1 Vases médiolittorales marines, à laquelle peuvent être ajoutées les espèces citées ici. Des espèces inféodées à d'autres habitats, associés ou

en contact, peuvent être retrouvées dans les vases médiolittorales, transportés par les flots.
En domaines oligohalin et mésohalin, le type sédimentaire joue un rôle secondaire dans la structuration des peuplements benthiques. On pourra ainsi trouver dans ces secteurs les mêmes espèces quel que soit le type de substrat meuble.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La slikke couverte de plantes halophiles évolue au fil des saisons avec une production primaire maximale au printemps et un optimum de biomasse à la fin de l'été/début d'automne.
Les macroalgues opportunistes (*Vaucheria*, *Ulva* spp.), ainsi que le microphytobenthos, montrent des pics de production primaire et de biomasse au printemps et en été. Si l'augmentation des températures estivales est associée à des apports excessifs de nutriments, des phénomènes d'eutrophisation, avec prolifération massive de macroalgues opportunistes, peuvent avoir lieu.
La densité totale des espèces de la macrofaune et de la méiofaune est bien supérieure en été qu'en saison hivernale. La saison estivale, synonyme d'un régime hydraulique et de gradient de salinité plus constants, favorise le recrutement d'espèces. En période hivernale, le fort débit fluvial, qui modifie la salinité et la cohésion des sédiments, impacte les communautés établies lors de la saison précédente.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Possibilité de contact supérieur avec l'habitat du supralittoral :
- **A6-2** Vases supralittorales en milieu à salinité variable du schorre

Possibilité de contact ou d'association avec :
- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable
- **A3-3** Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-6.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-4.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable

Possibilité de contact inférieur avec les habitats infralittoraux :
- **B1-8** Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B3-3** Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux
- **B5-6** Herbiers à Ruppia maritima sur sables infralittoraux
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable

Confusions possibles

Confusion possible avec les habitats A4-2 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable et A5-5 Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable selon l'appréciation de la granulométrie du sédiment sur le terrain. Ces habitats peuvent de plus accueillir une faune et une flore similaires, voire identiques, en domaines mésohalin et oligohalin. Des analyses sédimentaires complètes en laboratoire permettraient de distinguer si nécessaire ces différents habitats.
Une confusion d'ordre altitudinal peut également avoir lieu avec les habitats B6-4 Vases infralittorales en milieu à salinité variable et A6-2 Vases supralittorales en milieu à salinité variable du schorre. La limite entre la haute slikke et le bas schorre peut être difficilement perceptible du fait du remplacement progressif et du chevauchement des cortèges floristiques associés. Les prairies à spartines ou à salicorniaies pionnières annuelles de la slikke peuvent par exemple déborder sur le bas schorre. Les relevés des coordonnées GPS couplés aux cartes topographiques et marines permettent de faire la distinction.
Pour ces mêmes facteurs altimétrique et granulométrique, les habitats A4-2 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable et A5-5 Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable peuvent également porter à confusion.

Répartition géographique

Cet habitat est présent dans la majorité des estuaires de la façade Manche – Mer du Nord – Atlantique et des abers de Bretagne ainsi que dans les baies et les lagunes sous influence d'eaux douces.

Fonctions écologiques

La vasière constitue une zone de nourrissage essentielle pour un grand nombre d'herbivores et de carnivores, sédentaires ou en migration. Le microphytobenthos qui se forme en surface est consommé à marée basse par les hydrobies et les scrobiculaires, puis à marée haute par les poissons brouteurs tels que les mulets et des invertébrés benthiques. La faune benthique est à la base de l'alimentation des oiseaux limicoles dans la partie marine des estuaires (gravelots, bécasseaux, barge rousse, chevalier gambette …) et de poissons benthiques (soles, plies et flets) ou démersaux (bars, tacauds et éperlans). Les vasières sont également fréquentées par les poissons amphihalins migrateurs (truite de mer, saumon, anguille, lamproie fluviale, lamproie maritime, alose franche ou éperlan) et constituent un site d'hivernage pour de nombreuses espèces d'oiseaux.
La végétation de la haute slikke contribue à la fixation des sédiments fins et stabilise les rivages. Elle confère également une zone de refuge pour les poissons juvéniles à marée haute.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines submergées ou semi-submergées » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de structure) et à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. De la même façon, cet habitat peut correspondre aux vasières estuariennes qui sont listés par la Convention OSPAR en tant qu'habitats menacé et/ou en déclin.

Tendance évolutive

Le phénomène de sédimentation accentué par la végétation à Spartinaies a tendance à favoriser la concurrence de la spartine envahissante *Spartina anglica* sur d'autres habitats.
Cet habitat est vulnérable face à l'urbanisation des rivages (polder, endiguements, aquaculture, pâturage trop intensif…) qui modifie le phénomène de sédimentation ou le détruit directement.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

A6-3.1 © O. Roux - OFB

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Allen G.-P., Bonnefille R., Courtois G. & Migniot C., 1974. Processus de sédimentation des vases dans l'estuaire de la Gironde Contribution d'un traceur radioactif pour l'étude du déplacement des vases. Houille Blanche N° 1-2: 129-136. http://dx.doi.org/10.1051/lhb/1974013

Bachelet G., Bouchet J.-M. & Lissalde J.-P., 1981. Les peuplements benthiques dans l'estuaire de la Gironde : Biomasse, productivité et évolution structurale. Oceanis, 6(6): 593-620.

Bachelet G., 1985. Distribution et structure des communautés benthiques dans l'estuaire de la Gironde. *In:* Actes du 1er colloque d'Océanologie Côtière « Bordomer 85 », ADERMA, Bordeaux, 541-554.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J., & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Blanchet H., 2004. Structure et fonctionnement des peuplements benthiques du Bassin d'Arcachon. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, 331 p. https://www.siba-bassin-arcachon.fr/sites/default/files/2016-10/blanchet_hugues_2004.pdf

Blanchet H., Gouillieux B., Alizier S., Amouroux J.-M., Bachelet G., Barillé A.-L., Dauvin J.-C., de Montaudouin X., Derolez V., Desroy N., Grall J., Grémare A., Hacquebart P., Jourde J., Labrune C., Lavesque N., Meirland A., Nebout T., Olivier F., Pelaprat C., Ruellet T., Sauriau P.-G. & Thorin S., 2014. Multiscale patterns in the diversity and organization of benthic intertidal fauna among French Atlantic estuaries. Journal of Sea Research, 90: 95-110. https://doi.org/10.1016/j.seares.2014.02.014

Boucher J.-M. & Lissalde J.-P., 1976. Estuaire de la Gironde. Etude écologique générale. Macrobenthos et meiobenthos. Contrat CNEXO N°75/1205. https://archimer.ifremer.fr/doc/00035/14591/

Cabane F., 2012. Lexique d'écologie, d'environnement et d'aménagement du littoral. Version 24. Ifremer, 342 p. Doc/EL 12.01/RV. https://archimer.ifremer.fr/doc/00026/13721/

Connor D.W., Brazier D.P., Hill T.O. & Northen K.O., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 1, Littoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Cottet M., Gouillieux B., Bachelet G., Blanchet H., de Montaudouin X., Lavesque N., Leconte M. & Sauriau P.-G., 2007. Etude préliminaire de la macrofaune benthique des masses d' eau côtières et de transition du District Hydrographique Adour-Garonne. Rapport Station marine d'Arcachon et CREMA de L'Houmeau, 66 p. https://wwz.ifremer.fr/dce/content/download/67917/file/rapport%20final%20-%20MET%20AEAG.pdf

Dartevelle H., Laporte L., Petitot H., Tastet J.-P. & Toledo i Mur A., 1998. L'Estuaire de la Charente de la Protohistoire au Moyen Age. La Challonnière et Mortantambe (Charente-Maritime). Documents d'Archéologie Française Vol. 72, Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 232 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. Collection Patrimoine Naturel Vol.28, Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Dauvin J.-C. (coord.), Janson A.-L., Alizier S., Aulert C., Bessineton C. Cuvilliez A., Denis L., Garcia C., Jourde J., Lesourd S., Lozach S., Morin J., Ruellet T., Spilmont N. & Tous Rius A., 2010. Le benthos de l'estuaire de la Seine. Fascicule Seine-Aval 2.4, 72 p. https://www.seine-aval.fr/wp-content/uploads/2010/07/2-4-Benthos.pdf

Desprez M., 1981. Etude du macrozoobenthos intertidal de l'estuaire de la Seine. Thèse de 3ème cycle, Université de Rouen, 186 p.

Desroy N., 1998. Les peuplements benthiques de substrats meubles du bassin maritime de la Rance : évolution de la biodiversité et effets de l'activité prédatrice de *Nephtys hombergii* (annelide polychète) sur le recrutement. Thèse de Doctorat, Université de Rennes 1, 206 p. + annexes.

Ducrotoy J.-P., 2010. La restauration écologique des estuaires. Lavoisier, Paris, 229 p.

Folk R., 1954. The distinction between grain size and mineral composition in sedimentary-rock nomenclature. Journal of Geology, 62(4): 344-359. https://doi.org/10.1086/626171

Fouet M., Blanchet H., Leconte M., David V. & Lepage M., 2018. Sélection d'un indicateur DCE « faune benthique invertébrée » adapté aux estuaires. Rapport final, 77 p. https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/images/MIE/2018%20Selection%20indicateur%20DCE%20faune%20benthique%20invertebree.pdf

Foveau A., Ruellet T., Sartorius A. & Talleux J.-D., 2013. Cartographie de l'habitat des invertébrés en baie de Somme dans le cadre du projet COMORES. Rapport du GEMEL n°13-045, 31 p.

Fustec-Mathon E. & Lahondere C., 1974. Répartition des Spartines, espèces colonisatrices des vases salées, entre Loire et Gironde. Bulletin de la Société Botanique de France, 121(3-4): 113-122. https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00378941.1974.10839240

GEREA, 2016a. Inventaires des estrans vaseux et sablo-vaseux de l'estuaire de la Gironde. 96 p. + annexes. https://ftp.eau-adour-garonne.fr:8080/sharing/h01ih1nK6

GEREA, 2016b. Inventaires des estrans vaseux et sablo-vaseux de l'estuaire de la Gironde. Atlas cartographique, Document final (Planche A3 sur Fond IGN 1/25 000), 29 p. https://ftp.eau-adour-garonne.fr:8080/sharing/a9pB60pvB

GIP Loire Estuaire, 2011. Le benthos. Les peuplements. Cahier indicateurs n°1, 8 p. http://www.loire-estuaire.org/upload/iedit/1/pj/51870_4089_L2C1_benthos_BD.pdf

GIP Loire Estuaire, 2010. Inventaire de la faune benthique de l'estuaire de la Loire : Rapport d'étude, 27 p. http://oaidoc.eau-loire-bretagne.fr/exl-doc/doc00020743.pdf

GIP Loire Estuaire, 2009. Mosaïque d'habitats de l'estuaire de la Loire, 12 p. http://www.loire-estuaire.org/upload/iedit/1/pj/43654_4334_brochure12p_gip_WWW.pdf

Gouillieux B., Bachelet G., de Montaudouin X., Blanchet H., Lavesque N., Desroy N., Olivier F., Nebout T., Grall J., Barillé A.-L., Hacquebart P., Meirland A., Jourde J., Labrune C., Amouroux J.-M., Derolez V., Pelaprat C. & Thorin S., 2009. Proposition d'un indicateur benthique pour la qualification des masses d'eaux de transition pour la Directive Cadre sur l'Eau. Rapport CNRS, Action Onema A 231, 109 p. https://wwz.ifremer.fr/dce/content/download/16100/239711/version/2/file/Proposition+indicateur+invertébrés+MET+Manche+Atlantique.pdf

Gray J.-S. & Elliot M., 2009. Ecology of marine sediments: from science to management, 2nd edition. Oxford University Press, Oxford, 225 p.

Joyeux E. & Corre F., 2013. Plan de gestion 2013 – 2022 RNN Baie de l'Aiguillon. 250 p.

Laplace-Treyture C., Peltre M.-C., Lambert E., Rodriguez S., Vergon J.-P. & Chauvin C., 2014. Guide pratique de détermination des algues macroscopiques d'eau douce et de quelques organismes hététrophes. Version électonique (pdf). Les Edition d'Irstea Bordeaux, Cestas, 204 p. https://hydrobio-dce.irstea.fr/wp-content/uploads/2015/02/Guide-Algue_2015-01-08Versionpdf.pdf

MacIntyre H.L., Geider R.J. & Miller D.C., 1996. Microphytobenthos: the ecological role of the "secret garden" of unvegetated, shallow-water marine habitats. I. Distribution, abundance and primary production. Estuaries, 19(2): 186-201. https://doi.org/10.2307/1352224

Maison de l'Estuaire, 2016. Atlas cartographique - 3ème plan de gestion de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine – Version modifiée, 31 p. http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Atlas_Cartographique_PDG3_V_modifiee_TA_2015-2.pdf

Riaux-Gobin C., Wafar M.-V.-M. & Klein B., 1993. Production primaire potentielle microphytobenthique d'une slikke de nord Bretagne : stratification verticale. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 169(2): 215-231. https://doi.org/10.1016/0022-0981(93)90194-S

Robineau B., 1986. Les Peuplements Benthiques de l'Estuaire de la Loire. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale Brest, 329 p.

Rumebe M., Auby I., Hervio Heath D., Sottolichio A., Sautour B., Savoye N., Derriennic H., Blanchet H., Leconte M., Gouilleux B., Fouet M. & Agion T., 2018. Surveillance Ecologique du site du «Blayais» - année 2017. Rapport ifremer RST ODE/UL/LER/AR/18.004, 214 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00477/58876/

Sauriau P.-G. & Blanchet H., 2018. Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie NATURA 2000. Revue Paralia, Editions Paralia CFL, 2018, XV èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil La Rochelle, 29 au 31 mai 2018, 703-716. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2018.081

Sauriau P.-G., Aubert F., Breret M. & Nussbaumer M., 2018. Contrôle de surveillance DCE 2017 des macroalgues et banquettes à *Vaucheria* en eaux de transition du bassin Adour-Garonne « Estuaire Charente - FRFT01 » et prospection « Estuaire Gironde aval - FRFT09 » : rapport final. Convention de partenariat MNHN-CNRS-ULR 2017/163872, n° SJ 458-17 avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, 44 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00476/58770/

Sylvand B., 1995. La Baie des Veys (Littoral occidental de la Baie de Seine, Manche) 1972-1993. Structure et évolution à long terme d'un écosystème benthique intertidal de substrat meuble sous influence estuarienne. Thèse de Doctorat, Université de Caen Basse-Normandie, 397 p.

Zambettakis C. & Jacquet A., 2014. Connaissance et suivi de l'évolution des prés salés en Basse-Normandie. Vers une mutualisation des outils et des méthodes sur la flore et les végétations, 40 p. http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/private/8-1-c._zambettakis_connaissance_et_suivis_evolution_des_pres_sales_en_b-n_-_copie.pdf

A6-3.2.1.1 © M. Debue

A6-3.1.1.6 © C. Rolet - HABISSE (GEMEL/CREOCEAN/LOG) et PACHA (GEMEL)

A6-3 © L.Latry

A6-4

Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales

A6-4.1 © A.-L. Janson ; A6-4 © M. La Rivière

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Médiolittoral
Nature du substrat : Vases, vases sableuses
Répartition bathymétrique : >0 m
Hydrodynamisme : Faible ; Modéré
Salinité : Milieu marin ; Milieu à salinité variable
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat A6-4 est présent sur la partie supérieure du médiolittoral avec un taux d'émersion de 40 à 70% sur des vases parfois sableuses. Cet habitat est présent aussi bien en conditions marines que dans des milieux à salinité variable tels que des estuaires ou des lagunes mais toujours dans des zones abritées. *Zostera noltei* se reconnaît par ses feuilles de couleur verte, longues jusqu'à ±20 cm et très étroites (de 0,5 à 1,5 mm) (Cabioc'h *et al.*, 2014). Les herbiers à *Zostera noltei* constituent un habitat remarquable à fort intérêt patrimonial et écologique connu pour leur richesse.

Variabilité

Cet habitat peut présenter une variabilité importante. Les principaux paramètres susceptibles de varier sont le recouvrement du substrat par *Zostera noltei*, influencé entre autres par la pression de broutage exercée par les oiseaux hivernants, et le degré d'ensablement des vases, directement lié à l'hydrodynamisme. L'habitat peut également être continu sur une grande surface ou bien être présent sous la forme de patchs entrecoupés par des zones de sédiments nus.

L'habitat A6-4 présente deux sous-habitats :

- **A6-4.1 Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en condition euhaline :** herbiers de zostères naines (*Zostera noltei*) sur vases médiolittorales en milieu marin. Les vases peuvent être plus ou moins sableuses. Ce sous-habitat est occupé entre autres par des bivalves (ex : *Abra segmentum*), des annélides (ex : *Heteromastus filiformis*, *Tubificoides benedii*, *Melinna palmata*, *Leiochone leiopygos*, *Galathowenia oculata*, *Pygospio elegans*), des crustacés (ex : *Idotea chelipes*, *Carcinus maenas*), des cnidaires (ex : *Cereus pedunculatus*) et des gastéropodes (ex : *Steromphala umbilicalis*).
- **A6-4.2 Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable :** herbiers à *Zostera noltei* sur vases du médiolittoral dans des milieux influencés par l'eau douce tels que les estuaires et les lagunes. Ce sous-habitat est occupé par des espèces tolérant les fluctuations de salinité avec entre autres des gastéropodes (ex : *Peringia ulvae*, *Littorina littorea*, *Rissoa membranacea*, *Bittium reticulatum*, *Steromphala umbilicalis*), des bivalves (ex : *Ruditapes philippinarum*, *Abra segmentum*), des annélides (ex : *Heteromastus filiformis*, *Tubificoides benedii*), des crustacés (ex : *Idotea chelipes*, *Carcinus maenas*) et des cnidaires (ex : *Cereus pedunculatus*).

Communautés ou espèces caractéristiques

L'espèce caractéristique de cet habitat est la zostère naine *Zostera noltei* (anciennement *Zostera noltii*).

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveau 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste d'espèces associées à cet habitat est basée sur les travaux d'Auby (1991) et Blanchet (2004) et ne constitue pas une liste exhaustive.

Les herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales peuvent abriter des annélides (ex : *Ampharete acutifrons*, *Glycera tridactyla*, *Heteromastus filiformis*, *Melinna palmata*, *Phyllodoce mucosa*, *Platynereis dumerilii*, *Pygospio elegans*, *Tubificoides benedii*, …), des bivalves (ex : *Abra segmentum*, *Cerastoderma edule*, *Loripes orbiculatus*, *Ruditapes philippinarum*, …), des gastéropodes (ex : *Bittium reticulatum*, *Littorina littorea*, *Littorina obtusata*, *Peringia ulvae*, *Steromphala umbilicalis*), de nombreux crustacés (ex : *Apherusa bispinosa*, *Athanas nitescens*, *Carcinus maenas*, *Crangon crangon*, *Cyathura carinata*, *Dexamine spinosa*, *Hippolyte* spp., *Palaemon elegans*, …) ainsi que des espèces de poissons (ex : *Atherina presbyter*, *Pomatoschistus microps*, *Pomatoschistus minutus*, *Syngnathus abaster*, *Syngnatus typhle*). Des échinodermes (ex : *Amphipholis squamata*) et des cnidaires (ex : *Cereus pedunculatus*) peuvent également être présents.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Cet habitat possède une dynamique temporelle importante. Le recouvrement et la superficie des herbiers varient selon les années, notamment à cause du broutage induit par les oiseaux hivernants mais également à cause de phénomènes naturels comme de violentes tempêtes. De plus, ces herbiers présentent également une dynamique saisonnière avec la perte des feuilles de zostères en hiver.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat A6-4 peut potentiellement être en contact avec tous les habitats vaseux du supralittoral, médiolittoral et infralittoral.

Les habitats potentiellement en contact (liste non exhaustive) :

- **A6-1** Vases médiolittorales marines : contact de même niveau, mosaïques possibles.
- **A6-2** Vases supralittorales en milieu à salinité variable du schorre : contact supérieur, continuité bathymétrique.
- **A6-3** Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke : contact de même niveau, mosaïques possibles.

- **B6-1** Vases sableuses infralittorales non eutrophisées : contact inférieur, continuité bathymétrique.
- **B6-2** Vases sableuses infralittorales eutrophisées : contact inférieur, continuité bathymétrique.
- **B6-3** Vases infralittorales : contact inférieur, continuité bathymétrique.
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable : contact inférieur, continuité bathymétrique.

Confusions possibles

L'habitat A6-4 peut potentiellement être confondu avec l'habitat A5-6 Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux, d'autant plus lorsque les vases sont sableuses et que la limite avec les sables envasés est floue. Une analyse granulométrique permettra néanmoins de différencier ces deux habitats.

Répartition géographique

De manière générale, on observe une répartition discontinue de l'ouest Cotentin jusqu'au Pays Basque. Il semblerait que l'habitat ne soit pas présent au-delà du Cotentin, en Manche et Mer du Nord mais cela reste à confirmer. Les lacunes peuvent persister quant à la répartition géographique de cet habitat car la distinction entre substrat sableux (A5-6) et vaseux (A6-4) n'est pas toujours faite dans la bibliographie.
Des herbiers sur substrat vaseux ont été décrits dans la baie de l'Arguenon (Bounous *et al.*, 2012), dans l'estuaire de la Rance (Gerla, 2006 ; TBM, 2012), dans la rivière Elorn (Duchêne & Hily, 2012), dans l'estuaire de la Vilaine (TBM Env., 2008), dans la Ria d'Etel (TBM, 2005), dans le Golfe du Morbihan (Urien *et al.*, 2015), dans les pertuis Charentais et l'estuaire de la Gironde (Aubert *et al.*, 2020), et dans le bassin d'Arcachon (Auby, 1991 ; Blanchet, 2004).

Fonctions écologiques

Les herbiers de zostères de manière générale et donc l'habitat A6-4 ont un rôle écologique et fonctionnel important. Ils possèdent d'importantes fonctions écologiques et offrent de nombreux services écosystémiques présentés ci-après (Tullrot, 2009 ; Hily, 2010 ; Angst *et al.*, 2014 ; Sanchez *et al.*, 2019).
Les herbiers de zostères atténuent l'hydrodynamisme ce qui favorise la sédimentation des particules sédimentaires et diminue la remise en suspension et l'érosion. Couplé à l'important réseau que forment les racines et les rhizomes des zostères, cela permet la **stabilisation des sédiments. Les herbiers de zostères ont également un rôle dans la clarification de la colonne d'eau** en abritant des organismes filtreurs en abondance. Les pieds de zostères tendent à **retenir les débris** de macroalgues à la dérive mais également les débris issus des zostères. Cela enrichit les sédiments en matière organique particulaire ce qui stimule l'activité bactérienne. Les herbiers de zostères ont également un **rôle dans le cycle biogéochimique de nombreux éléments** (azote, phosphore, oxygène, carbone).
Les zostères, et donc *Zostera noltei*, sont des espèces ingénieures qui structurent la biocénose benthique grâce à leur structure complexe et qui abritent de nombreuses espèces absentes des sédiments non végétalisés à proximité. Cet habitat a également un important rôle de **zone de reproduction** pour les juvéniles de poissons, de crustacés (ex : l'araignée de mer *Maja brachydactyla*) et de mollusques et de **réservoirs de nourriture** pour certains poissons (bars, labridés) et oiseaux hivernant qui se nourrissent soit directement des zostères (ex : bernaches cravant, cygnes tuberculés, canards siffleurs, foulques macroules, cygnes noirs, oies cendrées) soit de la faune associée.

Conservation

Statut de conservation

L'espèce *Zostera noltei* est inscrite sur la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la Loire (Arrêté du 25 janvier 1993) et sur celle des espèces végétales protégées en région Basse-Normandie (Arrêté du 27 avril 1995). Cette espèce est aussi listée à l'annexe II (Espèces en danger ou menacées) de la convention de Barcelone. Elle est aussi considérée comme une espèce patrimoniale et déterminante ZNIEFF. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1140 « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires » ou l'HIC 1150 « Lagunes côtières » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Les herbiers de zostères naines au sens large figurent sur la liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin.

Tendance évolutive

Un phénomène de régression a été observé dans certaines zones, notamment celles impactées par les activités humaines (aménagements portuaires, corps morts) ou par des phénomènes naturels (eutrophisation, hausse de la turbidité). Cependant, les zones qui ne sont pas impactées par ces phénomènes peuvent présenter des herbiers en extension.
Si des changements de l'hydrodynamisme ambiant ont lieu, ils pourraient être responsables d'une modification du substrat avec un potentiel ensablement du milieu par exemple. On basculerait alors dans l'habitat A5-6 Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Aubert F., Sauriau P.-G. & Guenneteau S., 2020. Contrôle de surveillance DCE 2019 de la masse d'eau côtière « FRFC02 - Pertuis charentais » et de la masse d'eau de transition « FRFT09 - Estuaire de la Gironde » pour les herbiers de *Zostera (Zosterella) noltei* Hornemann : Rapport final. Rapport CNRS Cohabys-Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, 61 p.

Auby I., 1991. Contribution à l'étude des herbiers de *Zostera noltii* dans le Bassin d'Arcachon : dynamique, production et dégradation, macrofaune associée. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux 1, 357 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N., Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne. 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bernard G., Kauppi L., Lavesque N., Ciutat A., Grémare A., Massé C. & Maire O., 2020. An invasive mussel (*Arcuatula senhousia*, Benson 1842) interacts with resident biota in controlling benthic ecosystem functioning. Journal of Marine Science and Engineering, 8(12): 0963. https://doi.org/10.3390/jmse8120963

Blanchet H., 2004. Structure et Fonctionnement des peuplements benthiques du Bassin d'Arcachon. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux, 223 p.

Blanchet H., De Montaudouin X., Lucas A. & Chardy P., 2004. Heterogeneity of macrozoobenthic assemblages within a *Zostera noltii* seagrass bed: Diversity, abundance, biomass and structuring factors. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 61(1): 111-123. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2004.04.008

Bounous L., Rollet C. & Meleder V., 2012. Réseau de surveillance benthique - Région Bretagne. Cartographie des habitats benthiques intertidaux du site Natura 2000 « Baie de Lancieux, baie de l'Arguenon, archipel de Saint-Malo et de Dinard ». Rapport de stage Ifremer, 67 p.

Cabioc'h J., Floc'h J.-Y., Le Toquin A., Boudouresque J.-F., Meinesz A. & Verlaque M., 2014. Algues des mers d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 272 p.

Dalloyau S. & Robin F., 2013. Distribution des Bernaches cravants à ventre sombre (*Branta bernicla bernicla*) et disponibilité alimentaire des herbiers à Zostère naine (*Zostera noltei*) : vers une caractérisation de la qualité des habitats intertidaux des Pertuis Charentais. LPO Nationale, SEP-LPO, 77 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine Naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie-Service du Patrimoine Naturel: IEGB/MNHN. Paris, 376 p.

Davison D. M. & Hughes D. J., 1998. Zostera Biotopes (volume I). An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. *In* Scottish Association of Marine Sciences (UK Marine SACs Project), 95 p.

Duchêne J. & Hily C., 2012. Contribution du LEMAR à l'étude des habitats marins pour Natura 2000 en Bretagne. Année 2012. Cartographie des habitats intertidaux du site Natura 2000 Rivière Elorn (FR5200024) selon la nouvelle proposition 2009 de la typologie REBENT. Contrat Ifremer/UBO, 53 p.

Hily C., 2010. Fiche de Synthèse Habitat "Herbiers" - Mars 2010.

Hily C. & Kerninon F., 2012a. Caractéristiques et état biologique - Mers Celtiques. Habitats particuliers du médiolittoral. 7 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012b. Caractéristiques et état biologique - Manche Mer du Nord. Habitats particuliers du médiolittoral. 9 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012c. Caractéristiques et état biologique - Golfe de Gascogne. Habitats particuliers du médiolittoral. 10 p.

Syndicat de Bassin de l'Elorn, 2010. Document d'objectifs - Natura 2000 Rivière Elorn Site FR5300024. 101 p. + annexes.

TBM, 2012. Etude cartographique des habitats naturels marins du site natura 2000 FR 5300061 « Estuaire de la Rance » ; Rapport d'étude, 80 p.

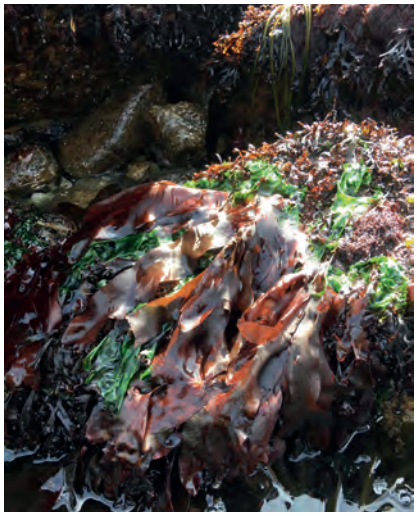
TBM Environnement, 2008. Site Natura 2000 - Estuaire de la Vilaine. Cartographie des habitats marins d'intérêt communautaire européen. Rapport d'étude, 45 p.

TBM, 2005. Cartographie des Habitats marins - Rivière d'Etel site Natura 2000. Rapport d'étude, 21 p.

Tullrot A., 2009. Background Document for Zostera beds, Seagrass beds. Biodiversity Series. *In* OSPAR Commission. Retrieved from www.ospar.org

Urien M., Herry J., Philippe M., Angst B., Ballé-Béganton J., Pasco R., Bailly D. & Cassé M., 2015. Les herbiers de zostères du Golfe du Morbihan. Mise en perspective et historique des cartographies : un apport pour la gestion ? Projet VALMER (INTERREG IV A Manche) 2012-2015, 42 p. Available from https://fr.calameo.com/books/00184185137faaba55da1

B1-1 Roches ou blocs de la frange infralittorale



B1-1 © A. Le Gal

Attention

Le libellé du sous-habitat B1-1.1.4, anciennement «Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Cystoseira tamariscifolia* et algues rouges » a été modifié pour prendre en compte l'évolution taxonomique de l'espèce caractéristique. Il se nomme désormais B1-1.1.4 : Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Ericaria selaginoides* (syn. *Cystoseira tamariscifolia*) et algues rouges.

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral [peut se retrouver dans le médiolittoral inférieur en zone abritée]
Nature du substrat : Roche et blocs [mais rarement sur blocs dans les zones à fort hydrodynamisme]
Répartition bathymétrique : 2 - 8 m (rapporté au zéro des cartes marines)
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat est constitué de substrat rocheux (sur roches ou plus rarement sur blocs en mode fortement exposé) se situant à la limite inférieure de la zone de balancement des marées et dans la partie supérieure de l'infralittoral qui découvre aux basses mers de vives-eaux.
Selon les conditions d'hydrodynamisme et les régions concernées, la composition algale peut présenter de grandes variations et une multitude d'associations. C'est un espace de très forte turbulence qui peut limiter les laminaires au bénéfice d'algues rouges. La biodiversité dans cet habitat est généralement peu élevée, mais très spécifique.

Variabilité

Le mode très exposé ou exposé détermine une plus ou moins grande extension de la frange exondable de l'infralittoral. La taille des blocs (de quelques dm^3 à un m^3), leur forme arrondie ou anguleuse, liée à la nature de la roche, le niveau sur l'estran constituent autant de facteurs de variabilité.
La biogéographie des espèces caractéristiques influence aussi la composition de cet habitat.

- **B1-1.1.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Himanthalia* et algues rouges :** dans le haut de l'infralittoral, avant les premières laminaires, se développe une ceinture à *Himanthalia elongata* dont les longues lanières s'étendent vers la surface. Elle est généralement accompagnée de *Chondrus crispus* et/ou de *Mastocarpus stellatus*. Ce sous-habitat est bien présent en sortie de baie et particulièrement luxuriant autour des îlots rocheux ainsi que sur les côtes exposées ; aussi, il n'est pas rare de l'observer associé à *Alaria esculenta*, dans la zone biogéographique correspondant à cette laminaire d'affinité nordique.
- **B1-1.1.2 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Mastocarpus* et autres algues rouges :** ce sous-habitat se développe sur la roche en place verticale à presque horizontale, exposée à modérément exposée, du médiolittoral inférieur. Il est caractérisé par un tapis dense de *Mastocarpus stellatus* et/ou de *Chondrus crispus* (ensemble ou séparés). Sous ces algues foliacées, la surface de la roche est couverte de corallinales encroûtantes, de balanes *Semibalanus balanoides*, de patelles *Patella vulgata* et de polychètes spirorbidés. On trouve d'autres algues, dont les algues rouges *Lomentaria articulata* et *Osmundea pinnatifida*, *Palmaria palmata* et *Corallina officinalis*, ainsi que des croûtes de corallinales. L'algue brune *Fucus serratus* et les algues vertes *Ulva intestinalis* (anciennement *Enteromorpha intestinalis*) et *Ulva* sp. peuvent également être présentes mais avec une abondance moindre.
- **B1-1.1.3 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Fucus serratus* et *Mastocarpus stellatus* et/ou d'autres algues rouges :** sur la roche en place modérément exposée de la frange infralittorale supérieure, ce sous-habitat se caractérise par une mosaïque composée de l'algue brune *Fucus serratus* et d'algues rouges formant un tapis, dont *Osmundea pinnatifida*, *Mastocarpus stellatus* ou *Corallina officinalis*. L'hydraire *Dynamena pumila* peut former des populations denses sur les frondes de *F. serratus*, alors que l'éponge *Halichondria panicea* peut couvrir la roche sous-jacente. Sous le couvert, un certain nombre d'autres algues rouges peuvent être recensées, dont *Palmaria palmata*, *Lomentaria articulata*, *Membranoptera alata* et *Chondrus crispus*. Des algues vertes telles que *Cladophora rupestris*, *Ulva intestinalis* (anciennement *Enteromorpha intestinalis*) et *Ulva* sp. sont présentes, mais généralement en petit nombre.
- **B1-1.1.4 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Cystoseira tamariscifolia* et algues rouges :** ce sous-habitat se situe en milieu exposé juste en-dessous de la zone d'estran entre 0 et 3 m de profondeur, rarement jusqu'à 5 m de profondeur.
- **B1-2.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Alaria esculenta* :** ce sous-habitat est situé dans la frange infralittorale inférieure de rivages exposés, généralement à partir de l'extrême limite inférieure du rivage jusqu'à 1 ou 2 m de profondeur, mais il peut aller jusqu'à 15 m de profondeur sur les côtes très exposées. Sur la roche en place, une forêt de *Alaria esculenta* se développe accompagnée notamment d'une faune encroûtante de moules et de balanes. Les algues brunes *Himanthalia elongata* et *Desmarestia elongata*, mais aussi des laminaires et l'algue rouge calcaire encroûtante *Mesophyllum lichenoides* peuvent aussi s'associer à cette laminaire d'affinité nordique dans les milieux à fort hydrodynamisme.
- **B1-1.2.2 Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Laminaria digitata* :** sur les roches de la frange infralittorale battues par la houle, la ceinture à *Laminaria digitata* abrite un assemblage d'espèces adaptées aux conditions extrêmes de cette zone de déferlement, ce sont les organismes encroûtants de la frange infralittorale : corallinales, *Tridemnum cereum*, *Distomus variolosus*, *Oshurkovia littoralis*, *Amphilectus fucorum*… Il n'est pas rare non plus de l'observer associée à *Alaria esculenta*, dans la zone biogéographique correspondant à cette laminaire d'affinité nordique. Ce faciès est d'autant plus typique et étendu que le milieu est plus battu. Lorsque le courant vient s'ajouter à la houle, ce même faciès s'enrichit des spongiaires calcaires du genre *Clathrina*.
- **B1-1.2.3 Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Mesophyllum lichenoides* :** au niveau de la frange infralittorale à *Laminaria digitata* et/ou *Alaria esculenta* particulièrement battue, on peut rencontrer de grands plaquages à *Mesophyllum lichenoides* (Derrien-Courtel, com. pers.).

Communautés ou espèces caractéristiques

Certaines algues sont caractéristiques de l'habitat B1-1 et sont listées dans la table des espèces caractéristiques.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Selon l'hydrodynamisme (houle, courant, marées), la saisonnalité des flores algales et de leurs broûteurs est très forte. Elle est accentuée dans le cas de blocs retournables par les vagues lors des tempêtes hivernales. La couverture algale présente donc des variations saisonnières.

- **B1-1.1.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Himanthalia* et autres algues rouges :** les jeunes himanthales apparaissent au printemps sous la forme de disques. La croissance est alors rapide et les individus atteignent 2m dès le mois de mai. La rhodophycée *Chondrus crispus* est une espèce pérenne. Elle peut exploiter l'espace laissé libre par les autres algues durant l'hiver.
- **B1-1.1.2 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Mastocarpus* et autres algues rouges :** *M. stellatus* résiste mieux que *C. crispus* à l'action des vagues et peut donc dominer les rivages plus exposés ; elle peut dominer les parois verticales des sites très exposés. Sur les rivages plus abrités, *M. stellatus* peut céder le pas à *C. crispus*, dont la croissance est plus rapide.
- **B1-1.1.3 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Fucus serratus* et *Mastocarpus stellatus* et/ou d'autres algues rouges :** les fluctuations d'une année à l'autre dans l'abondance de *F. serratus* et des algues rouges, en raison de facteurs tels que de fortes tempêtes peuvent modifier la proportion des algues caractéristiques. La population de *C. maenas* peut migrer au large des côtes pendant l'hiver.
- **B1-1.1.4 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Cystoseira tamariscifolia* et algues rouges :** ce sous-habitat est soumis au déferlement de la houle sur la côte basque et les algues rouges sont très diversifiées. Le développement algal se produit au début du printemps *Cystoseira tamariscifolia* et les communautés d'algues rouges associées à *Gelidium corneum* se développent pleinement à partir du mois de mars/avril.
- **B1-1.2.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Alaria esculenta* :** les spores sont émises entre novembre et mars. Les nouveaux sporophytes de *Alaria esculenta* vont croitre durant le printemps, après quoi les lames vont commencer à s'éroder, surtout pendant l'hiver en raison de l'assaut des vagues.
- **B1-1.2.2 Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Laminaria digitata* :** le cycle saisonnier débute par une période de fort développement entre février et juin. La biomasse diminue ensuite à partir de l'automne, quand les tempêtes vont arracher ou abimer les lames.
- **B1-1.2.3 Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Mesophyllum lichenoides* :** comme toutes les algues calcaires, *Mesophyllum lichenoides* est une algue pérenne dont la croissance est très lente.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat et ses déclinaisons en sous-habitats peuvent être principalement en contact avec :

- **A1-2** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale (continuité bathymétrique, au-dessus)
- **B1-2** Champs de blocs de la frange infralittorale (même niveau, mosaïque)
- **B1-3** Laminaires de l'infralittoral supérieur (continuité bathymétrique, au-dessous)
- **B1-5** Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires (continuité bathymétrique, au-dessous).

Confusions possibles

Pas de confusions possibles au niveau de l'habitat B1-1. Le sous-habitat B1-1.2.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Alaria esculenta* peut cependant être confondu avec le sous-habitat B1-3.5 Forêt de laminaires dominée par *Undaria pinnatifida*. La détermination des espèces de laminaires permettra de faire la distinction.

B1-1.1 © T. de Bettignies

Répartition géographique

- **B1-1.1.1** Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Himanthalia* et autres algues rouges : ce sous-habitat est bien représenté depuis la Normandie jusqu'en Charente. Il est absent des baies profondes semi-fermées (Golfe du Morbihan) ainsi qu'en baie de Saint-Malo et à Bréhat. *Himanthalia* est absente dans le sud des Landes et au Pays Basque (de Casamajor, com. pers).
- **B1-1.1.2** Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Mastocarpus* et autres algues rouges : ce sous-habitat est bien représenté depuis les hauts de France jusqu'en Vendée.
- **B1-1.1.3** Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Fucus serratus* et *Mastocarpus stellatus* et/ou d'autres algues rouges : ce sous- habitat est bien représenté depuis le Cap Gris-Nez (entre Calais et Boulogne-sur-Mer) jusqu'en Vendée (Brétignolles).
- **B1-1.1.4** Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Cystoseira tamariscifolia* et algues rouges : ce sous-habitat est bien représenté dans le pays basque depuis Biarritz jusqu'à la frontière espagnole.
- **B1-1.2.1** Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Alaria esculenta* : la laminaire *Alaria esculenta* se développe dans les zones très exposées du littoral breton et normand, entre Sein et Cherbourg et plus particulièrement en mer d'Iroise (Sein, Cap Sizun, côte des Abers…).
- **B1-1.2.2** Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Laminaria digitata* : ce sous-habitat se développe entre Fécamp et Oléron.
- **B1-1.2.3** Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Mesophyllum lichenoides* : ce sous-habitat est particulièrement bien représenté en Iroise (Ouessant et Sein), pour la façade Manche-Atlantique.

Fonctions écologiques

Certains de ces sous-habitats représentent, par la structure 3D créée par les espèces caractéristiques (*Laminaria digitata*, *Cystoseira tamariscifolia* et *Himanthalia elongata*) un abri, voire un support pour d'autres espèces. L'action importante des vagues dans la frange infralittorale sélectionne fortement les espèces pouvant s'y installer et la diversité y est moins élevée que dans les étages adjacents. Parmi elles, des hydraires et bryozoaires se fixent en épibioses sur ces espèce ingénieures et des mollusques vont broûter les lames de *Laminaria digitata*. Des crustacés, annélides, gastéropodes trouvent aussi refuge au sein de ces habitats. A marée haute, ces milieux sont souvent exploités par certaines espèces de poissons dont le bar, le sar et la daurade, cherchant à se nourrir des petites proies qui s'y abritent mais aussi le mulet qui vient broûter les algues de la sous-strate.
L'arrachage de ces algues de la frange infralittorale pendant les tempêtes hivernales assure un transfert de matière organique vers d'autres habitats marins (étages infralittoral et circalittoral), mais aussi vers d'autres écosystèmes, comme ceux de la laisse de mer et des massifs dunaires.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Le sous-habitat Roches ou blocs de la frange infralittorale inférieure à *Laminaria digitata* (B1-1.2.2) est sensible à la turbidité et aux températures élevées ; la laminaire *Laminaria digitata* semble être en régression sur les côtes de Bretagne sud, baignées par les eaux stratifiées, tout comme sur Oléron où l'espèce n'est plus notée depuis le milieu des années 1980. Elle mérite donc une attention toute particulière (Derrien-Courtel & Le Gal, 2012).

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R., de Casamajor M.-N., Ar Gall E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

d'Avack E.A.S. & Tyler-Walters H., 2015. *Fucus serratus* and red seaweeds on moderately exposed lower eulittoral rock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Consulté en 2021, sur https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/103 (Dernière mise à jour 21/08/2015)

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. *In* JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available from https://mhc.jncc.gov.uk/

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2012. Biocénoses des fonds durs de l'infralittoral. Sous-région marine Manche - Mer du Nord. Evaluation initiale DCSMM. 12 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00327/43838/

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil, F., 2009. 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.

Stamp T.E. & Tyler-Walters H., 2015. *Alaria esculenta* on exposed sublittoral fringe bedrock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Consulté en 2021, sur https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/165. (Dernière mise à jour 16/12/2015)

Tillin H.M., 2016. *Mastocarpus stellatus* and *Chondrus crispus* on very exposed to moderately exposed lower eulittoral rock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Consulté en 2021, sur https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/11/mastocarpus_stellatus_and_chondrus_crispus_on_very_exposed_to_moderately_exposed_lower_eulittoral_rock. (Dernière mise à jour 30/03/2016)

Tillin H.M. & Budd G., 2016. *Himanthalia elongata* and red seaweeds on exposed to moderately exposed lower eulittoral rock. *In* Tyler-Walters H. & Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Consulté en 2021, sur https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/360. (Dernière mise à jour 08/02/2016)

B1-1 © A.Le Gal

B1-1.1 © M. La Rivière

B1-1.1.1 *Himanthalia elongata* © Y. Turpin / OFB

B1-2 Champs de blocs de la frange infralittorale

CD-HAB 819

B1-2 © A. Le Gal ; A.-L. Janson

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral supérieur
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : <0 [Frange immergée de l'infralittoral]
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Le terme «champs de blocs» couvre ici les zones de blocs des plus bas niveaux de l'estran découvrant aux basses mers ; ils ne font pas partie véritablement du médiolittoral mais de ce que l'on définit désormais comme la frange émergée (ou émergente ou encore partie supérieure) de l'infralittoral. Pour autant, d'autres habitats composés de champs de blocs existent (A1-8 Champs de blocs médiolittoraux ; A1-8.1 Champs de blocs médiolittoraux à Fucus serratus et faune associées aux dessous des blocs) et font l'objet de fiches dédiées.
Les champs de blocs de la frange infralittorale, constitués par la fragmentation des roches en place, sont situés au pied de falaises rocheuses ou entre les pointes rocheuses et platiers. Ils ne sont accessibles à pied que lors de coefficients de marée supérieurs ou égaux à 95.

Variabilité

On distingue trois catégories de champs de blocs : les champs de blocs sur roche mère, les champs de blocs sur blocs et les champs de blocs sur sédiment. Ces différentes architectures influencent la composition spécifique de l'habitat. Ainsi, la présence de sédiment favorise les espèces résistantes au sablage. La taille et la forme des blocs plus ou moins arrondis ou irréguliers jouent également un rôle important. Le niveau d'exposition des champs de bloc constitue un autre facteur de variabilité.
Enfin, la composition spécifique de l'habitat champ de blocs varie en fonction de sa position plus ou moins haute au sein de l'infralittoral supérieur.

La biogéographie des espèces va également définir les espèces rencontrées dans cet habitat. Cependant à l'heure actuelle, un seul sous-habitat est distingué, à savoir le Champs de blocs de la frange infralittorale à *Chondrus crispus* (B1-2.1).

Espèces caractéristiques

L'habitat B1-2 Champs de blocs de la frange infralittorale n'est pas défini par la présence d'espèces caractéristiques mais par des éléments abiotiques (type de substrat et étagement).

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveau 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

En fonction de sa position au sein de l'infralittoral supérieur, la composition des espèces dominantes est modifiée. Parmi elles, les algues les plus couramment recensées sont *Fucus serratus*, *Bifurcaria bifurcata*, *Laminaria digitata*, *Laminaria hyperborea*, *Saccharina latissima*, *Saccorhiza polyschides*, *Mastocarpus stellatus*, *Chondrus crispus*, *Lomentaria articulata*, *Plumaria plumosa*, *Membranoptera alata*, *Osmundea pinnatifida*, *Palmaria palmata*, *Gracilaria multipartita*, *Gigartina acicularis*, *Himanthalia elongata*, des corallinales encroûtantes ou dressées telles que *Corallina officinalis*, ainsi que les algues vertes *Ulva intestinalis* (anciennement *Enteromorpha intestinalis*), *Ulva prolifera* (anciennement *Enteromorpha prolifera*) et *Ulva* sp.
Sous les blocs se fixent diverses espèces comme le crustacé *Balanus crenatus*, les polychètes *Pomatoceros triqueter*, *Spirorbis* spp., *Platynereis dumerilii*, les éponges *Grantia compressa*, *Ophlitaspongia papilla*, *Hymeniacidon perlevis*, *Halichondria panicea*, *Halisarca dujardini*, *Terpios fugax*... On rencontre également les bryozoaires encroûtants *Electra pilosa*, *Umbonula littoralis*, *Schizoporella unicornis*..., les bivalves *Anomia ephippium* et *Monia patelliformis*, les ascidies *Ascidia mentula*, *Botryllus schlosseri*, *B. leachi*, *Morchellium argus*, les Didemnidés...
La faune sédentaire est composée de mollusques herbivores : *Acanthochitona* sp., *Steromphala cineraria*, *Calliostoma zizyphinum* ; de nombreux microgastéropodes : *Bittium reticulatum*, *Cingula trifasciata*, *Onoba semicostata* ; de mollusques carnivores : *Doris pseudoargus*, *Berthella plumula*, *Trivia arctica*, *Octopus vulgaris*, *Nucella lapillus*, *Hinia incrassata*, *Ocenebra erinacea*, *Ocinebra corallina* ; des anthozoaires *Metridium senile* (forme pallidum), *Corynactis viridis* et de l'hydraire *Aglaophenia* sp. ; des polychètes : *Lagisca extenuata*, *Harmothoe imbricata*, *Lepidonotus clava*... ; de némertes (*Lineus longissimus*) ; d'échinodermes : *Ophiothrix fragilis*, *Asterina gibbosa*, *Asterias rubens*, *Amphipholis squamata* et *Psammechinus miliaris*. Les crustacés sont nombreux : *Porcellana platycheles*, *Pisidia longicornis*, *Galathea squamifera*, *Eupagurus bernhardus*, *Clibanarius erythropus*, *Gammarus locusta*, *Melita* spp., *Gammarella fucicola*, *Maera grossimana*, *Jassa* spp., *Carcinus maenas*, *Cancer pagurus*, *Necora puber*, *Xantho incisus*, *X. pilipes*, *Pilumnus hirtellus*. Les petites espèces de poissons (cottidae, blennidae...) trouvent là-aussi un milieu de prédilection : le mordocet (*Lipophrys pholis*), le gobie céphalote (*Gobius cobitis*), le lépadogaster (*Lepadogaster lepadogaster*), la mostelle à cinq barbillons (*Ciliata mustela*), ainsi que le syngnathidae *Nerophis lumbriciformis*.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Les peuplements algaux et les organismes broûteurs associés montrent une saisonnalité marquée. Les blocs de roche peuvent subir de fortes modifications de leur peuplement lors de leur retournement par l'action des vagues.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Les habitats potentiellement en contact sont principalement :

- **B1-1** Roches ou blocs de la frange infralittorale (même niveau, mosaïque)
- **B1-3** Laminaires de l'infralittoral supérieur (continuité bathymétrique, au-dessous)
- **A1-2.3** Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur (continuité bathymétrique, au-dessus)
- **A1-2.4** Roches ou blocs médiolittoraux à dominance d'algues rouges (continuité bathymétrique, au-dessus)
- **A1-8** Champs de blocs médiolittoraux (continuité bathymétrique, au-dessus)

Confusions possibles

Le principal habitat avec lequel une confusion est possible est l'habitat B1-1 Roches ou blocs de l'infralittoral et plus particulièrement le sous-habitat B1-1.1.2.3 : Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Mastocarpus stellatus* et *Chondrus crispus*. Il faut également être vigilant à la confusion entre l'habitat B1-2 et l'habitat A1-8 champs de blocs médiolittoraux qui peuvent être en continuité.

Répartition géographique

L'habitat est bien représenté le long des côtes bretonnes. Il est également présent dans le Nord-Pas-de-Calais, en Loire-Atlantique au niveau du Plateau du Four, dans les Pertuis Charentais et au Pays Basque.

Fonctions écologiques

Les champs de blocs abritent naturellement une biodiversité élevée du fait de leur situation en bas d'estran. La présence de blocs augmente la diversité des micro-biotopes et donc des espèces associées. La colonisation des faces supérieures des blocs varie selon les conditions du milieu. Les faces ombragées des blocs sont souvent colonisées par diverses espèces d'algues rouges foliacées. Sous les blocs, la composition spécifique varie considérablement en fonction du substrat, avec la présence de faune mobile (Hily, 2010).
Cet habitat offre ainsi un abri et une protection contre les grands prédateurs comme les oiseaux, les grands poissons et les crustacés, et contre les facteurs contraignants tels que les variations d'hygrométrie, température, salinité, etc. En constituant un micro-habitat supplémentaire, le substrat sous-jacent participe à la diversité remarquable de cet habitat. En revanche, la présence de sable grossier ou de graviers-cailloutis à proximité ou entre les blocs est susceptible d'induire un fort décapage des peuplements de surface.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Bien qu'il semble délicat de dégager une véritable tendance globale quant à l'évolution des champs de blocs, certains travaux mettent en évidence un ensablement de cet habitat (Ile Callot-Baie de Morlaix). Ce phénomène implique une perte de complexité structurelle de l'habitat (Bajjouk *et al.*, 2015).

B1-2.1 © R. Derrien - MNHN Concarneau

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

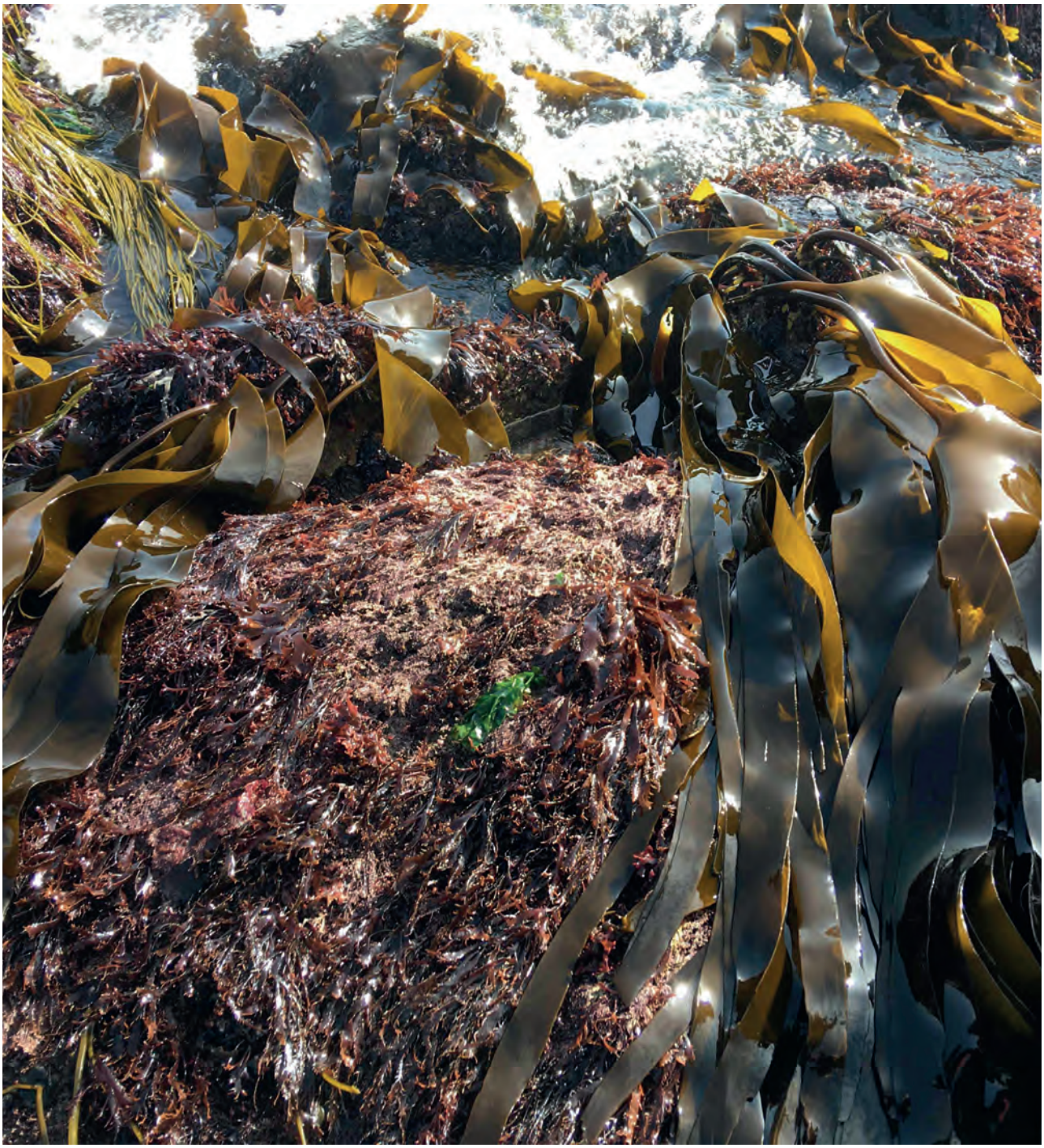
Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall L., Dauvin J.-C., Andersen A. C., Baffreau A., Bajjouk T., Blanchet H., de Bettignies T., de Casamajor M.-N., Derrien-Courtel S., Houbin C., Janson A.-L., La Rivière M., Lévèque L., Menot L., Sauriau P.-G., Simon N. & Viard F., 2019. Typologie des habitats marins benthiques de la manche, de la mer du nord et de l'atlantique - version 3. UMS PatriNat, MNHN, Paris, 52 p.

Ar Gall E., Hily C., Grall J., Le Duff M., Redon C. & Kerninon F., 2012. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral. Sous-région marine Mers celtiques. Evaluation initiale DCSMM. 9 p. + annexe. https://archimer.ifremer.fr/doc/00328/43938/

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C. & Rossi N., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : Connaître pour mieux agir. Édition Ifremer-DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P., 2004. « Cahier d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil, F., 2009. 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.



B1-2 © A. Le Gal

B1-3 Laminaires de l'infralittoral supérieur

B1-3 © P. Thiriet ; *Laminaria hyperborea* © R. Derrien-MNHN Concarneau

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral supérieur
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 0 - 40 m C.M. [mais la limite supérieure de cet habitat peut localement être au-dessus du 0 m C.M.]
Hydrodynamisme : Variable selon le milieu, courants faibles à très forts
Salinité : Milieu marin
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal
Milieu : Essentiellement mésotrophe à oligotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat B1-3 Laminaires de l'infralittoral supérieur est largement réparti dans les zones rocheuses qui regroupent les conditions abiotiques favorables aux laminaires. Cet habitat se caractérise par la présence des laminaires en densité minimale de 3 individus au mètre carré (Derrien-Courtel *et al.*, 2013b). Cet habitat peut être monospécifique (population pure) ou mixte. Si leur densité et leur taille sont suffisantes, les laminaires forment une forêt sous-marine dense permettant l'installation de nombreuses autres espèces (Rhodophycées et invertébrés sessiles notamment). L'expression de cet habitat sera maximale sur les zones de platier rocheux.

Variabilité

L'habitat à laminaires de l'infralittoral supérieur va se décliner différemment en fonction des facteurs abiotiques, principalement la température, la turbidité, l'hydrodynamisme et l'influence sédimentaire, mais aussi la biogéographie. En fonction de ces paramètres, la composition floristique va varier selon des gradients latitudinaux et bathymétriques mais aussi selon les conditions locales. D'ailleurs, dans le contexte de réchauffement que nous connaissons, l'ajout d'un sous-habitat « Forêt de Laminaires mixtes à *Saccorhiza polyschides* et *Laminaria hyperborea* » serait intéressant et surtout utile pour le suivi de l'évolution de ces habitats à l'échelle de façade Manche-Atlantique (Derrien-Courtel, com. pers.).

La **forêt de laminaires dominée par *Laminaria hyperborea* (B1-3.1)** est largement répandue depuis l'île de Ré jusqu'au Cap Levi. Ce sous-habitat est bien représenté dans les zones exposées à la houle et où la température estivale reste tolérable pour l'espèce.

La **forêt de laminaires dominée par *Saccorhiza polyschides* (B1-3.3)** remplace la forêt de laminaires dominée par *Laminaria hyperborea* (B1-3.1) dans les milieux où la température estivale devient limitante telles que les eaux stratifiées de Bretagne Sud dans lesquelles une thermocline estivale se met en place (Le Fèvre 1986 ; Derrien-Courtel *et al.,* 2013b). Elle peut aussi remplacer la forêt de *L. hyperborea* après l'arrachage de ces dernières lors de fortes tempêtes (Castric-Fey *et al.*, 2001). Ainsi, ce sous-habitat est essentiellement observé au sud de Penmarc'h dans les premiers mètres (au-dessus de la thermocline). Cette espèce semble aussi plus tolérante que *Laminaria hyperborea* aux apports sédimentaires de type vase (Derrien-Courtel *et al*., 2013a).

Dans les zones relativement abritées et à fort courant (chenaux rocheux par exemple), l'habitat à laminaires peut se décliner sous la forme du sous-habitat **Forêt de laminaires dominée par *Laminaria ochroleuca* (B1-3.6)**. Ce sous-habitat est principalement rencontré depuis l'Archipel des Glénan (Girard-Descatoire *et al.*, 1996) jusqu'au Cap Levi (Derrien-Courtel & Le Gal 2015, 2018, 2019a ; Derrien-Courtel *et al.*, 2016).

Les secteurs abrités et sous influence sédimentaire sont favorables aux f**orêts de laminaires dominées par *Saccharina latissima* (B1-3.2)**. Ce sous-habitat est largement répandu depuis Noirmoutier (Barillé *et al.*, 2010) jusqu'à la côte d'Opale (Gevaert 2008, 2009, 2012, 2015, 2017, 2019, 2020).

De par son statut d'espèce introduite pour l'algoculture, *Undaria pinnatifida* présente des peuplements plus localisés dans les secteurs de Saint-Malo et de Ouessant où elle est cultivée (Castric-Fey *et al*., 2001). Certaines années, la **forêt de laminaires dominée par *Undaria pinnatifida* (B1-3.5)** a tendance à prendre la place de *Laminaria digitata* dans le secteur de Saint-Malo (Castric-Fey *et al*., 1993).

Espèces caractéristiques

Les algues : *Laminaria hyperborea*, *Saccorhiza polyschides*, *Laminaria ochroleuca*, *Laminaria digitata*, *Saccharina latissima*, *Undaria pinnatifida*.
Toutes ces algues sont ingénieures et structurantes pour l'habitat B1-3 hormis *Undaria pinnatifida*, en plus du fait d'être une espèce non indigène (Derrien-Courtel *et al,* 2010).

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

L'habitat B1-3 Laminaires de l'infralittoral supérieur présentera une dynamique temporelle différente en fonction des espèces qui le composent. Ainsi, les forêts de *Saccorhiza polyschides* régressent fortement pendant l'hiver. Au printemps, on assiste au recrutement de jeunes individus avec des densités pouvant dépasser les 400 individus au mètre carré (Derrien-Courtel *et al.*, 2014b). Au fur et à mesure de leur croissance, les jeunes individus vont entrer en compétition spatiale, et seule une partie d'entre eux va se maintenir en été. À l'inverse, les forêts de laminaires constituées d'espèces pluriannuelles vont se maintenir toute l'année, bien que certaines espèces comme *L. hyperborea* et *L. ochroleuca* perdent leur lame au cours de l'hiver.

Étant donné la durée de vie de certaines laminaires, 6-8 ans pour *L. ochroleuca*, plus de 10 ans pour *L. hyperborea*, cet habitat apparaît stable.

Les phénomènes de tempêtes extrêmes, en particulier s'ils sont associés à des forts coefficients de marée, peuvent entraîner la disparition des forêts de laminaires sur des secteurs localisés. La capacité de résilience de l'habitat à laminaire sera fonction de la représentation et de l'état de conservation de l'habitat situé à proximité.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat de mode abrité ou exposé peut être en continuité bathymétrique avec la frange infralittorale (B1-1 Roches ou blocs de la frange infralittorale, B1-2 Champs de blocs de la frange infralittorale), avec les sédiments grossiers mais aussi les Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires (B1-5 Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires). Plus en profondeur, il se prolonge par les fonds rocheux de l'infralittoral inférieur (B1-4 Laminaires de l'infralittoral inférieur) ou parfois directement ceux du circalittoral côtier (C1- Roches ou blocs du circalittoral côtier).
Au même niveau que cet habitat, localement, peuvent se trouver des milieux particuliers comme un tombant de l'infralittoral (B1-7 Tombant de l'infralittoral) ou des grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile (B1-9 Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile infralittoraux).

Confusions possibles

Peu de confusions sont possibles pour cet habitat, si ce n'est avec la frange infralittorale. Cependant, les sous-habitats sont plus délicats à différencier dans la mesure où il est nécessaire de distinguer les espèces, souvent difficiles à identifier avec certitude à l'état jeune.

Répartition géographique

L'habitat à laminaires de l'infralittoral supérieur existe bien au-delà du littoral Manche-Atlantique français, avec les mêmes sous-habitats.
En France, cet habitat est globalement bien représenté sur les fonds rocheux depuis l'île de Ré (Cocaud, 2019) jusqu'au Cap Levi (Derrien-Courtel & Le Gal, 2019b). Il devient nettement plus rare entre le Cap Levi et la Picardie en raison des conditions défavorables (turbidité, rareté du substrat rocheux). Au sud de l'île de Ré, quelques observations sporadiques sont rapportées. Ainsi, sur la côte basque *L. digitata* et *L. hyperborea* ne se rencontrent qu'en épave mais la seconde a été observée en profondeur par le passé, au large, sur des plateaux rocheux qui ne découvrent jamais (Feldmann & Lami, 1941).

Fonctions écologiques

De par leur taille et leur morphologie, les laminaires forment un biotope stratifié. Les individus de laminaires vont eux-mêmes constituer des micro-habitats exploités spécifiquement par certaines espèces. La lame servira ainsi par exemple de support au bryozoaire encroûtant *Membranipora membranacea*, à l'hydraire *Obelia geniculata* ou encore au mollusque broûteur *Patella pellucida*. Le stipe des laminaires va quant à lui servir de support à de nombreuses espèces typiques dont la rhodophycée *Phycodrys rubens*, l'ascidie *Distomus variolosus* ou encore l'hydraire *Amphisbetia operculata*. De nombreux invertébrés mobiles tels que des amphipodes profitent de ce microhabitat (jusqu'à plus de 82 000 invertébrés sur un seul stipe) (Christie *et al.,* 2003). Enfin, le système de fixation (bulbe creux et/ou haptères) constitue également un abri pour les échinodermes et crustacés juvéniles ainsi que pour les *Lepadogaster*.
Les forêts de laminaires jouent un rôle écologique majeur de par le rôle d'abris qu'elles fournissent à un cortège important d'espèces animales et végétales. Ces espèces profitent notamment d'un hydrodynamisme atténué et d'une protection vis-à-vis des prédateurs.
L'habitat à laminaires de l'infralittoral supérieur joue également le rôle de nurserie, y compris pour de nombreuses espèces d'intérêt commercial, telles que l'ormeau (*Haliotis tuberculata*), l'étrille (*Necora puber*) ou le tourteau (*Cancer pagurus*).
Enfin, grâce à leur activité photosynthétique, les champs de laminaires participent à la production d'oxygène et à la ségrégation du CO2 sous la forme de matière organique. L'importante production primaire fournie par cet habitat est relativement peu utilisée sur place. L'essentiel de cette production est transféré à l'ensemble des écosystèmes littoraux environnants (de Bettignies *et al*., 2018) sous forme de fines particules qu'utilisent les suspensivores et les détritivores. Les échouages hivernaux des laminaires participent également au fonctionnement des écosystèmes de la laisse de mer et des massifs dunaires (apport de matière organique).

B1-3 © R. Derrien - MNHN Concarneau

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Les forêts de Laminaire sont également identifiées au sein de la Convention OSPAR en tant qu'habitats prioritaires.

Tendance évolutive

Dans certains secteurs de la façade Manche-Atlantique, l'habitat à laminaires de l'infralittoral supérieur a semble-t-il nettement régressé ; localement, on peut citer le cas du secteur Loire-Baie de Vilaine (Association ELV, 2020) ou de la Baie des Veys (Cosson, 1999). Par ailleurs et depuis plusieurs années, une corrélation semble possible entre l'extension en profondeur des forêts de laminaires et l'indice NAO (Derrien-Courtel, com. pers.).
Plus globalement, une étude européenne a montré qu'une tendance générale à la diminution de l'abondance de certaines espèces en limite sud de répartition et à l'augmentation de leur abondance dans d'autres zones géographiques de leur distribution (*Saccharina latissima* et *Saccorhiza polyschides*) a été enregistrée ces dernières années. L'expansion de l'espèce introduite *Undaria pinnatifida* a également été enregistrée (Araújo *et al*., 2016).
Une seconde étude, mondiale, menée sur 34 régions, via 1138 sites suivis au cours des 50 dernières années montre notamment que nous ne sommes pas en mesure de comprendre comment le changement global affectera les taxons distribués mondialement, sans comprendre comment les facteurs de stress globaux interagissent avec les pressions anthropiques locales et les conditions environnementales. Les scientifiques suggèrent aussi que cette variabilité reflète de grandes différences régionales dans les facteurs de changement environnemental local et que les facteurs globaux associés au changement climatique varient selon la région, les espèces de laminaires, les conditions environnementales locales et d'autres sources de stress. Cela contraste avec beaucoup d'autres espèces (comme les coraux et les herbiers) dont les abondances sont en déclin à l'échelle mondiale. On pense que cette différence est probablement due en partie à la très grande capacité des laminaires à se remettre rapidement des perturbations auxquelles elles sont soumises. Elles sont dotées d'une incroyable résilience ; aussi, leur déclin doit être considéré comme un signe de basculement des plus inquiétants. Les résultats soulignent l'importance et la possibilité de gérer les forêts de laminaires à l'échelle locale. En effet, les régions où les déclins ont été documentés étaient souvent celles qui subissaient de multiples facteurs de stress locaux et mondiaux agissant ensemble pour nuire à ces habitats. Ceux-ci incluaient parfois la combinaison de l'exploitation et du changement climatique (Krumhansl *et al*., 2016).
Peu de données existent mais une tendance à l'ensablement a été observée localement au niveau de certains champs de blocs (Bajjouk *et al.*, 2015). Un changement d'hydrodynamisme peut modifier la tendance évolutive des champs de laminaires également, même dans les premiers mètres de l'infralittoral supérieur ; cette modification dans le mode d'exposition est observée depuis de nombreuses années déjà sur la façade Manche-Atlantique et le littoral breton en particulier (Derrien-Courtel et Ar Gall, com. pers.).
Enfin, des dégradations ont pu être observées localement, liées aux impacts des activités anthropiques (eutrophisation, aménagements littoraux, extraction de granulats marins et clapages de boues au large) surtout dans des milieux fermés (Derrien-Courtel et al., 2008, 2014a). Elles peuvent constituer une source chronique de turbidité plus ou moins localisée selon l'étendue de la zone concernée et selon les courants.

B1-3.6 © SBR - W. Thomas

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X.,
Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Araújo R.M., Assis J., Aguillar R., Airoldi L., Bárbara I., Bartsch I., Bekkby T., Christie H., Davoult D., Derrien-Courtel S., Fernandez C., Fredriksen S., Gevaert F., Gundersen H., Le Gal A., Lévêque L., Mieszkowska N., Norderhaug K. M., Oliveira P., Puente A., Rico J. M., Rinde E., Schubert H., Strain E.M., Valero M., Viard F. & Sousa-Pinto I., 2016. Status, trends and drivers of kelp forests in Europe: an expert assessment. Biodiversity and Conservation, 25(7): 1319-1348. 10.1007/s10531-016-1141-7

Association ELV, 2020. Inventaires macro algues Plateau du Four, site Natura 2000 par l'Association Estuaires Loire Vilaine (ELV) - été 2019.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Bajjouk T., Duchêne J., Bernard M., Blanchard M., Derrien-ourtel S., Sion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer-DREAL Bretagne, 152 p.

Barillé A.-L., Harin N. & Truhaut N., 2010. Contrôle de surveillance DCE 2010 - Suivi de la flore benthique - Masses d'eau côtières FRGC46 Loire large, FRGC47 Île d'Yeu, RGC48 Baie de Bourgneuf, FRGC50, Nord Sables d'Olonne, FRGC53 Pertuis Breton - Echantillonnage des invertébrés et des macroalgues en zones intertidale et subtidale. Bio-Littoral.

de Bettignies F., Dauby P., Lepoint G. & Davoult D., 2018. Trophic subsidy through ecosystems: role and dynamics of intertidal and nearshore subtidal detrital accumulations of kelps (*Laminaria hyperborea*). VLIZ Special Communication, 53rd European Marine Biology Symposium, Ostend, Belgium

Castric-Fey A., Girard A. & L'Hardy-Halos M.T., 1993. The distribution of *Undaria pinnatifida* (Phaeophyceae, Laminariales) on the Coast of St. Malo (Brittany, France). Botanica marina, 36: 351-358. https://doi.org/10.1515/botm.1993.36.4.351

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – Découverte des fonds rocheux. Biotope Editions, 184 p.

Christie H., Jørgensen N.M., Norderhaug K.M. & Waage-Nielsen E., 2003. Species distribution and habitat exploitation of fauna associated with kelp (*Laminaria hyperborea*) along the Norwegian Coast. Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom, 83: 687–699. https://doi.org/doi:10.1017/S0025315403007653h

Cocaud A., 2019. DCE 2018. Réseau de Surveillance Benthique des Pays de la Loire. Bio-Littoral.

Connell S.D., Russell B.D., Turner D.J., Sherpherd A.J.S., Klidea T.N., Miller D., Airoldi L. & Cheshire A., 2008. Recovering a lost baseline: missing kelp forests from a metropolitan coast. Marine Ecology Progress Series, 360: 63–72. https://doi.org/10.3354/meps07526

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, 49 p.

Cosson J., 1999. Sur la disparition progressive de *Laminaria digitata* sur les côtes du Calvados (France). Cryptogamies, Algologie, 20: 35–42. https://doi.org/10.1016/s0181-1568(99)80005-1

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2009. Les laminaires en Bretagne - Fiche de synthèse d'habitat, 14 p.

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2011. Rapport sur les observations d'un phénomène de nécroses sur la laminaire *Laminaria hyperborea* pendant l'année 2008. MNHN, 29 p.

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2012. Biocénoses des fonds durs de l'infralittoral. Sous-région marine Manche - Mer du Nord. Evaluation initiale DCSMM. 12 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00327/43838/

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2015. Résultats du contrôle de surveillance du district Seine-Normandie pour l'élément de qualité « macroalgues subtidales » - Rapport final.

Derrien-Courtel S., & Le Gal A., 2018. Résultats du contrôle de surveillance du district Seine-Normandie pour l'élément de qualité « macroalgues subtidales » - Campagne 2017, Rapport final.

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2019a. Résultats du contrôle de surveillance du district Seine-Normandie pour l'élément de qualité « macroalgues subtidales »- Campagne 2018 - Rapport final.

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2019b. Résultats du contrôle de surveillance du district Loire Bretagne pour l'élément de qualité « macroalgues subtidales » - Campagne 2018.

Derrien-Courtel S., Le Gal A., Mercier-Pecard M., Derrien R. & Decaris F.-X., 2008. REBENT - Résultats de la surveillance du Benthos - Région Bretagne - Evolution temporelle des roches subtidales 2007. Contrat IFREMER, 121 p.

Derrien-Courtel S., Ar Gall E., Chevalier C., Gentil F., Grall J., Guillaumont B., Hamon D., Hily C., Houbin C., Le Duff M., Le Gal A. & Le Mao P., 2010. Faune et Flore benthiques du littoral breton. Listes d'espèces déterminantes pour la réalisation des fiches ZNIEFF-Mer et listes complémentaires. Document CSRPN Bretagne (validé le 28/10/2010), 61 p.

Derrien-Courtel S., Barillé A.-L., Le Gal A. & Cocaud A., 2013a. Etat de santé des masses d'eaux côtières dans le secteur Loire-Vilaine – année 2012

Derrien-Courtel S., Le Gal A. & Grall J., 2013b. Regional-scale analysis of subtidal rocky shore community. Helgoland Marine Research, 67: 697-712. https://doi.org/10.1007/s10152-013-0355-2

Derrien-Courtel S., Catherine E. & Le Gal A., 2014a. Résultats de la surveillance du Benthos - Région Bretagne - Evolution temporelle des roches subtidales 2014

Derrien-Courtel S., Le Gal A. & Catherine E., 2014b. REBENT - Résultats de la surveillance du Benthos - Région Bretagne -Suivi stationnel des roches subtidales 2012.

Derrien-Courtel S., Catherine E. & Le Gal A., 2016. Résultats du contrôle de surveillance du district Seine-Normandie pour l'élément de qualité « macroalgues subtidales » - Rapport intermédiaire.

Derrien-Courtel S., Le Gal A. & Derrien R., 2019. SLAMIR - Suivi de la biodiversité associée aux champs de LAMinaires du Parc naturel marin d'IRoise - Rapport des campagnes de 2018. Rapport du MNHN Concarneau.

Feldmann J. & Lami R., 1941. Flore et végétation marines de la côte basque française. Bulletin de la Société Botanique de France, 88: 123–142. https://doi.org/10.1080/00378941.1941.10834219

Gevaert F., 2008. Etude des peuplements benthiques de substrats durs du secteur Artois-Picardie, dans le cadre du contrôle de surveillance Rebent-DCE-Manche - Actions 2008.

Gevaert F. 2009. Etude des peuplements benthiques de substrats durs du secteur Artois-Picardie, dans le cadre du contrôle de surveillance Rebent-DCE-Manche - Actions 2009.

Gevaert F., 2012. Etude des peuplements benthiques de substrats durs du secteur Artois-Picardie, dans le cadre du contrôle de surveillance Rebent-DCE-Manche - Actions 2011.

Gevaert F., 2015. Etude des peuplements benthiques de substrats durs du secteur Artois-Picardie, dans le cadre du contrôle de surveillance Rebent-DCE-Manche - District Artois-Picardie - Année 2014.

Gevaert F., 2017. Etude des peuplements benthiques de substrats durs du secteur Artois-Picardie, dans le cadre du contrôle de surveillance Rebent-DCE-Manche - District Artois-Picardie - Année 2016.

Gevaert F., 2019. Etude des peuplements benthiques de substrats durs du secteur Artois-Picardie, dans le cadre du contrôle de surveillance Rebent-DCE-Manche - District Artois-Picardie - Année 2018.

Gevaert F., 2020. Etude des peuplements benthiques de substrats durs du secteur Artois-Picardie, dans le cadre du contrôle de surveillance Rebent-DCE-Manche - District Artois-Picardie - Année 2019.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T. 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel de Glenan. Rapport DIREN Rennes, Convention ZNIEFF 94, 172 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.

Krumhansl K.A., Okamoto D.K., Rassweiler A., Novak M., Bolton J.J., Cavanaugh K.C., Connell S.D., Johnson C.R., Konar B., Ling S.D., Micheli F., Norderhaug K.M., Perez-Matus A., Sousa-Pinto I., Reed D.C., Salomon A.K., Shears N.T., Wernberg T., Anderson R.J., Barett N.S., Buschmann A.H., Carr M.H., Caselle J.E., Derrien-Courtel S., Edgar G.J., Edwards M., Estes J.A., Goodwin C., Kenner M.C., Kushner D.J., Moy F.E., Nunn J., Steneck R.S., Vasquez J., Watson J., Witman J.D. & Byrnes E.K., 2016. Global patterns of kelp forest change over the past half-century. Proceedings of the National Academy of Sciences, 113(48): 13785-13790. https://doi.org/10.1073/pnas.1606102113

Le Fèvre J., 1986. Aspects of the biology of frontal systems. Advances in Marine Biology 23: 163–199.

Leclerc J.C., Riera P., Leroux C., Lévêque L., Laurans M., Schaal G. & Davoult D., 2013. Trophic significance of kelps in kelp communities in Brittany (France) inferred from isotopic comparisons. Marine Biology 160: 3249–3258. https://doi.org/10.1007/s00227-013-2306-5

Lorentsen S.-H., Sjøtun K. & Grémillet D., 2010. Multi-trophic consequences of kelp harvest. Biological Conservation, 143: 2054–2062. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.05.013

Steneck R.S., Graham M.H., Bourque B.J., Corbett D., Erlandson J.M., Estes J.A. & Tegner M.J., 2002. Kelp forest ecosystems: biodiversity, stability, resilience and future. Environmental Conservation, 29(4): 436–459. https://doi.org/10.1017/S0376892902000322

Vasquez J.A., 1995. Ecological effects of brown seaweed harvesting. Botanica Marina, 38: 251–258. https://doi.org/10.1515/botm.1995.38.1-6.251

B1-3.1 © T. Lavigne - IDRABIO

B1-3 *Laminaria hyperborea* © SB Roscoff - W. Thomas

B1-3.1 © B. Guichard - OFB

B1-4 Laminaires de l'infralittoral inférieur

B1-4.4 © E. Donfut ; B1-4 © A. Le Gal

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Roche et blocs, galets
Répartition bathymétrique : 1 - 33 m [sur la façade Manche-Atlantique]
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat B1-4 Laminaires de l'infralittoral inférieur est largement réparti dans les zones rocheuses qui regroupent les conditions abiotiques favorables aux laminaires recevant une quantité de lumière insuffisante pour les habitats équivalents de l'infralittoral supérieur (B1-3). En fonction de ces mêmes conditions, la composition spécifique de l'habitat varie, permettant de distinguer plusieurs sous-habitats. Cet habitat se caractérise par la présence des laminaires en faible densité, toujours inférieure à 3 individus au mètre carré (même localement ; Derrien-Courtel *et al.*, 2013). Cet habitat peut être monospécifique (population pure) ou mixte. Il représente une transition entre l'habitat Laminaires de l'infralittoral supérieur (B1-3) et les habitats des roches ou blocs du circalittoral côtier (C1).

Variabilité

L'habitat à laminaires de l'infralittoral inférieur va se décliner différemment en fonction des facteurs abiotiques, principalement la température, la turbidité, l'hydrodynamisme et l'influence sédimentaire. En fonction de ces paramètres, sa composition floristique va varier selon des gradients latitudinaux et bathymétriques, mais aussi selon les conditions locales.
Le sous-habitat **Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées dominées par *Laminaria hyperborea* (B1-4.1)** est bien représenté dans les zones d'eau peu turbide exposées à la houle et où la température estivale reste tolérable pour cette espèce.

Dans les zones abritées soumises à une forte influence sédimentaire, on retrouvera généralement l'habitat **Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées dominées par *Saccharina latissima* (B1-4.2).** Ce sous-habitat est souvent bien représenté sur les fonds de galets et blocs de roches.
Lorsque les conditions sont favorables au développement de plusieurs espèces, on peut rencontrer le sous-habitat **Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées mixtes (B1-4.3).** Ainsi, en zone relativement abritée à fort courant, *Laminaria ochroleuca* peut faire son apparition, et peut ainsi se développer par « patches » au milieu d'un champ clairsemé de *Laminaria hyperborea*. Sur les fonds rocheux sous influence sédimentaire, *Saccharina latissima* peut aussi compléter la strate arbustive.
Le sous-habitat **Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées dominées par *Saccorhiza polyschides* (B1-4.4)** remplace la forêt de laminaires dominée par *Laminaria hyperborea* dans les milieux où la température estivale devient limitante, tels que les eaux stratifiées de Bretagne Sud, dans lesquelles une thermocline estivale se met en place (Le Fèvre, 1986 ; Derrien-Courtel *et al.*, 2013). Ainsi, les sites de Bretagne Sud offrent communément une succession bathymétrique de plusieurs sous-habitats avec, dans le haut de l'infralittoral supérieur, au-dessus de la thermocline une population pure à *Saccorhiza polyschides* (B1-3.3), puis une population mixte à *Saccorhiza polyschides* et *Laminaria hyperborea*, puis enfin en-dessous de la thermocline une population pure à *Laminaria hyperborea* (B1-4.1).

Espèces caractéristiques

L'habitat B1-4 peut-être caractérisé par la présence de différentes espèces de laminaires structurantes : *Laminaria hyperborea*, *Saccorhiza polyschides*, *Saccharina latissima* et *Laminaria ochroleuca*. Chaque espèce définit généralement un sous-habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveau 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Si la majorité des laminaires sont pérennes, *Saccorhiza polyschides* est une espèce annuelle et opportuniste ; sa présence peut donc varier selon les années. Plus globalement, l'ensemble de ces sous-habitats sont définis selon un critère de densité des individus qui peut varier d'une année sur l'autre. Ainsi, cet habitat B1-4 de transition avec l'étage circalittoral peut voir sa répartition bathymétrique modifiée selon les années, voire même disparaître au profit d'une transition directe entre les habitats de l'infralittoral supérieur et ceux du circalittoral côtier.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat est principalement en contact avec d'autres habitats du même niveau :
- **B1-5** Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires
- **B1-6** Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale
- **B1-7** Tombant de l'infralittoral
- **B1-9** Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile infralittoraux

D'autre part, cet habitat est généralement en continuité bathymétrique avec :
- **B1-3** Laminaires de l'infralittoral supérieur (au-dessus)
- **C1-1** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles (en dessous)

Confusions possibles

Cet habitat peut être confondu avec son équivalent de l'infralittoral supérieur (B1-3) en raison de difficultés d'interprétation du critère de densité qui les distingue. Les espèces définissant les sous-habitats se distinguent assez facilement en dehors des jeunes individus. Cependant, il n'est pas rare de trouver uniquement de petits individus dans cet habitat ; aussi, il peut être délicat de définir précisément le sous-habitat.

Répartition géographique

Seule la répartition du sous-habitat Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées dominées par *Laminaria hyperborea* (B1-4.1) est bien connue. Celui-ci est largement répandu depuis l'île de Ré jusqu'en presqu'île du Cotentin. Il devient nettement plus rare à l'est de la presqu'ile du Cotentin en raison des conditions défavorables (turbidité, rareté du substrat rocheux). Au sud de l'île de Ré, quelques observations sporadiques sont possibles jusqu'au pays basque, mais celles-ci sont rares.

Fonctions écologiques

En raison de la petite taille et de la faible densité des laminaires, les fonctions écologiques sont fortement réduites par rapport à l'habitat équivalent de l'infralittoral supérieur (B1-3). Cet habitat et ses sous-habitats ne permettent pas la mise en place d'une canopée jouant le rôle d'abris vis-à-vis des prédateurs. La colonisation des stipes est également faible. Enfin, la production et l'exportation de matière organique sont nettement diminuées par rapport à l'infralittoral supérieur.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Dans certains secteurs de la façade Manche-Atlantique, l'habitat à laminaires de l'infralittoral supérieur a semble-t-il nettement régressé ; localement, on peut citer le cas du secteur Loire-Baie de Vilaine (Association ELV, 2020) ou de la Baie des Veys (Cosson, 1999). Par ailleurs et depuis plusieurs années, une corrélation semble possible entre l'extension en profondeur des forêts de laminaires et l'indice NAO (Derrien-Courtel, com. pers.).

Plus globalement, une étude européenne a montré qu'une tendance générale à la diminution de l'abondance de certaines espèces en limite sud de répartition et à l'augmentation de leur abondance dans d'autres zones géographiques de leur distribution (*Saccharina latissima* et *Saccorhiza polyschides*) a été enregistrée ces dernières années. L'expansion de l'espèce introduite *Undaria pinnatifida* a également été enregistrée (Araújo *et al*., 2016).

Une seconde étude, mondiale, menée sur 34 régions, via 1138 sites suivis au cours des 50 dernières années montre notamment que nous ne sommes pas en mesure de comprendre comment le changement global affectera les taxons distribués mondialement, sans comprendre comment les facteurs de stress globaux interagissent avec les pressions anthropiques locales et les conditions environnementales. Les scientifiques suggèrent aussi que cette variabilité reflète de grandes différences régionales dans les facteurs de changement environnemental local et que les facteurs globaux associés au changement climatique varient selon la région, les espèces de laminaires, les conditions environnementales locales et d'autres sources de stress. Cela contraste avec beaucoup d'autres espèces (comme les coraux et les herbiers) dont les abondances sont en déclin à l'échelle mondiale. On pense que cette différence est probablement due en partie à la très grande capacité des laminaires à se remettre rapidement des perturbations auxquelles elles sont soumises. Elles sont dotées d'une incroyable résilience ; aussi, leur déclin doit être considéré comme un signe de basculement des plus inquiétants. Les résultats soulignent l'importance et la possibilité de gérer les forêts de laminaires à l'échelle locale. En effet, les régions où les déclins ont été documentés étaient souvent celles qui subissaient de multiples facteurs de stress locaux et mondiaux agissant ensemble pour nuire à ces habitats. Ceux-ci incluaient parfois la combinaison de l'exploitation et du changement climatique (Krumhansl *et al*., 2016).

Peu de données existent mais une tendance à l'ensablement a été observée localement au niveau de certains champs de blocs (Bajjouk *et al*., 2015). Un changement d'hydrodynamisme peut modifier la tendance évolutive des champs de laminaires également, même dans les premiers mètres de l'infralittoral supérieur ; cette modification dans le mode d'exposition est observée depuis de nombreuses années déjà sur la façade Manche-Atlantique et le littoral breton en particulier (Derrien-Courtel et Ar Gall, com. pers.).

Enfin, des dégradations ont pu être observées localement, liées aux impacts des activités anthropiques (eutrophisation, aménagements littoraux, extraction de granulats marins et clapages de boues au large) surtout dans des milieux fermés (Derrien-Courtel *et al.*, 2008, 2014a). Elles peuvent constituer une source chronique de turbidité plus ou moins localisée selon l'étendue de la zone concernée et selon les courants.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Araújo R. M., Assis J., Aguillar R., Airoldi L., Bárbara I., Bartsch I., Bekkby T., Christie H., Davoult D., Derrien-Courtel S., Fernandez C., Fredriksen S., Gevaert F., Gundersen H., Le Gal A., Lévèque L., Mieszkowska N., Norderhaug K. M., Oliveira P., Puente A., Rico J. M., Rinde E., Schubert H., Strain E. M., Valero M., Viard F. & Sousa-Pinto I., 2016. Status, trends and drivers of kelp forests in europe: An expert assessment. Biodiversity and Conservation, 25(7): 1319-1348. https://doi.org/10.1007/s10531-016-1141-7

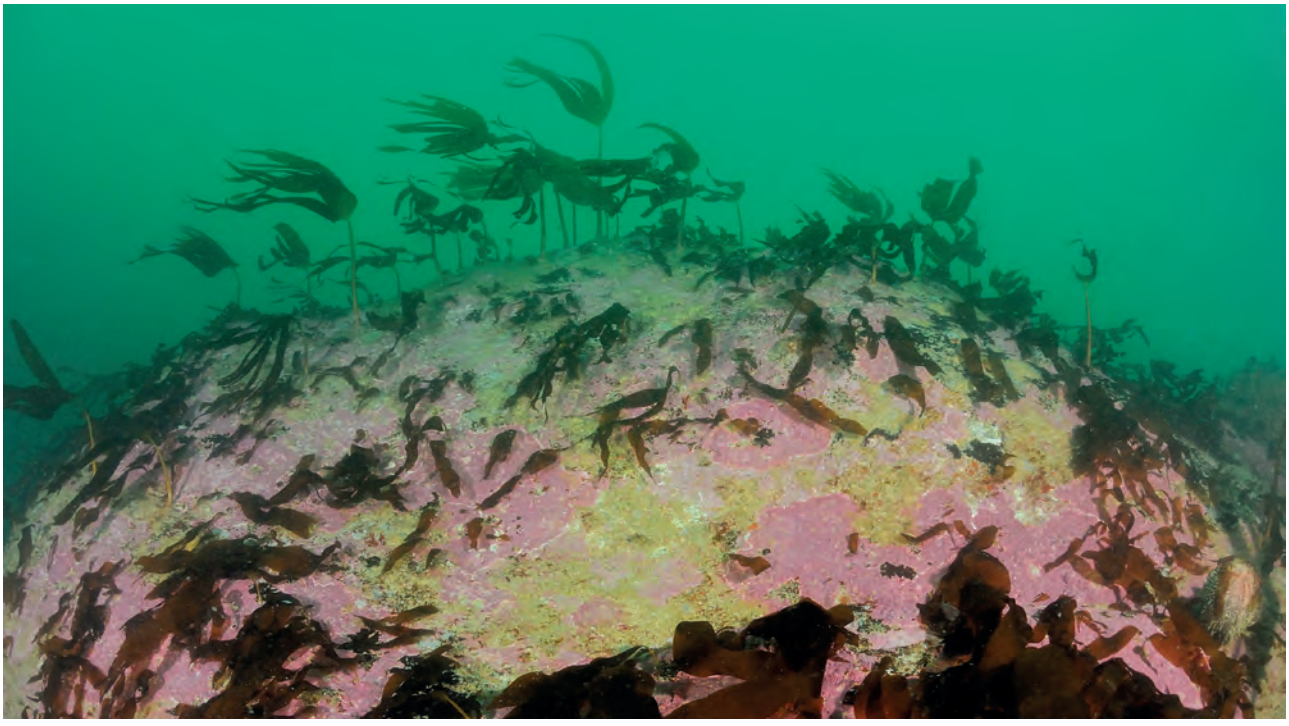
Bajjouk T., Derrien-Courtel S., Gentil F., Hily C. & Grall J., 2011. Typologie d'habitats marins benthiques : Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne - note de synthèse n°2 - habitats du circalittoral. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

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, 49 p.

Derrien-Courtel S., Le Gal A. & Grall J., 2013. Regional-scale analysis of subtidal rocky shore community. Helgoland Marine Research, 67: 697-712. https://doi.org/10.1007/s10152-013-0355-2

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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.

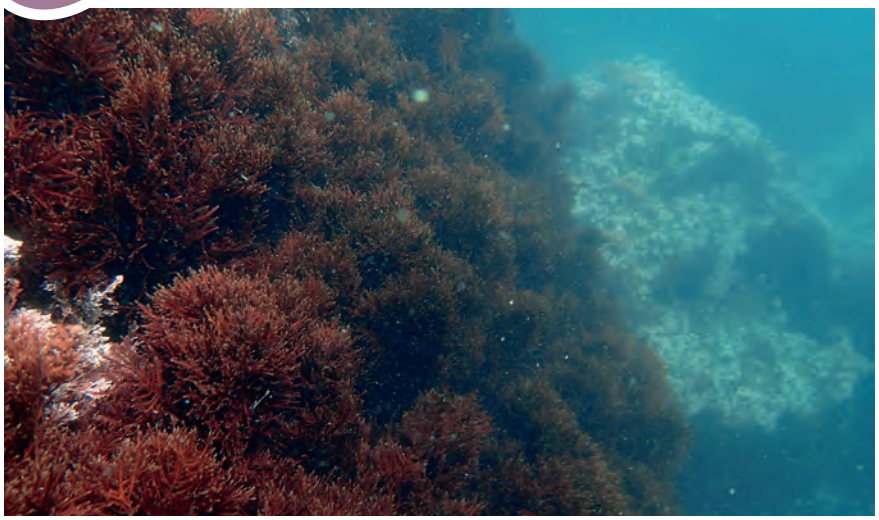
Le Fèvre J., 1986. Aspects of the biology of frontal systems. Advances in Marine Biology, 23: 163-199. https://doi.org/10.1016/S0065-2881(08)60109-1



B1-4.1 © Y. Gladu / OFB

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

CD-HAB 2624



B1-5.1.2.1 *Gelidium spinosum* © T. de Bettignies ; B1-5.1.1 © B. Guichard - OFB

Attention

Le libellé du sous-habitat B1-5.1.2.1, anciennement «Roches ou blocs infralittoraux à *Gelidium corneum* et *Cystoseira baccata*» a été modifié pour prendre en compte l'évolution taxonomique d'une espèce caractéristique. Il se nomme désormais B1-5.1.2.1 : Roches ou blocs infralittoraux à *Gelidium corneum* et *Treptacantha baccata* (syn. *Cystoseira baccata*).

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 0 - 22 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Sur les fonds rocheux peu profonds où la lumière permet le développement des communautés algales de l'infralittoral, les laminaires peuvent être remplacées par d'autres espèces mieux adaptées aux conditions environnementales. Cela est particulièrement le cas dans les milieux soumis à une turbidité supérieure, à une forte influence sédimentaire et une température plus élevée. Certains sous-habitats sont également favorisés lorsque le substrat rocheux est composé de petits blocs.

Variabilité

L'habitat Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires (B1-5) va se décliner en différents sous-habitats et sous-entités en fonction des facteurs abiotiques, principalement la température, la turbidité, l'hydrodynamisme et l'influence sédimentaire. En fonction de ces paramètres, la composition floristique va varier selon des gradients latitudinaux et bathymétriques mais aussi selon les conditions locales.
Le sous-habitat Roches ou blocs infralittoraux à *Cystoseira* et/ou *Sargassum* et/ou *Halidrys* (B1-5.1) regroupe quatre entités de niveaux inférieurs. Parmi elles, la sous-entité Roches ou blocs infralittoraux à *Gelidium corneum* et *Cystoseira baccata* (B1-5.1.2.1) correspond à l'habitat venant en remplacement de l'habitat Laminaires de l'infralittoral supérieur (B1-3) sur les côtes du pays basque où la température de l'eau est trop élevée pour les laminaires. On retrouve alors la phéophycée *Cystoseira baccata* accompagnée de *Gelium corneum* qui apprécient particulièrement les milieux à fort hydrodynamisme.
Les trois autres sous-entités B1-5.1.1, B1-5.1.2 et B1-5.1.3 représentées respectivement par les phéophycées *Halidrys siliquosa*, *Cystoseira* spp. et *Sargassum muticum*, viennent remplacer les laminaires dans les milieux sous influence sédimentaire. Ces espèces vont se succéder selon un gradient décroissant d'exposition à la houle.

Le sous-habitat Roches ou blocs infralittoraux à communautés algales autres que laminaires (B1-5.2) peut s'exprimer au travers d'autres déclinaisons caractérisées par des espèces de plus petites tailles qui vont varier selon le niveau d'exposition, la nature et la quantité de sédiment présent. À titre d'exemple, la sous-entité B1-5.2.5 Roches ou blocs infralittoraux à *Solieria chordalis* se retrouve dans les milieux abrités au sein desquels le sédiment comporte une fraction de vase significative. Le sous-habitat B1-5.2.4 Roches ou blocs infralittoraux à *Polyides rotunda*, *Ahnfeltia plicata* et *Chondrus crispus* est quant à lui présent en mode très abrité, en présence de sédiment ou d'un substrat rocheux mobile (galet, petits blocs).

Communautés ou espèces caractéristiques

Les fucales infralittorales *Halidrys siliquosa*, *Cystoseira baccata*, *Cystoseira foeniculata*, *Cystoseira tamariscifolia* et *Treptacantha nodicaulis*, *Sargassum muticum*, les algues rouges *Solieria chordalis*, *Polyides rotunda*, *Ahnfeltia plicata*, *Chondrus crispus*, *Gelidium corneum* et les corallinales et les algues brunes *Desmarestia* spp., *Dictyota dichotoma* et *Dictyopteris polypodioides*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Cet habitat va subir des variations saisonnières différentes selon les sous-habitats. Pour certains, les espèces caractéristiques se maintiennent pendant l'année. C'est notamment le cas des *Corallina* sp. ou de *Halidrys siliquosa*. D'autres vont subsister sous une forme réduite, comme par exemple *Calliblepharis ciliata*.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat peut principalement être en contact avec les habitats :

- **B1-1** Roches ou blocs de la frange infralittorale (continuité bathymétrique)
- **B1-2** Champs de blocs de la frange infralittorale (continuité bathymétrique)
- **B1-3** Laminaires de l'infralittoral supérieur (même niveau, mosaïque possible)
- **B1-4** Laminaires de l'infralittoral inférieur (même niveau, mosaïque possible)

Confusions possibles

La distinction avec les habitats B1-3 et B1-4 à Laminaires de l'infralittoral (supérieur et inférieur) peut être délicate lorsque des laminaires sont mélangées avec les phéophycées *Halidrys siliquosa*, et/ou *Cystoseira* spp. et/ou *Sargassum muticum*.

Répartition géographique

Le sous-habitat B1-5.1 Roches ou blocs infralittoraux à *Cystoseira* et/ou *Sargassum* et/ou *Halidrys* est réparti sur l'ensemble de la façade Manche-Atlantique au travers de ses différentes déclinaisons. Parmi celles-ci, la sous-entité B1-5.1.2.1 Roches ou blocs infralittoraux à *Gelidium corneum* et *Cystoseira baccata* est typique du pays basque (De Casamajor *et al.*, 2019).
La sous-entité B1-5.2 Roches ou blocs infralittoraux à communautés algales autres que laminaires, *Cystoseira* et/ou *Halidrys* et/ou *Sargassum* est présent de Wissant (Strouanne-Cap Gris-Nez) jusqu'à la frontière espagnole et au-delà. La déclinaison Roches ou blocs infralittoraux à *Solieria chordalis* (B1-5.2.5) est notamment bien représentée dans la baie de Lannion, le Golfe du Morbihan, la ria d'Etel, tandis que la sous-entité Roches ou blocs infralittoraux à *Polyides rotunda*, *Ahnfeltia plicata* et *Chondrus crispus* (B1-5.2.4) est particulièrement présente en Manche orientale (Wissant et Audresselles).

Fonctions écologiques

Le sous-habitat Roches ou blocs infralittoraux à *Cystoseira* et/ou *Sargassum* et/ou *Halidrys* (B1-5.1) est composé d'algues arbustives qui vont former un taillis parfois dense, constituant un abri pour diverses espèces.

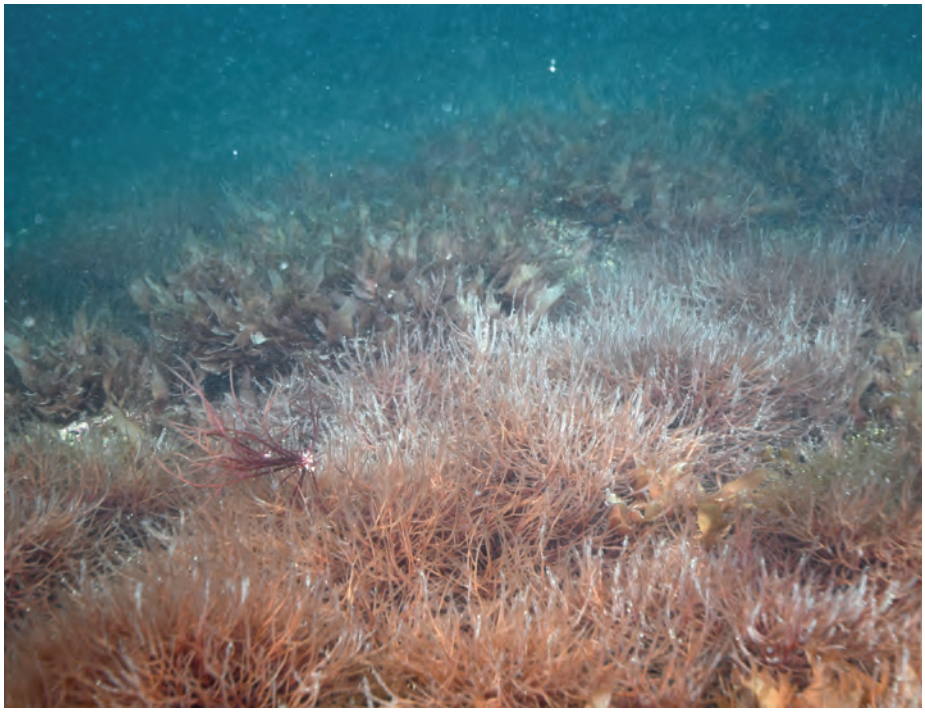
Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.



B1-5.2 © T. Lavigne - IDRABIO

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X.,
Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

de Casamajor M.-N., Lalanne Y., Derrien-Courtel S., Maria Gorostiaga J., Le Gal A., Huguenin L., Quintano E. & Lissardy M., 2019. *Cystoseira baccata* meadows along the French Basque coast (Bay of Biscay) as a reference for the implementation of the water framework and marine strategy eu directives. Continental Shelf Research, 182: 12-21. https://doi.org/10.1016/j.csr.2019.05.017

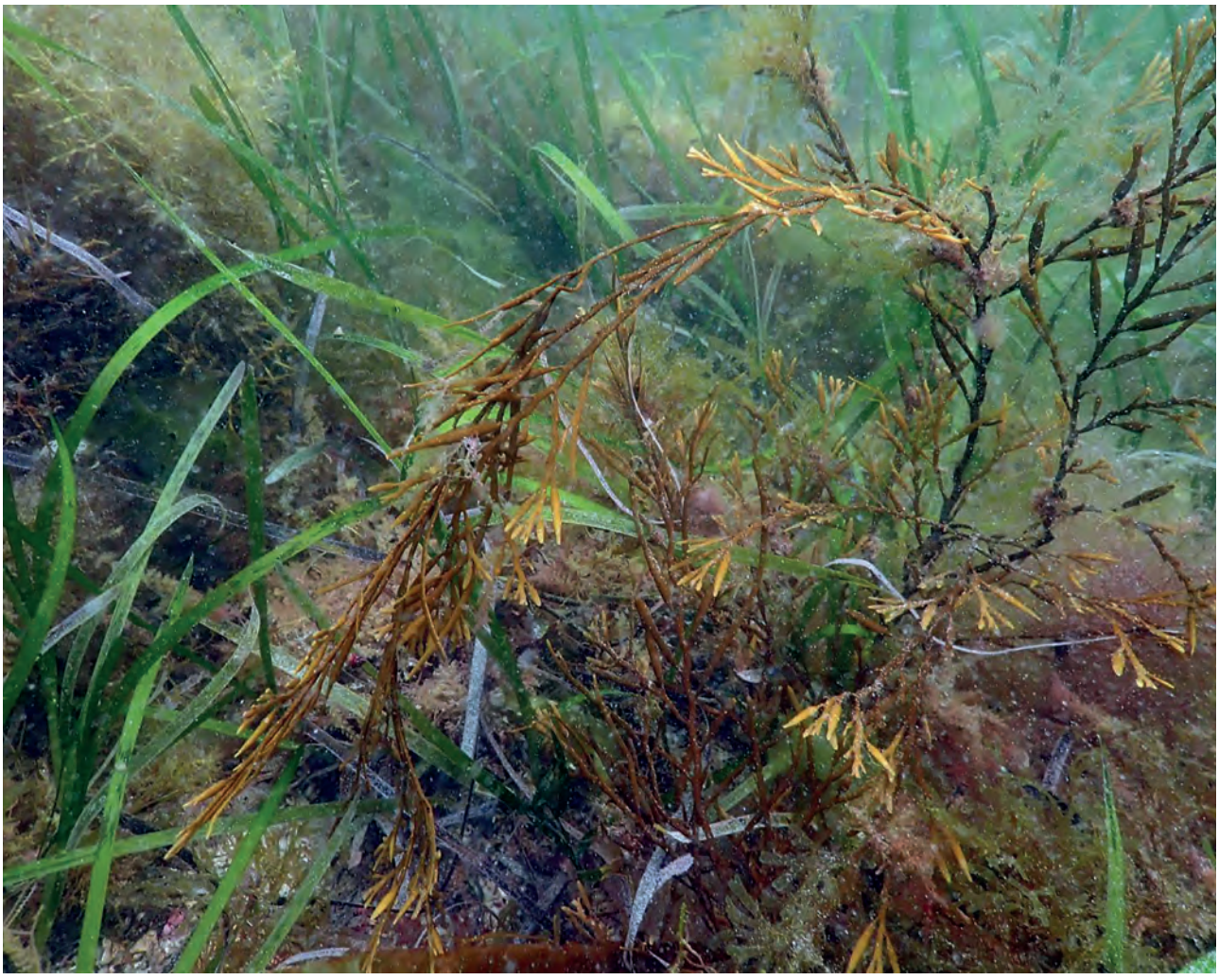
Connor D.W., Allen J.H., Golding N., Howell K.L., Lieberknecht L.M., Northen K.O. & Reker J.B., 2004. The marine habitat classification for Britain and Ireland. Version 04.05 (internet version: www.jncc.gov.uk/marinehabitatclassification). *In* (eds). Peterborough, Joint Nature Conservation Committee. Consulté en 2021 sur https://mhc.jncc.gov.uk/resources#version0405. (Dernière mise à jour)

Derrien-Courtel S., 2004. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de l'île de bréhat. Année 2002. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 227 p.

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2012. Biocénoses des fonds durs de l'infralittoral. Sous-région marine Manche - Mer du Nord. Evaluation initiale DCSMM. 12 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00327/43838/

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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.

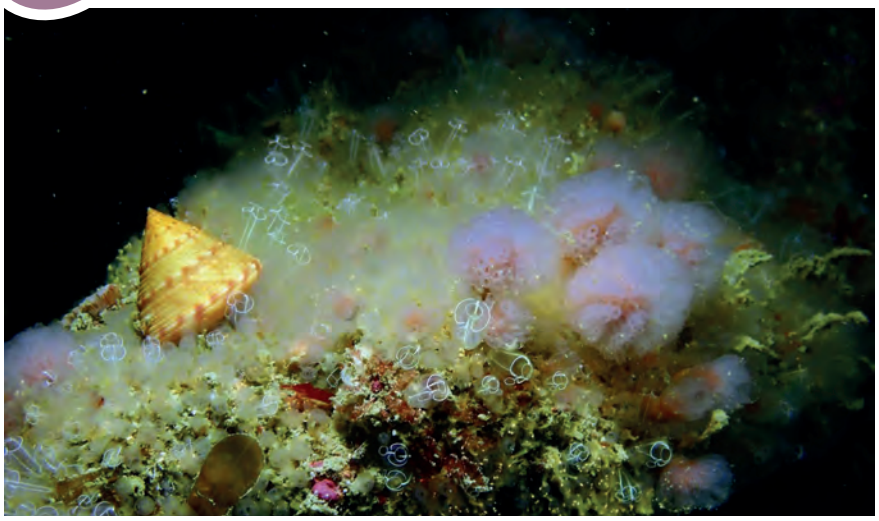
Huguenin L., 2019. Rocky benthic communities' response to sewage discharges and associated micropollutants in the southeastern Bay of Biscay. Thèse de doctorat, Université de Pau et des Pays de l'Adour et Université du Pays basque, 250 p. + annexes.



B1-5.1.1 © B. Guichard - OFB

B1-6 Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale

CD-HAB 2626



B1-6 ; B1-6.2 © B. Guichard - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 2 - 25 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Sur les fonds rocheux de l'infralittoral, la faune peut devenir prédominante, en particulier dans les milieux turbides, ou encore dans des milieux d'eau claire à très fort hydrodynamisme, en sous-strate d'individus de laminaires particulièrement grands et denses créant ainsi une canopée ombragée. Cet habitat se décline sous la forme de six sous-habitats s'exprimant dans des conditions différentes.

Variabilité

- **B1-6.1 Roches ou blocs infralittoraux à *Ascidiella aspersa* et *Mimachlamys varia* en zone de courant soumise à forte turbidité :** ce sous-habitat se développe dans les zones où les courants mettent en suspension les particules vaseuses, comme dans les ports et les baies semi-fermées.
- **B1-6.2 Roches ou blocs infralittoraux à *Corynactis viridis* et *Alcyonium digitatum* en zone de fort courant de marée :** sur les côtes atlantiques de manière générale, cet habitat, indicateur d'hydrodynamisme intense (houle ou courant), colonise aussi bien les parois fortement inclinées que les platiers, de l'infralittoral jusqu'au circalittoral. *Alcyonium digitatum* peut aussi réaliser, seul, en certains sites, de très beaux développements en plages horizontales et sur de grandes superficies, et là aussi depuis le bas de l'infralittoral (laminaires clairsemées) jusque dans le circalittoral. Cet habitat se trouve en effet en général sur des sites parcourus par d'assez forts courants.

- **B1-6.3 Roches ou blocs infralittoraux à amphipodes tubicoles :** les amphipodes tubicoles construisent des tubes de vase consolidée dans lesquels ils vont passer la plupart de leur cycle de vie. On parle alors d'espèce tubicole. Ces petits crustacés semblent être essentiellement des dépositivores avec également la possibilité de filtrer les particules en suspension dans l'eau. Enfin, certaines espèces ont une affinité pour les sites à salinité réduite, et peuvent donc se développer préférentiellement dans les zones estuariennes. Les amphipodes tubicoles peuvent se développer de manière très importante et montrent parfois un caractère envahissant sur les substrats rocheux, notamment dans les zones particulièrement soumises aux apports vaseux. Ils peuvent alors former des pompons de quelques centimètres ou des tapis recouvrant la roche avec des densités de plusieurs milliers d'individus au m^2.
- **B1-6.4 Roches ou blocs infralittoraux à tubulaires :** ce sous-habitat à tubulaires est un appauvrissement, en hydrodynamisme extrême, de l'habitat d'hydrodynamisme intense Roches ou blocs infralittoraux à *Corynactis viridis* et *Alcyonium digitatum* en zone de fort courant de marée (B1-6.2). L'hydraire subsiste seul et ses touffes serrées constituent alors un tapis pouvant apparaître dès les premiers mètres sous la surface, et pouvant atteindre l'étage circalittoral. Ce sous-habitat se développe dans des eaux à turbidité très variable.
- **B1-6.5 Placages de *Polydora ciliata* et/ou *Boccardia polybranchia* sur roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales :** ce sous-habitat est formé par des annélides qui forment des placages d'un à plusieurs cm sur les roches tendres soumises à des courants de marée faibles à modérés et à une exposition moyenne. Ces tubes accolés les uns aux autres finissent par former une épaisse gangue de vase.
- **B1-6.6 Roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales à bivalves foreurs et cryptofaune associée :** cet habitat se rencontre sur roche tendre modérément exposée, comme par exemple de la craie, dans la frange infralittorale inférieure. Sous les algues, diverses espèces foreuses creusent la roche.

Communautés ou espèces caractéristiques

Les espèces sont plutôt caractéristiques des sous-habitats de niveau 3. On notera que pour l'habitat B1-6.3 Roches ou blocs infralittoraux à amphipodes tubicoles, la composition spécifique de cet habitat n'est pas précisément connue. Ainsi, plusieurs espèces d'amphipodes de la famille des corophiidae peuvent rentrer dans la composition de cet habitat. Pour le sous-habitat B1-6.6, Roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales à bivalves foreurs et cryptofaune associée, les espèces caractéristiques sont les mollusques *Barnea candida* et *Pholas dactylus*, le bivalve *Hiatella arctica*, le polychète *Polydora* spp. et l'algue *Laminaria digitata*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

- **B1-6.1 Roches ou blocs infralittoraux à *Ascidiella aspersa* et *Mimachlamys varia* en zone de courant soumise à forte turbidité :** *Ascidiella aspersa*, *Ascidiella virginea*, *Dendrodoa grossularia*, *Pyura microcosmus*, et autres Pyuridés, *Mimachlamys varia*, *Ficulina ficus*, *Chlamys varia*, *Magallana gigas*, *Ostrea edulis* et *Dendrodoa grossularia* parfois très développée sur les roches infralittorales de certaines rias (de Manche et rade de Brest).
- **B1-6.2 Roches ou blocs infralittoraux à *Corynactis viridis* et *Alcyonium digitatum* en zone de fort courant de marée :** *Tubularia indivisa*, *Pachymatisma johnstonia*, *Cliona celata*, éponges encroûtantes, *Echinus esculentus*, *Antedon bifida*, *Actinothoe sphyrodeta* et des bryozoaires crisidés. On peut aussi rencontrer des concentrations de *Paracentrotus lividus*, caractéristique des sites à hydrodynamisme intense (forte houle ou fort courant). On peut enfin rencontrer des tapis de *Salmacina dysteri*, typique d'environnements à hydrodynamisme extrême (houle et courant à leur maximum ; Ouessant, Molène, Pointe du Van), pouvant atteindre jusqu'à 1 cm d'épaisseur, ponctués de *Corynactis viridis* et de Crisidés.
- **B1-6.3 Roches ou blocs infralittoraux à amphipodes tubicoles :** *Caryophyllia smithii*, *Corynactis viridis*, *Phymatolithon lenormandii*, Corallinaceae, *Cladophora pellucida*, *Halurus equisetifolius*, *Hypoglossum hypoglossoides*, *Pterosiphonia* spp., *Rhodymenia pseudopalmata*, *Phyllophora crispa*, *Polysiphonia* spp. et *Ophiothrix fragilis*.
- **B1-6.4 Roches ou blocs infralittoraux à tubulaires :** en milieu peu turbide, les principales espèces associées sont : *Corynactis viridis*, *Pycnoclavella aurilucens*, *Acrosorium ciliolatum*, *Bonnemaisonia asparagoides*, *Cryptopleura ramosa*, *Plocamium cartilagineum*, *Pterosiphonia parasitica* et *Dictyota dichotoma*. En milieu turbide, les principales espèces associées sont : *Corynactis viridis*, *Eunicella verrucosa*, *Nemertesia ramosa*, *Amphilectus fucorum*, *Erythroglossum laciniatum*, *Polysiphonia nigra*, *Rhodymenia pseudopalmata* et les Lithothamniés.

- **B1-6.5 Placages de *Polydora ciliata* et/ou *Boccardia polybranchia* sur roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales :** il s'agit de grands ensembles de calcaire et de craie tendre, parfois entièrement couverts de tubes de *Polydora* sp., à l'exclusion de presque toute autre espèce. Cet habitat tend à être observé dans des eaux très turbides et s'étend dans l'infralittoral et le circalittoral dans les régions de roche calcaire. La forme perforante de l'éponge *Cliona celata* crible souvent la couche superficielle de la roche. Les autres éponges présentes comprennent *Halichondria panicea*, *Haliclona (Haliclona) oculata* et *Hymeniacidon perlevis* (anciennement *Hymeniacidon perlevis*). *Polydora* sp. forme également de petites tâches rencontrées dans d'autres habitats de niveau bathymétrique inférieur (par exemple C1.1-4). Les autres espèces présentes comprennent *Alcyonium digitatum*, *Rolandia coralloides*, les hydraires *Halecium halecinum*, *Abietinaria abietina* et *Tubularia indivisa*, les ascidies *Clavelina lepadiformis*, *Botryllus schlosseri* et *Morchellium argus,* les anémones *Urticina felina*, *Metridium senile* et *Sagartia elegans*, le bryozoaire *Flustra foliacea* et un tapis de Crisiidés. L'étoile de mer *Asterias rubens*, les crabes *Inachus phalangium* et *Carcinus maenas*, le polychète *Spirobranchus triqueter* (anciennement *Pomatoceros triqueter*), la balane *Balanus crenatus* et l'ophiure *Ophiothrix fragilis* peuvent aussi être observés. Il est à noter que cet habitat peut s'étendre jusque dans la zone intertidale, là où l'eau est suffisamment turbide.
- **B1-6.6 Roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales à bivalves foreurs et cryptofaune associée :** sous la forêt de laminaires, on trouve une grande diversité d'algues rouges foliacées telles que *Palmaria palmata*, *Chondrus crispus*, *Membranoptera alata* et *Halurus flosculosus*. Les algues rouges filamenteuses *Polysiphonia fucoides* et *Ceramium virgatum* (anciennement *Ceramium nodulosum*) sont souvent présentes, et des encroûtements de corallinales couvrent la surface disponible de la roche. Le bryozoaire *Membranipora membranacea* et l'hydraire *Dynamena pumila* peuvent former des colonies sur les frondes des laminaires, alors que le bryozoaire *Electra pilosa* est plus souvent présent sur les algues rouges foliacées. Les terriers vides de pholades sont souvent colonisés par le polychète *Sabellaria spinulosa* ou, dans les endroits plus ombragés, par les éponges *Halichondria panicea* et *Hymeniacidon perlevis* (anciennement *Hymeniacidon perlevis*). La face inférieure des petits blocs de craie est colonisée par des bryozoaires encroûtants, des ascidies coloniales et le polychète tubicole *Spirobranchus lamarcki* (anciennement *Pomatoceros lamarcki*). Les blocs ainsi que les fissures de la craie abritent de petits crustacés tels que *Carcinus maenas*, la balane *Semibalanus balanoides*, ou le mollusque bivalve *Mytilus edulis*. L'échinoderme *Asterias rubens* est également présent.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Globalement, peu d'information existe sur la plupart des sous-habitats.
B1-6.5 Plaquages de *Polydora ciliata* et/ou *Boccardia polybranchia* sur roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales : cet habitat est décrit comme temporaire. Au printemps, suite à la période de reproduction, la densité des individus va fortement augmenter avant de subir un phénomène de déclin. Les rochers microperforés par les générations précédentes sont ensuite recolonisés.
Concernant le sous-habitat B1-6.6, la sous-couche d'algues foliacées et filamenteuses diminue à l'approche de l'automne et reprend de l'importance au printemps. Comme la roche tendre ne retient pas fermement les algues, celles-ci sont facilement emportées au cours des tempêtes. Après une tempête, les algues vertes *Ulva* spp. et/ou l'algue rouge *Palmaria palmata* peuvent couvrir temporairement une grande partie de la roche. Une plus grande diversité d'algues et d'animaux finissent par se réinstaller sur la roche.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat peut être principalement en contact avec les habitats et sous-habitat suivants :

- **A1-3.3** Plaquages de *Polydora ciliata* et/ou *Boccardia polybranchia* sur roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) médiolittorales (continuité bathymétrique, au-dessus)
- **B1-1** Roches ou blocs de la frange infralittorale (continuité bathymétrique, au-dessus)
- **B1-2** Champs de blocs de la frange infralittorale (continuité bathymétrique, au-dessus)
- **B1-3** Laminaires de l'infralittoral supérieur (même niveau)
- **B1-4** Laminaires de l'infralittoral inférieur (même niveau)
- **B1-5** Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires (même niveau)
- **B1-7** Tombant de l'infralittoral (même niveau)
- **C1-3** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de forts courants (continuité bathymétrique, en dessous)
- **C1-7** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à amphipodes tubicoles (continuité bathymétrique, en dessous)

Confusions possibles

Une mauvaise interprétation de l'étagement peur conduire à une confusion avec certains habitats ou sous-habitats (A1-3.3, C1-3, C1-7).

Répartition géographique

- **B1-6.1 Roches ou blocs infralittoraux à *Ascidiella aspersa* et *Mimachlamys varia* en zone de courant soumise à forte turbidité :** en Bretagne, il est particulièrement florissant dans les rades et fonds de baies. Il est notamment signalé en Baie de Saint Malo (Girard-Descatoire *et al.*, 1997), en Baie de Saint Brieuc (Castric-Fey *et al.*, 2001), à Bréhat (Derrien-Courtel, 2004), en Baie de Lannion (Girard-Descatoire *et al*., 1999), en Rade de Brest (Girard-Descatoire *et al.*, 1996c) en Baie de Douarnenez (L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2000), à Groix (L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2001), dans la Ria d'Etel et dans le Golfe du Morbihan (Girard-Descatoire *et al.*, 1996b).
- **B1-6.2 Roches ou blocs infralittoraux à *Corynactis viridis* et *Alcyonium digitatum* en zone de fort courant de marée :** ce sous-habitat est bien représenté sur les tombants de la presqu'île de Crozon, dans la Ria d'Etel, autour de l'Ile Dumet et sur le Plateau du Four.
- **B1-6.3 Roches ou blocs infralittoraux à amphipodes tubicoles :** de vastes populations ont été observées dans le golfe de Saint-Malo (Girard-Descatoire *et al.*, 1997), dans le Jaudy, en Baie de Lannion, en Baie de Douarnenez (Ile de l'Aber), dans le Golfe du Morbihan et en Ria d'Etel (Girard-Descatoire *et al.*, 1996b), et plus sporadiquement sur certains sites relativement abrités des Glénan (Girard-Descatoire *et al*., 1996a), des Sept-Iles (Girard-Descatoire A. *et al*., 1998), dans le Mor Braz (Ile Dumet) et en Loire Atlantique (Baguenaud) (Barillé & Derrien-Courtel, 2010).
- **B1-6.4 Roches ou blocs infralittoraux à tubulaires,** sur la façade Atlantique, ce sous-habitat est particulièrement présent en Iroise (côte des Abers, Ouessant) (Derrien-Courtel & Le Gal, 2018), dans l'archipel des Glénan (Castric-Fey, 1970) mais aussi en Ria d'Etel et dans le Golfe du Morbihan (Girard-Descatoire *et al.*, 1996b).
- **B1-6.5 Placages de *Polydora ciliata* et/ou *Boccardia polybranchia* sur roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales :** ce sous-habitat est présent en Baie de Seine.
- **B1-6.6 Roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales à bivalves foreurs et cryptofaune associée :** ce sous-habitat est présent en Baie de Seine.

Fonctions écologiques

Certains de ces sous-habitats vont permettre l'installation d'autres espèces qui vont venir s'abriter au sein de la structure tri-dimensionnelle créée par certaines espèces (*Tubularia indivisa* de l'habitat B1-6.4).
Il est également signalé, concernant le sous-habitat B1-6.5 Placages de *Polydora ciliata* et/ou *Boccardia polybranchia* sur roches tendres (calcaire, tourbe ou argile consolidés) infralittorales que ce dernier permet un enrichissement important du milieu et la fixation des pélites.
Les cavités laissées libres par les pholades mortes (B1-6.6) sont exploitées comme abris par divers mollusques et crustacés.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Aucune tendance particulière n'est signalée pour cet habitat.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, 52 p.

Artelia, 2020. Le Tréport - reconstruction de l'estacade est - demande de recours gracieux, 32 p. http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/demande_recours_gracieux.pdf

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot L., 2019. Référentiel habitats benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00605/71717/

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Barillé A.-L. & Derrien-Courtel S., 2010. Etat de santé des masses d'eau côtières dans le secteur loire-vilaine avec le bio-indicateur des laminaires- année 2009. Contrat elv - bio-littoral - MNHN, 93 p.

Castric-Fey A., 1970. Sur quelques hydraires de l'archipel de glénan (sud-finistère). Vie et Milieu: 1-24. https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02959348

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – Découverte des fonds rocheux. Biotope Editions, 184 p.

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, 49 p.

Derrien-Courtel S., 2004. Inventaire Znieff-Mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de l'île de bréhat. Année 2002. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 227 p.

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2018. Le REBENT-II Bretagne - suivi stationnel de la biocénose des roches subtidales – années 2017 - rapport final. Contrat AELB - Conseil Regional de Bretagne - DREAL Bretagne - Agence des Aires Marines Protégées – MNHN, 101 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1996a. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel de Glénan. Rapport DIREN Rennes, Convention ZNIEFF 94, 172 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1996b. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux du golfe du Morbihan et de la Ria d'Etel. Rapport DIREN - Convention ZNIEFF 94, 167 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M. T. & Castric-Fey A., 1996c. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux sublittoraux en proche Iroise et rade de Brest. Rapport Convention ZNIEFF 94, Direction régionale de l'Environnement, Rennes, 133 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1997. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de Saint-Malo et de Dinard. Rapport Diren, Convention Znieff 94, 150 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1998. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel des Sept-Îles. Rapport Diren, Convention ZNIEFF 94, 157 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1999. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de la baie de Lannion. Rapport Diren, Région et Conseil Général des Côtes d'Armor, 151 p.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2000. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de la presqu'île de Crozon et autour du Cap Sizun. Programme Morgane 2, Fonds Feoga, Diren, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 228 p.

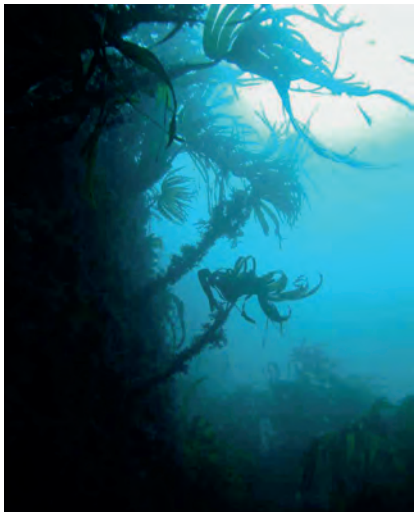
L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2001. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'île de Groix. Rapport Contrat Nature 2000-2003 Tranche 1, Conseil Régional de Bretagne - Direction Régionale de l'Environnement, Rennes, 176 p.

B1-6.1 © B. Guichard - OFB

B1-6 © A. Le Gal

B1-6 © B. Guichard - OFB

B1-7 Tombant de l'infralittoral



B1-7 © P. Thiriet ; R. Derrien - MNHN Concarneau

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 0 - 30 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe à eutrophe

Caractéristiques stationnelles

En fonction de la topographie du substrat rocheux, des parois verticales plus ou moins prononcées apparaissent. La diminution locale de l'éclairement (pans de roches verticaux ou surplombs, espaces entre les blocs) favorise l'apparition d'espèces sciaphiles généralement observées plus en profondeur. La verticalité des parois limite également la sédimentation. Les espèces structurantes telles que les laminaires se raréfient et peuvent même disparaître. Les tombants permettent l'installation d'une faune plus riche comprenant quelques espèces absentes ou peu représentées sur les platiers de l'infralittoral.

Variabilité

En fonction des sites et de leur orientation, les tombants connaissent des niveaux d'exposition variables aux courants, aux effets de la houle, à l'éclairement… Ils vont, selon ces conditions, présenter des associations d'espèces variables.
Au sein de l'infralittoral, la laminaire *Laminaria hyperborea* peut se maintenir au sein des tombants en se développant alors à l'horizontal. Celles-ci sont souvent accompagnées de la rhodophycée sciaphile *Kallymenia reniformis*.
En fonction des zones biogéographiques, les tombants peuvent présenter des cortèges d'espèces plus ou moins spécifiques. Ainsi, l'ascidie *Diazona violacea* est plus courante sur les tombants d'Iroise et de la Manche (Côte des Abers, Sept Iles, Côte de Granit rose) alors que l'association *Corynactis viridis – Alcyonium digitatum* est plus fréquente dans les eaux plus turbides au sud de Penmarc'h.

Dans les secteurs à roches calcaires ou crayeuses, les tombants de l'infralittoral soumis à de faibles courants de marée présentent un assemblage d'espèces composé de *Hiatella arctica* et d'éponges, dont *Cliona celata*, *Dysidea fragilis* et *Pachymatisma johnstonia*.
Sur la côte basque, les tombants de l'infralittoral à couverture d'hydrozoaires sont principalement exposés aux mouvements de la houle parmi les plus énergétiques des côtes de France. Parmi les nombreuses espèces d'hydrozoaires, on y trouve principalement *Amphisbetia operculata*, *Aglaophenia* spp. (dont *A. tubulifera*, *A. pluma* et *A. kirchenpaueria*), *Sertularella* spp. (dont *S. mediterranea*) et *Gymnangium montagui*.

Communautés ou espèces caractéristiques

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Aucun élément pertinent à apporter.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat peut être associé aux autres habitats de l'infralittoral, tels que les roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires (B1-5), l'habitat à laminaires de l'infralittoral supérieur (B1-3) et de l'infralittoral inférieur (B1-4) et les champs de blocs de la frange infralittorale (B1-2).
Lorsque la topographie d'un site est complexe, l'habitat grottes marines, surplombs, failles et autres microhabitats à biocénose sciaphile infralittoraux (B1-9) est souvent observé également.
Dans la partie inférieure de l'infralittoral, l'habitat tombant de l'infralittoral peut marquer la transition avec les roches ou blocs du circalittoral côtier (C1).

Confusions possibles

Aucune.

Répartition géographique

L'habitat peut être observé sur l'ensemble des côtes du littoral Manche-Atlantique. Cependant, il sera plus rare à l'est du Cotentin et quasiment absent au nord de Fécamp, en raison de la turbidité de l'eau qui limite fortement l'extension bathymétrique de l'infralittoral.
Les chaos de grandes roches, les falaises et les secs favorisent l'observation de grands tombants sur les secteurs de l'Ile de Bréhat, Ouessant, Les Sept îles, la côte de Granit rose, la côte des Abers, le Cap Sizun, les Glenan, Groix, Belle-Ile, Iles d'Houat et d'Hoëdic ou le plateau de Rochebonne (Girard-Descatoire *et al*., 1993 ; Girard-Descatoire *et al*., 1995 ; Girard-Descatoire *et al.*, 1996 ; Girard-Descatoire *et al.*, 1998 ; L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2000 ; L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2001 ; Derrien-Courtel, 2004, 2008 ; Derrien-Courtel *et al.*, 2009 ; Barillé & Derrien-Courtel, 2012).

Fonctions écologiques

Pas de fonction écologique importante connue.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R., de Casamajor M.-N.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Barillé A.-L. & Derrien-Courtel S., 2012. Natura2000 en mer plateau de Rochebonne – flore et faune benthique de roche subtidale. Rapport final version définitive mai 2012. Marché N°2010-AAMP-01 pour l'Agence des Aires Marine Protégées, 122 p.

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. *In* JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available from https://mhc.jncc.gov.uk/

Derrien-Courtel S., 2004. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de l'île de Bréhat. Année 2002. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 227 p.

Derrien-Courtel S., 2008. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de Belle-Île-en-mer. Données 2002-2005. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 259 p.

Derrien-Courtel S., Mercier-Pécard M., Derrien R. & Decaris F.-X., 2009. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de l'Île d'Houat et de l'Île d'Hoëdic, années 2004-2005. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 236 p.

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2012. Biocénoses des fonds durs de l'infralittoral. Sous-région marine Manche - Mer du Nord. Evaluation initiale DCSMM. 12 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00327/43838/

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel de Glénan. Rapport DIREN Rennes, Convention ZNIEFF 94, 172 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1995. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux autour de l'Île d'Ouessant. Rapport Convention ZNIEFF 94, Direction régionale de l'Environnement, Rennes, 109 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1998. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel des Sept-Îles. Rapport Diren, Convention ZNIEFF 94, 157 p.

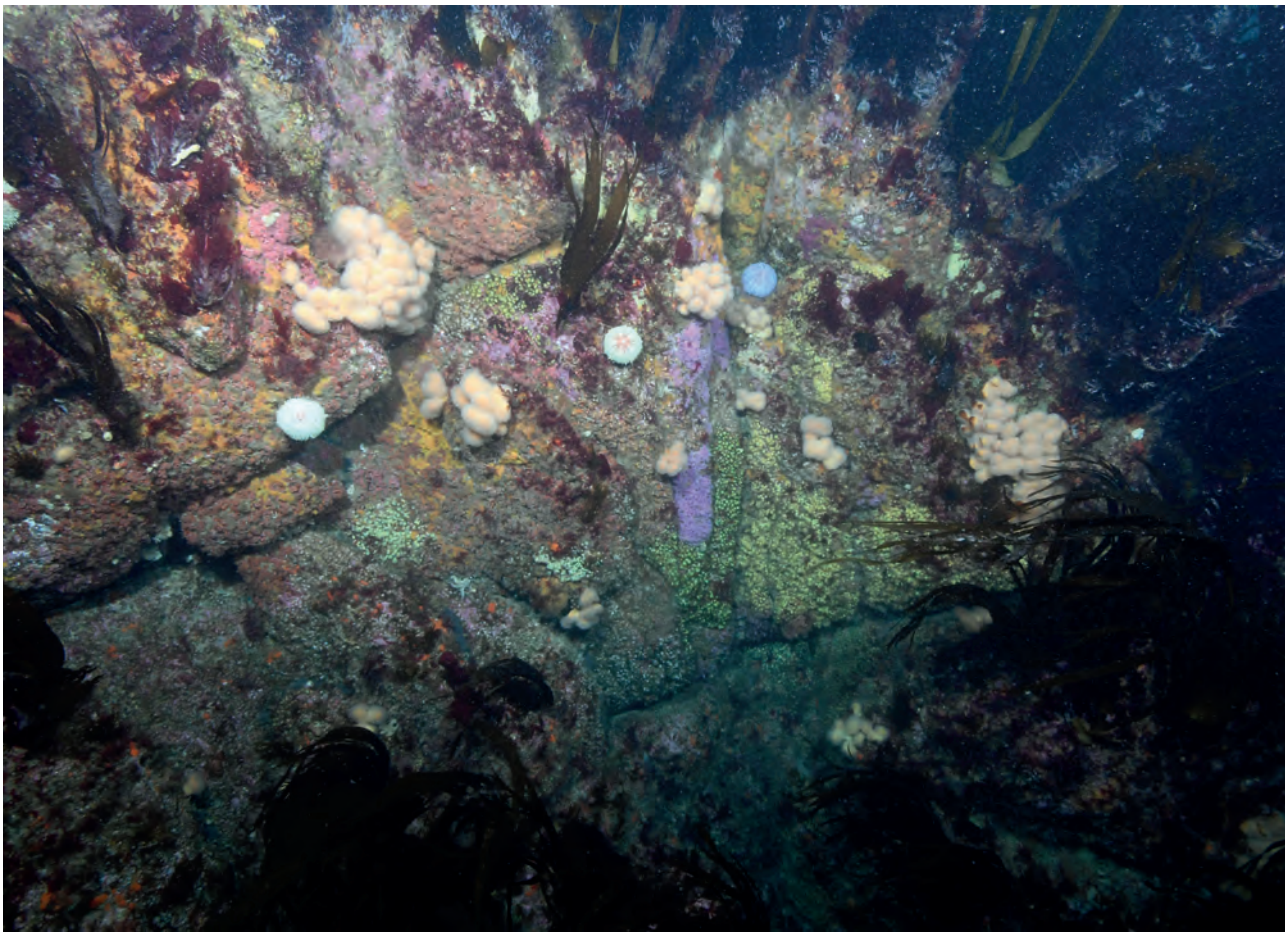
Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1993. Inventaire des fonds rocheux de grand intérêt biologique en milieu marin dans la zone subtidale (Côte de Granite Rose). Rapport Convention NJ/CONSMVM, Direction Départementale de l'Equipement des Côtes d'Armor, 157 p.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2000. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de la presqu'île de crozon et autour du Cap Sizun. Programme Morgane 2, Fonds Feoga, Diren, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 228 p.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2001. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'Île de Groix. Rapport Contrat Nature 2000-2003 Tranche 1, Conseil Régional de Bretagne - Direction Régionale de l'Environnement, Rennes, 176 p.

B1-7.3 © J. Gerber - IDRABIO



B1-7.3 © J. Gerber - IDRABIO

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

CD-HAB 2627

B1-8 © R. Derrien - MNHN Concarneau

Attention

Le libellé du sous-habitat B1-8.1.2.5 a été modifié pour corriger une erreur orthographique du nom de genre d'une espèce caractéristique. Il se nomme désormais B1-8.1.2.5 : Roches ou Blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Codium elisabethae*, *Halopteris filicina* et corallinales encroutantes.

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Roches et blocs [> 64 mm]
Répartition bathymétrique : 0 - 40 m environ [Dépend de la pénétration de la lumière, ce qui est très variable selon les sites. S'étend jusqu'où l'intensité lumineuse est compatible avec la vie des ma-crophytes photophiles]
Hydrodynamisme : Modéré à fort
Salinité : Euryhalin
Température : Cyclotherme journalier, bimensuel et saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux claires ou turbides
Milieu : Oligotrophe à eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Roches ou blocs de la zone infralittorale, retrouvés généralement aux embouchures des systèmes estuariens de la façade Manche - Mer du Nord - Atlantique. L'étage infralittoral s'étend depuis le niveau moyen de basse mer de vives eaux jusqu'à la limite de profondeur où la lumière est insuffisante pour permettre le développement des algues pluricellulaires photophiles. Cette limite inférieure est directement corrélée à la turbidité de l'eau et est très variable d'un site à l'autre ainsi que suivant les saisons. Les fonds rocheux infralittoraux présentent des biocénoses très diverses selon la turbidité, le gradient de salinité, la température et l'exposition à la houle et aux courants. Dans les zones turbides, les roches ou blocs peuvent héberger une biocénose à dominance animale (faune sessile et vagile) tandis que les eaux plus claires sont davantage favorables au développement d'une biocénose à dominance végétale (laminaires et/ou autres algues du type fucales, algues vertes et rouges). De manière générale, les communautés algales et animales fixées sont largement présentes aux embouchures des estuaires, puis diminuent en diversité et en densité vers l'amont.

Variabilité

L'habitat varie selon le type de substrat dur (massif rocheux et/ou blocs plus ou moins grossiers). Le type de biocénose qui colonise les milieux rocheux varie selon la turbidité, la température de l'eau, la profondeur du substrat, le gradient de salinité et la vitesse des courants fluviaux et marins. La topographie du site et la proximité des fonds sédimentaires influent également sur le couvert algal et/ou animal.
Deux sous-habitats peuvent être identifiés :

- **B1-8.1 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à dominance végétale** qui se déclinent en deux sous-entités : Substrat dur colonisé par les laminaires (B1-8.1.1) ou par les fucales, algues vertes et rouges (B1-8.1.2).
  - **B1-8.1.1 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à laminaires :** les laminaires sont des Phaeophyceae (algues brunes) pérennes dont la durée de vie, pour certaines espèces, peut atteindre une dizaine d'années. Elles peuvent être retrouvées entre quelques mètres au-dessus du zéro des cartes marines et environ 30 m de profondeur, tant que l'énergie lumineuse reste supérieure à 1% de celle présente en surface. Leur croissance lente et continue demande un environnement stable, peu susceptible d'être régulièrement détruit. Entre et sur les crampons mêmes des Laminaires, une flore diversifiée peut se développer. Dans les milieux à salinité variable, en raison de leur faible tolérance aux variations de températures, de salinité et de turbidité, elles ne dépassent pas l'amont du secteur euhalin. L'espèce le plus souvent rencontrée dans les conditions relativement abritées des estuaires est *Saccharina latissima* (anciennement *Laminaria saccharina*).
  - **B1-8.1.2 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à fucales, algues vertes et rouges :** les fucales, algues vertes et rouges, plus connues de l'étage médiolittoral, peuvent pour certaines espèces pénétrer dans l'infralittoral dans des conditions de salinité réduites non tolérées par les laminaires. Les fucales, également des Phaeophyceae pérennes, sont visibles toute l'année contrairement aux algues vertes (Chlorophyceae) et rouges (Rhodophyceae), qui sont pour la plupart annuelles. Ces dernières, en raison de leur stratégie écologique de type opportuniste, peuvent croître rapidement et arriver à leur stade de maturité dans des sites régulièrement perturbés. Dans les milieux à salinité variable, cet ensemble algal est restreint aux domaines euhalin et polyhalin.
- **B1-8.2 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à dominance animale :** substrat rocheux dominé par une faune sessile et/ou vagile, les algues étant faiblement développées voire absentes. Cet habitat peut être retrouvé jusque dans le domaine mésohalin, tout comme l'habitat sous-jacent à *Mytilus edulis* (B1-8.2.1), la moule commune, qui peut tolérer des salinités comprises entre 35 et 12 PSU. Certains crustacés, comme le cirripède non indigène *Austrominius modestus*, peuvent également être retrouvés très en amont des estuaires. Dans les milieux proches des conditions marines, la faune épigée peut être particulièrement diversifiée. On y retrouve les éponges, les hydroïdes, les anthozoaires, les bryozoaires, des annélides polychètes (serpulides), des échinodermes (oursins, ophiures et étoiles de mer), des mollusques bivalves (huîtres, moules) et de nombreux mollusques gastéropodes, des crustacés (crabes, cirripèdes), des crinoïdes ou encore des ascidies. L'habitat dominé par une faune épigée peut être soit lié à des conditions non favorables au développement des algues (eaux très turbides), soit au broutage intense de certains invertébrés, surtout les patelles et les oursins, qui peuvent entièrement dénuder un rocher de son tapis algal. Le premier cas est retrouvé en domaines mésohalin et polyhalin des estuaires et le second peut avoir lieu en domaine euhalin.

Espèces caractéristiques

L'habitat B1-8 ne se reconnaît pas par des espèces caractéristiques mais par la bathymétrie et la présence de substrat dur en milieu à salinité variable.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
Dans le cadre de cette fiche, les espèces associées ont été définies comme les espèces les plus fréquemment citées dans la littérature pour cet habitat. La liste suivante regroupe les espèces communément retrouvées dans les secteurs polyhalin, mésohalin et oligohalin de cet habitat.

Pour le secteur euhalin, se référer aux listes d'espèces associées aux habitats B1-1 Roches ou blocs de la frange infralittorale, B1-2 Champs de blocs de la frange infralittorale, B1-3 Laminaires de l'infralittoral supérieur, B1-4 Laminaires de l'infralittoral inférieur, B1-5 Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires, B1-6 Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale auxquelles peuvent être ajoutées les espèces citées ici.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Les roches ou blocs infralittoraux étant souvent abrités dans les milieux à salinité variable, la faune et la flore qui les colonisent ne sont généralement pas ou peu contraintes par l'arrachement durant la saison des tempêtes.

Les habitats à dominance végétale évoluent selon le recouvrement de macroalgues de type pérennes (laminaires et fucales) et/ou annuelles (algues vertes et rouges). L'habitat B1-8.1.2 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à fucales, algues vertes et rouges est continuellement représenté par les fucales dont certaines espèces peuvent vivre jusqu'à 15 ans. Les algues rouges apparaissent à la fin de l'hiver, avec un pic au début du printemps. Elles sont rejointes par les algues vertes au cours du printemps, lorsque les apports en éléments nutritifs par les cours d'eau, la luminosité et la température sont favorables à leur développement.
Dans l'habitat à laminaires (B1-8.1.1), *Saccharina latissima*, l'espèce la plus fréquemment retrouvée en milieu estuarien, a une croissance continue durant ses deux à quatre années de vie, avec des maxima de progression de l'hiver au printemps. L'hiver, la production de spores fragilise les tissus de leurs frondes et engendre une usure apicale.

L'habitat dominé par une épifaune reste relativement stable au fil des saisons puisque la majorité des espèces, vagiles ou sessiles, a une longévité supérieure à un an. Le recrutement ayant majoritairement lieu à la fin du printemps, c'est à cette période que la densité est maximale.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B1-8 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :
En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :
- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable
- **A3-3** Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-5** Sables médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke
- **A6-3** Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke

En contact de même niveau ou en association avec :
- **B3-3** Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux :
- **C1-8** Roches ou blocs circalittoraux en milieu à salinité variable

Confusions possibles

La confusion est essentiellement d'ordre altitudinal avec les habitats A1-5 Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable et C1-8 Roches ou blocs circalittoraux en milieu à salinité variable. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.

Répartition géographique

Les roches ou les blocs en milieu à salinité variable se concentrent majoritairement en Bretagne, au niveau des embouchures de certains estuaires et abers (estuaires du Trieux, du Jaudy, de la Penzé, de l'Odet, du Blavet, de la Vilaine, Rivière d'Etel, aber Wrac'h). Dans l'estuaire du Trieux, ils sont présents tout le long du secteur euhalin. Ils bordent également certains îlots plus en amont, tels que dans l'estuaire de la Rance et du Blavet ainsi que dans le Golfe du Morbihan, à proximité des rivières. Dans le reste de la Manche, l'habitat est visible à la sortie de La Liane, du Canal d'Eu à la Mer et de l'Yères, proche des rives de l'embouchure de la Seine ainsi que dans la Baie des Veys.

Dans le Golfe de Gascogne, les roches sont présentes aux embouchures de la Loire, de la Gironde, de la Bidassoa et en fond de baie de Saint-Jean-de-Luz, influencée par la Nivelle. La Bidassoa comprend aussi cet habitat sur les rives du secteur polyhalin.
L'habitat B1-8.1.1 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à laminaires a été recensé dans les domaines euhalin de l'estuaire de la Rance, du Trieux, de l'Aber Wrac'h, du Blavet et de la Ria d'Etel.
En Bretagne et sur la côte Basque, les suivis de peuplements algaux sont en cours sur la zone médiolittorale dans le cadre de la DCE et d'autres programmes d'étude tel que ECOKELP pour les laminaires. La zone infralittorale est cependant encore mal documentée. Des prospections terrains seraient nécessaires pour identifier les sous-habitats présents sur chaque site rocheux, afin de caractériser leurs distributions spatiales et leur évolution.

Fonctions écologiques

Les roches ou blocs à dominance algale représentent un espace multidimensionnel qui accroît la complexité de l'habitat et permet à tout un cortège d'espèces animales et végétales de coexister sur une même surface. En créant de l'espace disponible dans le milieu, les macroalgues peuvent accueillir un grand nombre d'invertébrés benthiques sessiles ou vagiles (mollusques, crustacés, échinodermes, annélides), qui s'y nourrissent de microalgues et macroalgues. Cet espace à forte production biologique sert également de zone de refuge et d'alimentation pour certaines espèces de poissons. Il correspond à un point de chute privilégié pour les larves planctoniques de certaines espèces du benthos, crée des zones d'ombre propices aux espèces sciaphiles et brisent l'énergie des vagues.
L'habitat dominé par une faune épigée peut être soit lié à des conditions non favorables au développement des algues (eaux très turbides), soit au broutage intense de certains invertébrés, surtout les patelles et les oursins, qui peuvent entièrement dénuder un rocher de son tapis algal. Le premier cas est retrouvé en domaines mésohalin et polyhalin des estuaires et le second peut avoir lieu en domaine euhalin.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pour la flore comme pour la faune benthique, le changement global pourrait avoir des conséquences néfastes sur la reproduction et la croissance des espèces sensibles locales et pourrait favoriser le développement d'espèces acclimatées à des eaux plus chaudes.
Les pressions chimiques et biologiques qui s'opèrent sur l'habitat B1-8.1.2 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à fucales, algues vertes et rouges tendent à favoriser la colonisation des algues vertes opportunistes fixées au détriment des fucales et des algues rouges (Bajjouk *et al*., 2015 ; Dion *et al*., 2009).
Le réchauffement des eaux côtières pourrait fortement influencer la migration des laminaires, des fucales et des algues rouges vers le nord (Derrien-Courtel & Le Gal, 2011 ; Gallon *et al*., 2014 ; Robuchon, 2014). On assisterait dans un premier temps à un remplacement par des algues opportunistes, puis progressivement à la colonisation d'autres algues pérennes telle que la laminaire introduite *Undaria pinnatifida* (Bajjouk *et al*., 2015) qui est adaptée à des eaux plus chaudes et qui présente une grande tolérance aux pollutions organiques et aux variations de salinité (Wacquant *et al*., 2019).

Auteurs

Latry L., Blanchet H., Derrien-Courtel S., Le Gal A.

B1-8 © R. Derrien-MNHN Concarneau

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Édition Ifremer-DREAL Bretagne, 152 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00311/42243/

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J., & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

de Casamajor M.-N., Lalanne Y., Huguenin L., Marticorena J., Lissardy M., Bru N., D'Amico F. & Liquet B., 2017. BIGORNO. Biodiversité Intertidale sud Gascogne Observation et Recherche de Nouveaux Outils de surveillance et d'aide à la décision - Rapport final. R.INT.ODE/LITTORAL/LER/AR/17.001, 77 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00371/48229/

Chabot R. & Rossignol A., 2003. Algues et faune du littoral du Saint-Laurent maritime : Guide d'identification. Institut des sciences de la mer de Rimouski, Rimouski ; Pêches et Océans Canada (Institut Maurice-Lamontagne), Mont-Joli, 113 p. https://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/272292.pdf

Connor D.W., Dalkin M.J., Hill T.O., Holt R.H.F. & Sanderson W.G., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2, Sublittoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. *In* JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available from https://mhc.jncc.gov.uk/

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine Naturel Vol.28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Desroy N., 1998. Les peuplements benthiques de substrats meubles du bassin maritime de la Rance : évolution de la biodiversité et effets de l'activité prédatrice de *Nephtys hombergii* (annelide polychète) sur le recrutement. Thèse de Doctorat, Université de Rennes 1, 206 p. + annexes.

Derrien-Courtel S., Le Gal A., Guillaumont B., Médéler-Tard V. & Bajjouk T., 2009. Natura2000 REBENT/NATURA2000 - Fiche de synthèse : Habitat Laminaires Ed2009, 13 p. http://www.rebent.org//medias/documents/www/contenu/documents/Derrien_Rebent_Natura2000_Laminaires_Ed2009.pdf

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2011. Suivi des macroalgues subtidales de la façade Manche-Atlantique. Contrat IFREMER-MNHN, 49 p. https://wwz.ifremer.fr/dce/content/download/61124/file/2011_MEC_MATL_MacroSUBTIDALES-1.pdf

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2012. Caractéristiques et état écologique - Manche - Mer du Nord. Biocénoses des fonds durs de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 15 p.

Derrien-Courtel S., Aubert F., Breret M., De Casamajor M.-N., Lissardy M., Nussbaumer M., Sanchez F. & Sauriau P.-G., 2019. DCE-Benthos - Macroalgues Fixées, Sous-éléments de qualité «Macroalgues Subtidales (et faune associée)» et «Macroalgues Intertidales», Surveillance des MEC et MET du bassin Adour-Garonne, Année 2017. Rapport final-V1-10/07/2019, 113 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00514/62585/66934.pdf

Dion P., Guillaumont B., Perrot T., Mouquet P. & Bajjouk T., 2009. REBENT/NATURA2000 - Fiche de synthèse : Habitat Fucales intertidales Ed2009, 8 p. http://www.rebent.org//medias/documents/www/contenu/documents/Dion_Rebent_Natura2000_Fucales_Ed2009.pdf

Fischer-Piette E., 1933. Nouvelles observations sur l'ordre d'euryhalinité des espèces littorales. Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco, n°619, 16 p.

Gallon R.K., Robuchon M., Leroy B., Le Gall L., Valero M. & Feunteun E., 2014. Twenty years of observed and predicted changes in subtidal red seaweed assemblages along a biogeographical transition zone : inferring potential causes from environmental data. Journal of Biogeography, 4(12): 2293-2306. https://doi.org/10.1111/jbi.12380

L'Hardy Halos M.-T. & Castric Fey A., 2001. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds de l'estuaire du Trieux. ADMS, 166 p.

Landre N., 1975. Fichier technique des estuaires bretons - Le Trieux. Bureau d'études SEPNB, 49 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00081/19187/

Laubier L. & Pérès J.-M., 2020. OCÉAN ET MERS (Vie marine) - Vie benthique. Encyclopædia Universalis. http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/ocean-et-mers-vie-marine-vie-benthique/

McLusky D.S., 1981. The Estuarine Ecosystem. Tertiary Level Biology. Blackie, Glasgow and London, 150 p.

Robuchon M., 2014. Etude spatio-temporelle de la biodiversité des forêts de laminaires des côtes bretonnes par une approche intégrée de génétique des populations et d'écologie des communautés. Thèse de Doctorat, Sciences de la Nature et de l'Homme, 115 p. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00968426/document

TBM Environnement, 2008. Site Natura 2000 – Estuaire de la Vilaine - Cartographie des habitats d'intérêt communautaire – Rapport habitats marins, 44 p.

Vollette J. & Thirion J.-M., 2015. Inventaire de la faune des estrans rocheux calcaires de l'estuaire de la Gironde. Annales de la Société des Sciences Naturelles de Charente-Maritime, 10(6): 639-650.

Vollette J., Thirion J.-M. & Lahondère C., 2016. Inventaire des macroalgues des estrans rocheux de l'estuaire de la Gironde – Bulletin de la Société Botanique Centre-Ouest, 46: 25-33. http://www.objectifs-biodiversites.com/medias/files/vollette-thirion-lahondere-2016-inventaire-des-macroalgues-des-estrans-rocheux-de-l-estuaire-de-la-gironde-bull.-soc.-bot.-centre-ouest-46-25-33.pdf

Wacquant C., Grulois D. & Lamare V., 2019. *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar. *In:* DORIS, 05/11/2019 : https://doris.ffessm.fr/ref/specie/1616

Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile infralittoraux

B1-9

CD-HAB 28480

B1-9 © R. Derrien - MNHN Concarneau

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 0 - 30 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal [mais à faible voire très faible luminosité]
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

La présence de cet habitat et de ses déclinaisons dépend de la topographie des fonds en lien avec la nature des roches ou leur organisation (superposition de gros blocs). L'effet de la houle sera variable selon la profondeur, l'architecture et l'orientation des grottes et surplombs. L'exposition à la lumière est faible (faille-fissure) à absente (grottes les plus profondes), ce qui permet l'installation d'une faune sciaphile. L'influence des courants de marée peut être très amoindrie dans le cas des grottes ou très faiblement modifiée dans le cas des surplombs. Enfin, dans le cas des grottes, les variations thermiques et les apports de matières en suspension sont parfois limités.

Variabilité

À l'entrée des grottes ou au niveau des surplombs où la lumière parvient encore à s'immiscer, les algues rouges foliacées comme *Delesseria sanguinea* et *Kallymenia reniformis* se dressent au-dessus d'un tapis rose d'algues calcaires encroûtantes. Ces algues colonisent les parois à forte pente mais aussi les blocs de roche à l'entrée des grottes. Cette association forme le sous-habitat **Grottes marines et surplombs infralittoraux à algues foliacées et corallinales encroûtantes (B1-9.1)**.
Les parois verticales d'entrée de grottes et les surplombs exposés peuvent se retrouver recouverts d'un encroûtement d'éponges associées à des anémones et des ascidies coloniales. Cette association forme le sous-habitat **Grottes marines et surplombs infralittoraux à anémones, incluant *Corynactis viridis*, spongiaires encroûtants et ascidies coloniales (B1-9.2)**.

Ce sous-habitat se décline en deux sous-entité selon les conditions hydrodynamiques :

- en milieux exposés, les grottes et surplombs permettent l'installation d'espèces sciaphiles, telles que les anthozoaires *Leptopsammia pruvoti* et *Parazoanthus axinellae* formant alors la sous-entité **B1-9.2.1 Grottes marines et surplombs infralittoraux dominés par *Leptopsammia pruvoti* et *Parazoanthus axinellae*.**
- dans les secteurs soumis à une exposition modérée à forte, les grottes et surplombs se retrouvent parfois tapissés de l'ascidie *Dendrodoa grossularia* (**B1-9.3 : Grottes marines et surplombs infralittoraux à spongiaires encroûtants et ascidies coloniales avec *Dendrodoa grossularia***) parfois associée à l'éponge calcaire (*Clathrina coriacea*) (**B1-9.4 Grottes marines et surplombs infralittoraux à *Dendrodoa grossularia* et *Clathrina coriacea)***. Cet assemblage est plutôt observé dans les parties moyennes ou au fond des grottes.

Dans les zones fortement soumises à l'action de la houle, le sous-habitat **Grottes marines et surplombs infralittoraux à spongiaires encroûtants (B1-9.5)** se manifeste par un recouvrement de fines éponges encroûtantes dont *Halichondria panicea*.
La présence du sous-habitat **Grottes marines et surplombs infralittoraux à corallinales encroûtantes (B1-9.6)** découle d'un phénomène d'abrasion important qui limite à l'extrême les espèces capables de supporter ces conditions. Ce sous-habitat peut être observé sur la partie inférieure des parois, là où les mouvements de sédiments ou de galets induits par la houle engendrent cette abrasion. Ce sous-habitat peut se décliner sous deux formes :

- dans les grottes et surplombs exposés à la houle et soumis à l'abrasion, le sous-habitat G**rottes marines et surplombs infralittoraux à *Balanus crenatus* et/ou *Spirobranchus triqueter* avec polychètes *Spirorbis* et corallinales encroûtantes (B1-9.6.1)** colonise généralement la paroi rocheuse au-dessus du sous habitat à corallinales encroûtantes (B1-9.6), reflétant une légère diminution des conditions d'abrasion.
- toujours dans les zones très exposées, les corallinales encroûtantes recouvrent les blocs de roche posés sur le fond. Des crustacés décapodes vont s'installer sous ces blocs et définir le sous-habitat **Grottes marines et surplombs infralittoraux à corallinales encroûtantes et crustacés (B1-9.6.2).**

Les grottes marines et surplombs infralittoraux peuvent être également colonisés par un assemblage d'espèces dominé par certains bryozoaires et ainsi constituer le sous-habitat **Grottes marines et surplombs infralittoraux à bryozoaires dont *Crisia* spp. et *Chartella papyracea* (B1-9.7).**

Communautés ou espèces caractéristiques

Parmi les espèces caractéristiques participant à la définition de cet habitat, on retrouve les algues calcaires encroûtantes et quelques rhodophycées dressées en lame (*Delesseria sanguinea*, *Kallymenia reniformis*…). Le groupe des anthozoaires est bien représenté avec notamment *Leptopsammia pruvoti* et *Parazoanthus axinellae*, *Corynactis viridis*, *Actinothoe sphyrodeta*.
De nombreuses éponges profitent également de ces micro-habitats avec en particulier *Thymosia guernei*, *Cliona celata*, *Pachymatisma johnstonia* ou *Clathrina coriacea* et *Halichondria panicea*.
Les bryozoaires *Crisia* spp. et *Chartella papyracea* forment souvent des tapis muscinants (< 3 cm de hauteur) recouvrant les parois des grottes.
D'autres groupes viennent compléter cette faune avec notamment les ascidies *Dendrodoa grossularia*, *Polyclinum aurantium*, *Botryllus schlosseri*, *Botrylloides leachii*, le crustacé cirripède *Balanus crenatus*, et les annélides *Spirobranchus triqueter* et *Spirorbis* spp.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
Parmi la faune généralement associée aux sous-habitats de types grottes ou surplombs, on retrouve les anthozoaires *Hoplangia durotrix*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Alcyonium digitatum*, *Alcyonium coralloides*. Les crustacés décapodes tels que le tourteau *Cancer pagurus* et l'étrille *Necora puber* colonisent ces micro-habitats. Affectionnant les milieux sombres, les spongiaires *Thymosia guernei* et *Dercitus bucklandi* sont régulièrement observés dans ces habitats mais beaucoup d'autres espèces peuvent y être observées (*Axinella dissimilis*, *Esperiopsis fucorum* ou *Clathrina coriacea* ; *Stryphnus ponderosus*, *Eurypon clavatum*, *Crella rosea*, *Plakina monolopha*, *Hymedesmia brondstedi*). Les groupes des bryozoaires et des hydraires tels que *Diphasia rosacea* sont également couramment observés dans ces habitats.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La présence des algues rouges dressées peut varier selon leur cycle saisonnier. Dans le cas des grottes ou surplombs fortement soumis à la houle, un phénomène d'abrasion lié au mouvement de galets modifie les peuplements pendant les périodes de tempêtes.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat peut se retrouver au contact ou associé à tous les habitats du même étage dans lesquels la topographie permet l'existence de ces microhabitats, dont :

- **B1-3** Laminaires de l'infralittoral supérieur (même niveau)
- **B1-4** Laminaires de l'infralittoral inférieur (même niveau)
- **B1-5** Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires (même niveau)
- **B1-6** Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale (même niveau)
- **B1-7** Tombant de l'infralittoral (même niveau)

Cet habitat peut également se retrouver en continuité bathymétrique avec son équivalent du circalittoral C1-9 Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile du circalittoral côtier avec les sous-habitats suivants (continuité bathymétrique, en dessous) :

- **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*

Confusions possibles

En tant que voie d'entrée pour définir cet habitat, la topographie de type grotte ou surplomb permet d'identifier facilement l'habitat B1-9. Les différents sous habitats se différencient assez facilement en raison des espèces très différentes qui les caractérisent.

Répartition géographique

Les habitats particuliers de type grotte, surplomb et faille ne font pas l'objet de suivis particuliers à grande échelle au sein du domaine subtidal. Les connaissances concernant la répartition de ces habitas s'en retrouvent limitées. Cependant, ils sont désormais spécifiquement pris en compte dans les inventaires ZNIEFF-mer depuis 2002. Il serait nécessaire de répertorier ces habitats de manière spécifique, notamment dans des secteurs où ils sont probablement bien représentés comme les zones du Cap Fréhel, de la Côte de Granit Rose, de Ouessant, de la Presqu'île de Crozon, de Sein, ou encore de Belle-Île. De plus, les espèces caractéristiques de ces habitats sont souvent signalées sans apporter de précision concernant la topographie des fonds, ce qui empêche de valider la présence de ces habitats particuliers.

Le sous-habitat Grottes marines et surplombs infralittoraux à algues foliacées et corallinales encroûtantes (B1-9.1) est peu répertorié car c'est généralement la faune qui est la plus souvent décrite au sein de ces micro-habitats. Aucun élément concernant la répartition de ce sous-habitat n'est disponible.

Le sous-habitat Grottes marines et surplombs infralittoraux à anémones, incluant *Corynactis viridis*, spongiaires encroûtants et ascidies coloniales (B1-9.2) est répertorié au niveau du Cap Fréhel, des Triagoz, du goulet et de la rade de Brest (Girard-Descatoire *et al.*, 1996b), de Groix et de Belle-Ile (Derrien-Courtel, 2008).

La sous-entité Grottes marines et surplombs infralittoraux dominés par *Leptopsammia pruvoti* et *Parazoanthus axinellae* (B1-9.2.1) a été notamment observée à Chausey (PNN, 2018), aux Sept Iles (Girard-Descatoire *et al.*, 1998), aux Triagoz (Derrien-Courtel *et al.*, 2014), en rade de Brest (Girard-Descatoire *et al.*, 1996b), en Presqu'île de Crozon (L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2000), aux Glenan (Girard-Descatoire *et al.*, 1996a) ainsi que sur le Plateau du Four (Derrien-Courtel *et al.*, 2016).

La répartition du sous-habitat Grottes marines et surplombs infralittoraux à spongiaires encroûtants et ascidies coloniales avec *Dendrodoa grossularia* (B1-9.3) est assez fréquent en zone des marées, mais se raréfie en infralittoral.

Cependant, l'ascidie *Dendrodoa grossularia* est très abondante à Saint-Malo (Girard-Descatoire *et al.,* 1997), dans le Trieux (L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2001) à Trébeurden (Girard-Descatoire *et al.*, 1993), en Baie de Morlaix (Castric-Fey *et al*., 2001) et dans le fond de la Rade de Brest (Girard-Descatoire *et al*., 1996b).

Le sous-habitat Grottes marines et surplombs infralittoraux à *Dendrodoa grossularia* et *Clathrina coriacea* (B1-9.4) est recensé dans la rade de Brest (Girard-Descatoire *et al.*, 1996b).

Le sous-habitat Grottes marines et surplombs infralittoraux à spongiaires encroûtants (B1-9.5) est représenté au niveau du Cap Levi et de la Rade de Brest (Girard-Descatoire *et al.*, 1996b).

La répartition de la sous-entité Grottes marines et surplombs infralittoraux à *Balanus crenatus* et/ou *Spirobranchus triqueter* avec polychètes *Spirorbis* et corallinales encroûtantes (B1-9.6.1) n'est pas connue. En revanche, la sous-entité Grottes marines et surplombs infralittoraux à corallinales encroûtantes et crustacés (B1-9.6.2) est bien représentée dans le pays basque entre Biarritz et Hendaye.

Le sous-habitat Grottes marines et surplombs infralittoraux à bryozoaires dont *Crisia* spp. et *Chartella papyracea* (B1-9.7) est recensé au Cap Levi, à Bréhat (Derrien-Courtel, 2004), aux Triagoz, en Presqu'île de Crozon (Girard-Descatoire *et al.*, 1996b) et au Pays basque particulièrement devant les communes de Biarritz et Saint-Jean-de-Luz.

Fonctions écologiques

Les grottes sous-marines de la façade Manche-Atlantique sont assez peu connues, mais selon P. Chevaldonné (com. pers.), un approfondissement des connaissances sur ces écosystèmes particuliers permettrait certainement de mettre en évidence des espèces de grand intérêt écologique comme les Mysidacés cavernicoles du genre *Hemimysis* observées au Havre, ou plus récemment la découverte de l'éponge carnivore *Asbestopluma hypogea* (inscrite à l'annexe II de la convention de Berne). Globalement, l'habitat B1-9 favorise la remontée d'espèces profondes sciaphiles dans de plus faibles profondeurs.

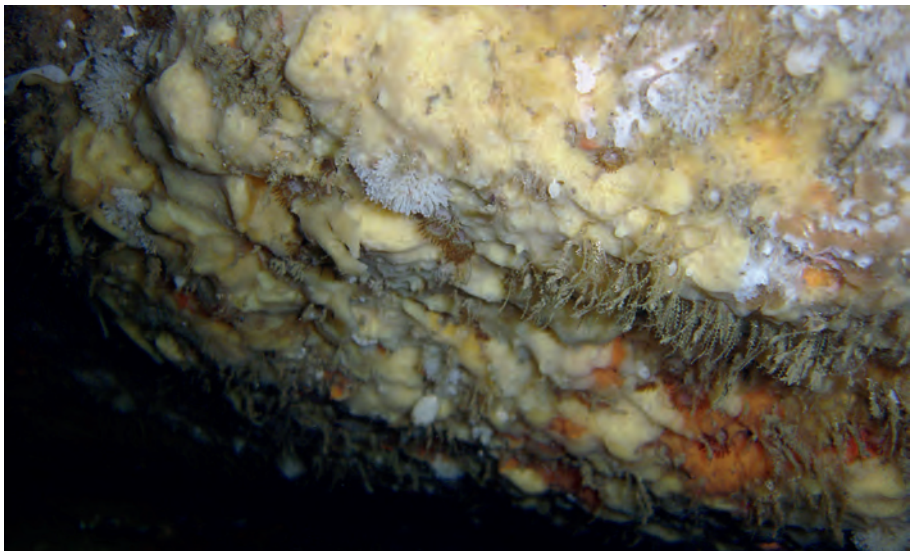
Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. L'habitat B1-9 peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.



B1-9 © R. Derrien - MNHN Concarneau

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R., de Casamajor M.-N.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut E., 2013. Typologie des habitats marins benthiques français de Manche, de Mer du Nord et d'Atlantique : Version 1. Rapport du SPN 2013-9, Paris, 32 p. https://inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-habitats/referentiels-habitats-ou-vegetations

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., Legall 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des régions atlantique et méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00271/38223/

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M. T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. In JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available from https://mhc.jncc.gov.uk/

Derrien-Courtel S., 2004. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de l'île de Bréhat. Année 2002. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 227 p.

Derrien-Courtel S., 2008. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de Belle-Île en mer. Données 2002-2005. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 259 p.

Derrien-Courtel S., Catherine E., Le Gal A., Derrien R. & Decaris F.-X., 2016. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de Bonen du Four, année 2013. MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau / DREAL-Pays de la Loire, 118 p.

Derrien-Courtel S., Le Gal A. & Catherine E., 2014. REBENT - résultats de la surveillance du benthos - région Bretagne -suivi stationnel des roches subtidales 2012. Contrat IFREMER-MNHN, 219 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1996a. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel des Glenan. Rapport DIREN Rennes, Convention ZNIEFF 94, 172 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1997. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de Saint-Malo et de Dinard. Rapport Diren, Convention Znieff 94, 150 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1996b. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux sublittoraux en proche Iroise et rade de Brest. Rapport Convention ZNIEFF 94, Direction régionale de l'Environnement, Rennes, 133 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1998. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel des Sept-Îles. Rapport Diren, Convention Znieff 94, 157 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1993. Inventaire des fonds rocheux de grand intérêt biologique en milieu marin dans la zone subtidale (côte de Granite Rose). Rapport Convention NJ/CONSMVM, Direction Départementale de l'Equipement des Côtes d'Armor, 157 p.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2000. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de la presqu'île de Crozon et autour du Cap Sizun. Programme Morgane 2, Fonds Feoga, Diren, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 228 p.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2001. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds de l'estuaire du Trieux. Rapport Contrat Nature 2000-2003 Tranche 1, Conseil Régional de Bretagne - Direction régionale de l'Environnement, Rennes, 166 p.

PNN, 2018. Inventaire initial de la flore et de la faune sous-marines de l'archipel de Chausey - mission chausey 9. Plongeurs Naturalistes de Normandie, 135 p. https://lespnn.fr/wp-content/uploads/2020/09/MISSION-CHAUSEY-IX-2018.pdf

B1-9 © P.Thiriet

B1-9 © A. Le Gal

B1-9.6.2 © B. Guichard - OFB

B2-1 Récifs de moules (moulières) infralittoraux

B2-1.1 © E. Donfut/OFB ; A. Lutrand

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Roche et blocs, sédiments hétérogènes, graviers vaseux, sables grossiers
Répartition bathymétrique : 0 - 20 m
Hydrodynamisme : Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Les moulières infralittorales à *Mytilus edulis* se développent à faible profondeur, préférentiellement sur les roches à fort hydrodynamisme (houle ou courant de marée). Elles peuvent également coloniser des substrats hétérogènes et former une matte recouvrant le substrat.

Variabilité

Sur les roches battues par la houle, les moules peuvent former des tapis denses qui caractérisent le sous-habitat Récifs de moules (moulières) sur roches ou blocs infralittoraux (B2-1.1). Les moulières infralittorales à *Mytilus* sp. peuvent accompagner la ceinture à *Laminaria digitata* et la frange infralittorale, mais peuvent descendre plus profondément sur la roche subtidale.

Des récifs de moules peuvent également s'installer sur des fonds de sédiments hétérogènes en eaux peu profondes, en eaux marines côtières ou parfois en milieu à salinité variable dans les parties extérieures d'estuaires. Ces récifs forment alors le sous-habitat Récifs de moules (moulières) sur sédiments infralittoraux (B2-1.2).

Communautés ou espèces caractéristiques

Deux espèces sont caractéristiques de cet habitat : *Mytilus edulis*, *Mytilus galloprovincialis*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveau 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
La communauté benthique généralement associée aux récifs de moules (moulières) sur roches ou blocs infralittoraux (B2-1.1) est composée d'étoiles de mer (*Asterias rubens*) prédatrices des moules, de crustacés décapodes comme l'étrille *Necora puber*, le crabe vert *Carcinus maenas* et l'araignée de mer *Maja brachydactyla*. On peut noter la présence d'un échinoderme particulier : le crinoïde *Antedon bifida*. Les cnidaires couramment associés aux moulières sont les anémones *Corynactis viridis* et *Actinothoe sphyrodeta* ainsi que des hydraires *Aglaophenia* sp., *Sertularia* sp. ou *Sertularella* sp. Les crustacés cirripèdes (Balanomorpha) sont souvent présents parmi les moules (notamment les Chthamales en épibioses). Le groupe des ascidies est représenté par des touffes de *Clavelina lepadiformis* et des espèces encroûtantes *Diplosoma spongiforme* et *Botryllus schlosseri*. Diverses éponges encroûtantes peuvent s'insérer dans les moulières. L'éponge calcaire *Sycon* sp. est couramment observée dans cet habitat. Parmi les algues capables de s'installer au sein des moulières on retrouve *Cladophora* spp., *Codium* spp., *Ulva* sp., *Dictyota dichotoma*, *Cutleria multifida*, *Chondrus crispus*, *Ceramium* spp., des Polysiphonieae, *Corallina* spp., *Lomentaria clavellosa*, *Plocamium cartilagineum*.

Les récifs de moules (moulières) sur sédiments infralittoraux (B2-1.2) présentent une endofaune qui peut comprendre l'amphipode *Gammarus salinus* (en Manche) et des oligochètes du genre *Tubificoides*. Les polychètes *Harmothoe* spp., *Kefersteinia cirrata* et *Heteromastus filiformis* sont également importants. L'épifaune comprend la pourpre *Nucella lapillus* et le buccin ou bulot *Buccinum undatum*, l'étoile de mer *Asterias rubens*, le crabe araignée *Maja brachydactyla* et l'anémone *Urticina felina*.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Les moulières sont caractérisées par une forte dynamique temporelle, en lien avec leur cycle de reproduction. De plus, la précocité de leur période de reproduction permet aux moules de coloniser rapidement des substrats disponibles après les crues ou tempêtes hivernales. Le succès reproductif est conditionné par de nombreux facteurs, en particulier les facteurs météorologiques (Le Gendre *et al*., 2014). La concentration et la composition des apports de matières organiques particulaires ou dissoutes et de phytoplancton influencent également le développement des moulières.
Périodiquement, il peut y avoir une « invasion » de moules recouvrant le substrat et même parfois les organismes eux-mêmes, comme les stipes de laminaires, provoquant ainsi une forte diminution de la biodiversité (Derrien-Courtel *et al*., 2012). Ces moulières transitoires suivent un cycle pluriannuel défini par la succession de phases : de développement de la moulière, de prédation par des prédateurs de type étoiles de mer, puis retour aux biocénoses initiales ou homologues.
Dans les zones estuariennes, les moulières connaissent une forte instabilité liée aux variations interannuelles de la salinité (Blanchet *et al*., 2017).
Occasionnellement, les moulières implantées sur les roches ou blocs infralittoraux peuvent être partiellement arrachées par l'action des vagues, lors de tempêtes exceptionnelles.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B2-1 Récifs de moules (moulières) infralittoraux peut être principalement en contact avec les habitats :

- **A2-1** Récifs de moules (moulières) médiolittoraux (continuité bathymétrique, au-dessus)
- **B1-1** Roches ou blocs de la frange infralittorale (même niveau ou continuité bathymétrique, au-dessus)
- **B4** Sédiments hétérogènes infralittoraux (même niveau)
- **B1-3** Laminaires de l'infralittoral supérieur (continuité bathymétrique, en-dessous)
- **C2-1** Récifs de Mytilidae (moulières) du circalittoral côtier (continuité bathymétrique, en-dessous)

Confusions possibles

Aucune.

Répartition géographique

Le sous-habitat Récifs de moules (moulières) sur roches ou blocs infralittoraux (B2-1.1) est largement représenté sur l'ensemble du littoral Manche-Atlantique, depuis les côtes des Hauts-de-France (Gevaert F., com. pers.) jusqu'au Courants landais (au niveau du chenal d'accès au lac d'Hossegor ; de Casamajor & d'Hondt, 2018). Il est particulièrement bien représenté dans l'est du Cotentin (Barfleur, Moulard, Réville, Ravenoville et Grandcamp) ainsi qu'en en proche Iroise et Bretagne (Penmarc'h, Glénan, Groix, Etel, Belle-Ile, Houat, Hoëdic).
Le sous-habitat Récifs de moules (moulières) sur sédiments infralittoraux est moins documenté (B2-1.2). Cependant, on peut signaler sa présence en Normandie, en sortie de l'estuaire de la Loire et au niveau d'Arcachon (Blanchet *et al*., 2017).

Fonctions écologiques

En formant des récifs, les moules vont permettre la formation d'un habitat qui sera alors exploité par d'autres espèces. Elles jouent donc un rôle d'espèce ingénieure et créent un nouveau support qui permet la fixation d'espèces de substrat dur, telles que des hydraires ou des bryozoaires. L'épaisseur des mattes de moules permet également le développement d'une endofaune. Le développement de cette faune attire des prédateurs (échinodermes, crustacés, poissons) qui viendront encore enrichir l'habitat.
Sur les sédiments hétérogènes, le développement de récif de moules (B2-1.2) aboutit à la création d'un habitat complexe, favorisant une concentration de nombreuses espèces (épifaune et faune vagile). L'accumulation de particules fines riches en matières organiques (modification de la courantologie, production de pseudofèces) permet l'installation de nouvelles espèces dont des annélides. La densité totale au sein de cet habitat atteint plusieurs milliers d'individus par m^2 (Blanchet *et al*., 2017).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. L'habitat B2-1 peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Cet habitat connaît des évolutions importantes. Des études permettent de suivre l'évolution des gisements exploités. Les suivis réalisés montrent une réelle instabilité de ces gisements justifiant parfois une fermeture de la pêche (Cochard & Paul, 2016) sur les côtes de Cotentin. Une diminution drastique des stocks a également été mise en évidence entre 1986 et 1988 (Haure & Baud, 1995) en Baie de Bourgneuf, en 2014 en Charente Maritime (suspicion d'une pathologie causée par la bactérie *Vibrio splendidus* ; Pepin, 2020) ; et en Vendée, et en 2015 en Pays de Loire.

B2-1.2 © O. Roquinarc'h

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R., Barillé A.-L.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut E., 2013. Typologie des habitats marins benthiques français de Manche, de Mer du Nord et d'Atlantique : Version 1. Rapport du SPN 2013-9, Paris, 32 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Blanchet H., Gouillieux B., Cauture F., Vignaud L., Bujan S. & Devaux L., 2017. Contrôle de surveillance 2016. Echantillonnage DCE des masses d'eau côtières du district hydrographique Adour-Garonne pour le paramètre «faune invertébrée benthique» - rapport final mai 2017. Université de Bordeaux-CNRS / UMR 5805 EPOC, 79 p.

de Casamajor M.-N. & d'Hondt J.-L., 2018. Biodiversité des substrats durs du lac marin d'Hossegor. État des connaissances et nouvelles données. Bulletins de la Société Linnéenne de Bordeau, 153(46): 323-340.

Cochard M.-L. & Paul C., 2016. Les gisements de moules de l'est Cotentin. Compte rendu de la prospection 2016. Rapport Ifremer, 23 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00370/48094/

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. *In* JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available from https://mhc.jncc.gov.uk/

Derrien-Courtel S., Le Gal A. & Barillé A.-L., 2012. Etat de santé des masses d'eaux côtières dans le secteur Loire-Vilaine – année 2011. Contrat ELV-MNHN, 90 p.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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.

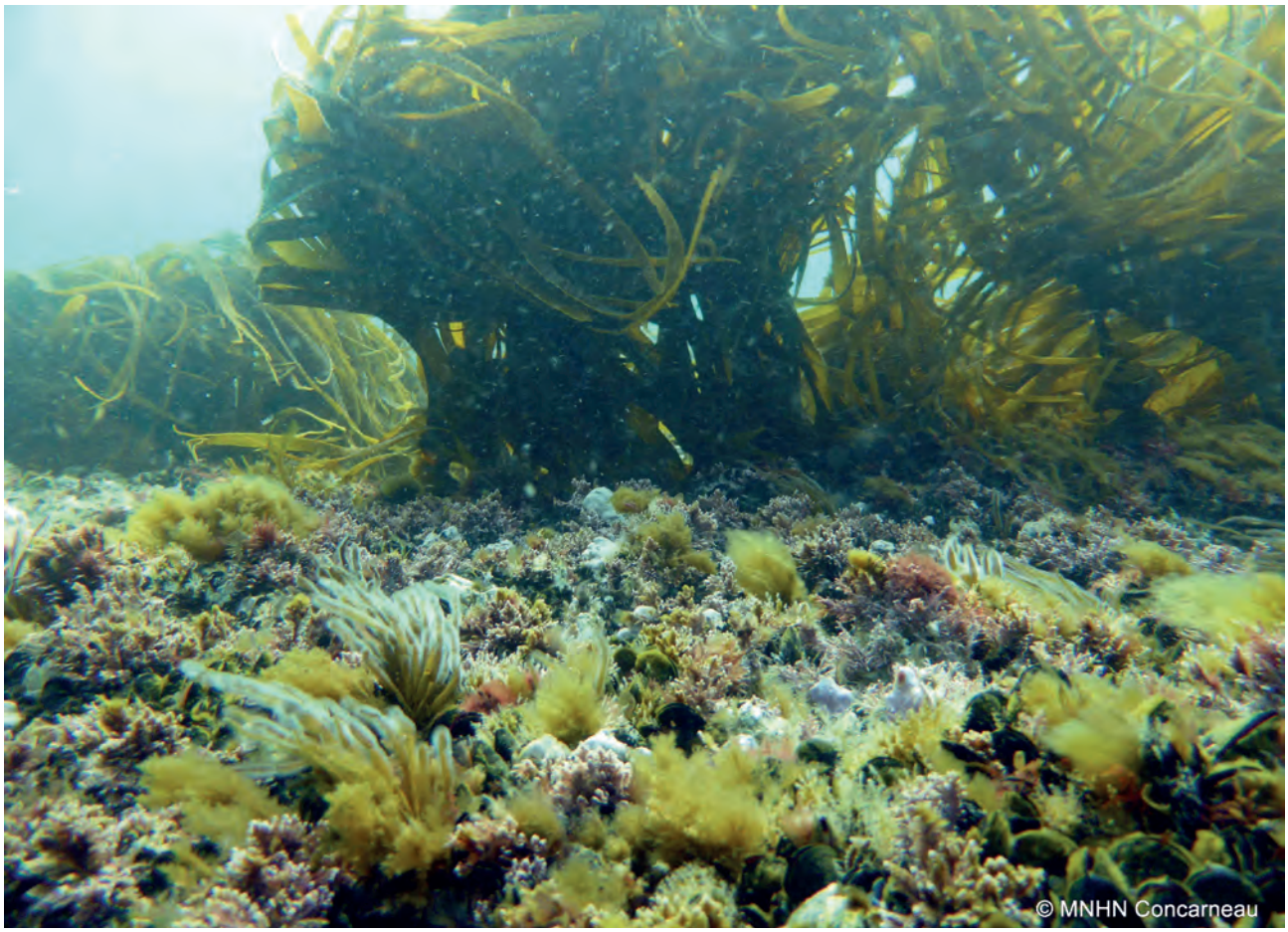
Haure J. & Baud J.-P., 1995. Approche de la capacité trophique dans un bassin ostréicole (baie de Bourgneuf). Rapports internes de la Direction des Ressources Vivantes de l'Ifremer, RIDRV-95·,16/RA-BOUIN, 10 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/6441/

Le Gendre R., Morin J., Maheux F., Fournier F., Simon B., Cochard M.-L., Pierre-Duplessix O., Dumas F., Harmel B., Paul C. & Riou P., 2014. DILEMES - DIspersion LarvairE de *Mytilus edulis* en baie de Seine. Rapport final Ifremer – Comité Régional des Pêches Maritimes de Basse-Normandie, 75 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00188/29916/

Pepin J.-F., 2020. Rapport de synthèse sur la communication et la valorisation des données liées à l'étude MORBLEU et aux mortalités de moules bleues en France. Rapport IFREMER R.INT./ODE/UL/LERPC-2020, 28 p. + annexes. https://doi.org/10.13155/77962

B2-1.1 © A. Pibot

B2-1.2 © M. Barrau - PNMBA/OGB



B2-1 © R. Derrien - MNHN Concarneau

B2-2

Récifs d'huîtres infralittoraux

B2-2 © A. Pibot ; B2-2.1 © S. Pouvreau - Ifremer

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Cailloutis, graviers, substrats biogéniques (maërl), roche et blocs envasés
Répartition bathymétrique : 0 - 15 m
Hydrodynamisme : Variable, mais les milieux semi-exposés et abrités sont les zones où la prolifération est maximale
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'huitre *Magallana gigas* peut être trouvée individuellement en subtidal dans les parcs, mais pas sous forme de bancs/récifs, alors qu'elle peut former des récifs en zone intertidale. À l'inverse, *Ostrea edulis* va former des récifs en zone infralittorale. Par ailleurs, ces deux espèces sont les seules espèces d'huitres encore présentes sur nos côtes aujourd'hui.

Il n'y a pas de mention de densité d'huitres minimum pour que cela constitue un récif, il est proposé ici de s'en tenir à la définition donnée par OSPAR qui indique qu'il faut 5 individus ou plus au m^2 (définition des bancs d'*Otrea edulis* (OSPAR, 2008)).

Les récifs d'huitres plates infralittoraux sont des habitats biogéniques formés par l'espèce ingénieure *Otrea edulis*. Ils sont présents essentiellement dans les baies semi fermées (protégées des grandes houles d'ouest) souvent à proximité des estuaires, et se développent essentiellement à faible profondeur. Les récifs se développent sur des sédiments plus ou moins envasés mais dans lesquels la proportion de fines est toujours significative. Les huitres se développent sur des supports majoritairement calcaires présents, le plus souvent des coquilles mortes d'huitres ou d'autres bivalves qui peuvent représenter une part très importante du sédiment. Parfois les huitres peuvent aussi se développer au sein de bancs de maërl. Les récifs non perturbés en particulier par l'activité de dragage, voient parfois les huitres vivantes se rejoindre pour recouvrir totalement le sédiment, les juvéniles recrutant alors sur les huitres vivantes. Ces récifs forment alors un habitat particulier, permettant l'installation d'autres espèces.

Variabilité

Cet habitat est uniquement caractérisé par la présence de l'espèce *Ostrea edulis* et ne présente donc pas de variabilité au niveau des espèces caractéristiques qui le compose.

Communautés ou espèces caractéristiques

Une espèce est caractéristique de cet habitat : le mollusque *Ostrea edulis*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveau 4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Il n'y a pas d'espèces associées à proprement parler, mais du fait de sa structure en récif plus ou moins développée, un certain nombre d'espèces (annélides, mollusques, ascidies, éponges, etc.) y trouvent refuge ou support.
Les espèces associées sont essentiellement des espèces de milieux rocheux, telles que les éponges *Haliclona* spp., *Halichondria bowerbanki* et *Cliona celata*, les anémones *Urticina felina* et *Sagartia troglodytes*, les oursins *Paracentrotus lividus* et *Echinus esculentus*, les ascidies *Aplidium glabrum*, *Ascidella scabra* et *Ascidella aspera*. Quelques grands polychètes sont également présents *Sabella spallanzani*, *Myxicola infundibulum*.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Pas d'élément pertinent à apporter.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Le plus souvent, cet habitat sera en contact avec les autres habitats Sédiments hétérogènes infralittoraux (B4).

Confusions possibles

A priori aucune, *Magallana gigas* se distinguant assez bien de *O. edulis*.

Répartition géographique

L'huître *Ostrea edulis* se développe en milieu marin dans des eaux peu turbides (Lapègue, 2007). Autrefois largement répandus, les gisements naturels d'huîtres plates sont aujourd'hui bien plus fragmentés et se limitent à quelques populations présentes en Normandie, Bretagne, Pays de la Loire pour le littoral Manche-Atlantique, et en Occitanie pour le littoral méditerranéen (Lapègue, 2007 ; Hussenot *et al*., 2014). Cependant, vue l'évolution des populations, une mise à jour régulière de la répartition de l'espèce est nécessaire.

Fonctions écologiques

Lorsqu'elles sont présentes en forte densité, les huîtres forment des récifs biogéniques comparables aux récifs coralliens tropicaux (Beck *et al.*, 2011). Au-delà des fonctions de nurserie et d'abris notamment pour les stades juvéniles (crustacés, mollusques, poissons…), les récifs d'huîtres peuvent également constituer un épurateur naturel améliorant la clarté et la qualité de l'eau (filtration du plancton, des bactéries, des détritus…), diminuer l'érosion, séquestrer le carbone et jouer le rôle d'espèce sentinelle (Volety *et al.*, 2014). La production primaire locale (microphytobenthos et macroalgues) entretient également une faune de brouteurs (mollusques gastéropodes et petits crustacés amphipodes). Il en résulte une biodiversité forte et originale.

Conservation

Statut de conservation

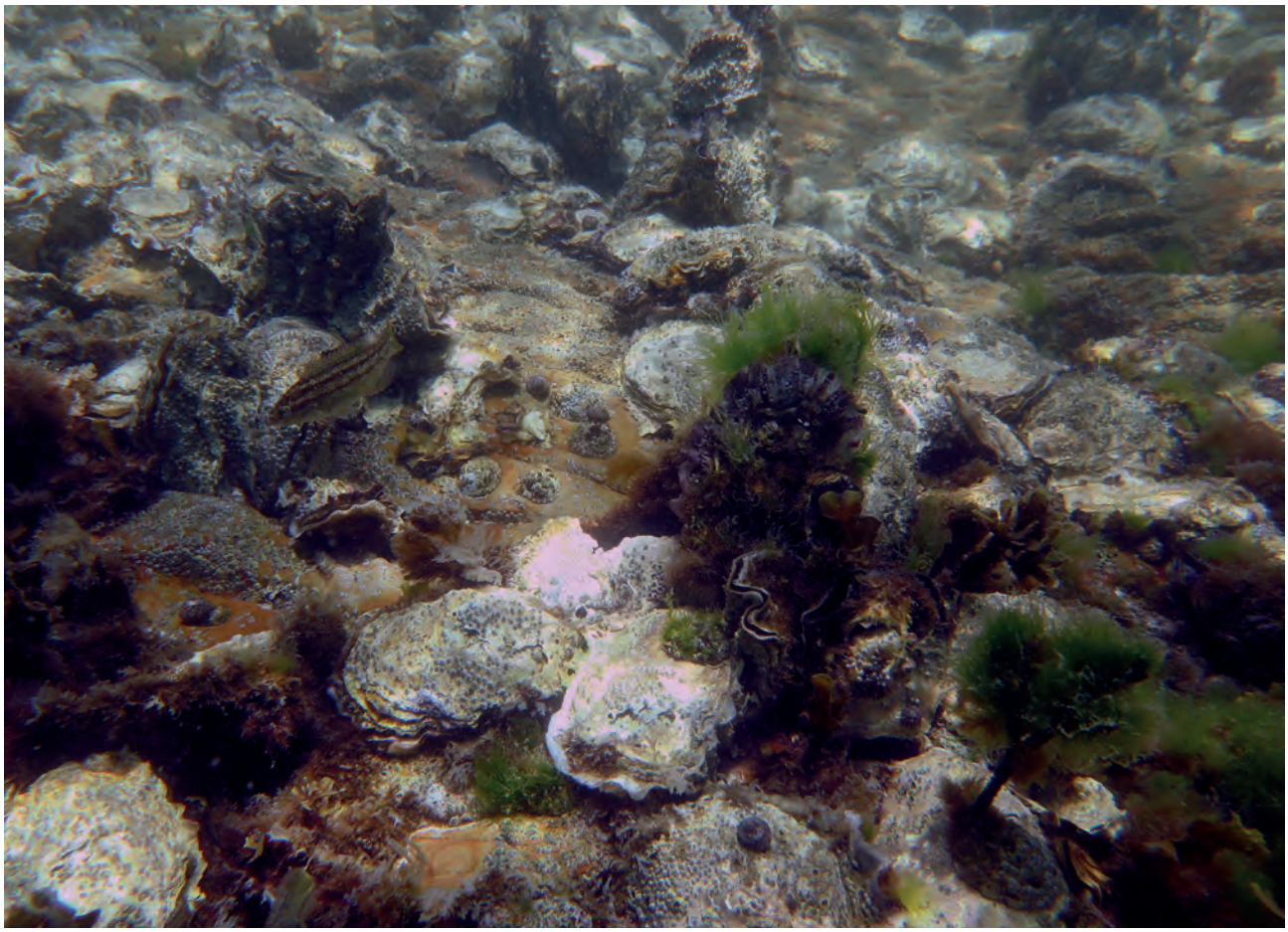
Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. L'habitat B2-2 peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille). De plus, le sous-habitat B2-2.1 Récifs d'huîtres plates sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux correspond à l'habitat « Bancs d'*Ostrea edulis* » figurant sur la liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin.

Tendance évolutive

Autrefois abondante, l'huître plate est aujourd'hui en fort déclin, suite aux importantes mortalités des années 70 engendrées par deux maladies parasitaires. Suite à cet épisode, la production est passée de 20 000 à 2000 tonnes. Bien que divisée par 10, la production s'est maintenue pendant 30 ans avant de connaître récemment une nouvelle diminution. Le maintien de la production n'est assuré que via le captage naturel effectué en Rade de Brest et en baie de Quiberon. La reproduction des huîtres et la survie des larves dépendent des conditions thermiques et halines du milieu.
Bien évidemment, les bancs naturels ont également souffert pendant cette période. Aujourd'hui, il ne reste que des populations naturelles résiduelles en France. Les gisements naturels sont menacés et l'espèce fait donc l'objet de mesures de restauration (Pouvreau *et al*., 2019).

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R., Hily C.



B2-2 © A. Pibot

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion, P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer-DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Beck M., Brumbaugh R., Airoldi L., Carranza A., Coen L.D., Crawford C., Defeo O., Edgar G.J., Hancock B., Kay M.C., Lenihan H.S., Luckenbach M.W., Toropova C.L., Zhang G. & Guo X., 2011. Oyster reefs at risk and recommendations for conservation, restoration, and management. BioScience 61 (2): 107–116. https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.2.5

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. *In* JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available from https://mhc.jncc.gov.uk/

Green D.S., 2016. Effects of microplastics on European flat oysters, *Ostrea edulis* and their associated benthic communities. Environmental Pollution, 216: 95–103. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.05.043

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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.

Hussenot M., Pouvreau S., Duchêne J., Freulon H., Arzul I. & Lapegue S., 2014. Synthèse PERLE. Programme d'expérimentation et de recherche sur l'huître plate *Ostrea edulis*. Document de synthèse, 25 p.

Lapègue S., 2007. Apport de la génétique pour une meilleure connaissance des populations naturelles et une amélioration des populations cultivées d'huîtres plates et creuses. Thèse de 3ème cycle d'Habilitation à Diriger des Recherches. Université de La Rochelle, 212 p.

Medakòvic D., Popovic S., Bottino C. & Traverso P., 2005. Influence of environmental pollution on the shell layers of oysters *Ostrea edulis*. Fourteenth Croatian-Slovenian Crystallographic Meeting, Vrsar, Hrvatska

OSPAR, 2008. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR. Accord OSPAR 2008-07, 10 p.

Pouvreau S., Cochet H., Gachelin S., Chaudemanche S. & Fabien A., 2019. Inventaire, diagnostic écologique et restauration des principaux bancs d'huitres plates en Bretagne : le projet FOREVER. Rapport intermédiaire 2018, Ifremer, 59 p. https://doi.org/10.13155/61629

Rees H.L., Waldock R., Matthiessen P. & Pendle M.A., 2001. Improvements in the epifauna of the crouch estuary (United Kingdom) following a decline in TBT concentrations. Marine Pollution Bulletin, 42 (2): 137–144. https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00119-3

Volety A., Haynes L., Goodman P. & Gorman P., 2014. Ecological condition and value of oyster reefs of the Southwest Florida shelf ecosystem. Ecological Indicators, 44: 108–119. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.03.012

B2-2 © A. Pibot

B2-3 Récifs de polychètes tubicoles infralittoraux

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Roche et blocs, substrats biogéniques, substrats artificiels
Répartition bathymétrique : 0 - 3 m
Hydrodynamisme : Faible à inexistant
Salinité : Milieu à salinité variable
Température : Variable
Lumière : Photique
Milieu : Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Les récifs des polychètes tubicoles infralittoraux peuvent être constitués par différentes espèces de polychètes. En ce qui concerne le sous-habitat B2-3.1 Récifs à *Ficopomatus enigmaticus* infralittoraux, cette espèce est une espèce exotique introduite en France qui affectionne les milieux très abrités, semi-confinés (ports, lagunes, estuaires). Ce polychète affectionne les eaux à salinité variable de ces milieux. Le comportement grégaire de cette espèce amène à la formation de récifs très denses (jusqu'à 180 000 ind/m^2 ; Aliani *et al.*, 1995) formés par la superposition des tubes calcaires qu'elle fabrique.

Variabilité

Cet habitat se décline sous la forme d'un seul sous-habitat.

Communautés ou espèces caractéristiques

Cet habitat est caractérisé par la présence de l'annélide *Ficopomatus enigmaticus*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveau 4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Parmi les espèces associées à cet habitat, on peut citer les annélides *Nereis zonata*, *Polydora ciliata*, des amphipodes *Gammarus* spp. (*Gammarus zaddachi*), *Corophium* spp., et le crabe introduit *Rhithropanopeus harrisi* (Charles *et al.*, 2018).

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Au début de leur formation, les colonies de *Ficopomatus enigmaticus* sont fragiles. Elles vont se renforcer dans le temps avec l'installation des nouvelles générations d'individus qui vont s'intercaler dans les interstices. Les récifs vont ainsi s'accroître pendant plusieurs années. Cependant, ces récifs s'effondrent parfois en raison de leur poids devenu excessif (Bianchi & Morri, 1996). Le faible recrutement au sein des récifs âgés pourrait également être à l'origine de leur déclin (Thorp, 1994).

Habitats pouvant être associés ou en contact

En raison de l'affinité de cet habitat avec les milieux anthropisés tels que les ports, cet habitat sera potentiellement en contact avec :

- **JA** Substrats artificiels du supralittoral et médiolittoral (continuité bathymétrique, au-dessus)
- **JB** Substrats artificiels de l'infralittoral (même niveau)
- **JC** Substrats artificiels du circalittoral côtier (continuité bathymétrique, au-dessous)

Confusions possibles

L'espèce caractéristique de cet habitat peut être confondue avec d'autres annélides tubicoles telles que *Spirobranchus triqueter*, *Serpula vermicularis*, *Hydroides elegans* et *Hydroides ezoensis* (Müller & Breton, 2020). Cet habitat peut être confondu avec le sous-habitat C2-2.2 Récifs à *Serpula vermicularis* du circalittoral côtier.

Répartition géographique

Découvert en 1921 sur les côtes Normandes, *Ficopomatus enigmaticus* forme aujourd'hui des colonies dans de nombreux ports, marais et lagunes depuis Le Havre jusqu'à Hendaye (Camus *et al*., 2000). Cependant, sa présence est vraisemblablement sous-estimée.

Fonctions écologiques

Essentiellement connus pour leurs effets indésirables (obstructions des canalisations, blocage des hélices de bateaux, colonisation des ouvrages portuaires et des coques des navires), les récifs de *Ficopomatus enigmaticus* présentent également quelques fonctions écologiques intéressantes. En effet, la structure tridimensionnelle du récif permet l'installation d'une faune très diversifiée essentiellement composée d'isopodes, d'amphipodes et de polychètes (Schwindt & Iribarne, 2000). De plus, de par ses grandes capacités de filtration, *Ficopomatus enigmaticus* remplit une fonction d'épuration en filtrant la matière en suspension pouvant, dans certains cas, épurer l'équivalent d'une marina de 26 Ha environ (Davies *et al.*, 1989 ; Camus *et al.*, 2000).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. L'habitat B2-3 peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Si l'on en juge par l'augmentation des signalements et des problématiques qui lui sont liées, l'annélide *Ficopomatus enigmaticus* semble être en phase d'expansion (Camus *et al.*, 2000). De plus, cette espèce introduite devrait profiter du réchauffement des eaux pour étendre son aire de répartition vers le nord (Charles *et al*., 2018).

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. . RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Bianchi C.N. & Morri C., 1996. *Ficopomatus* 'reefs' in the Pô river delta (northern Adriatic): their constructional dynamics, biology, and influences on the brackish-water biota. Marine Ecology, 17(1-3): 51-66. https://doi.org/10.1111/j.1439-0485.1996.tb00489.x

Camus P., Compere C., Blanchet A., Dimeet J., Hamon D., Lacotte N., Peleau M. & Lassalle E., 2000. *Ficopomatus enigmaticus*, écologie, répartition en Bretagne et en France, nuisances et moyens de lutte sur le site atelier du port de Vannes. Rapport Ifremer, 49 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/6131/

Charles M., Faillettaz R., Desroy N., Fournier J. & Costil K., 2018. Distribution, associated species and extent of biofouling "reefs" formed by the alien species *Ficopomatus enigmaticus* (annelida, polychaeta) in marinas. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 212: 164-175. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.07.007

Connor D.W., Allen J., Golding N., Howell K., Lieberknecht L., Northen K. & Reker J., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 ISBN 1 861 07561 8. *In* JNCC (2015) The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 15.03. Available from https://mhc.jncc.gov.uk/

Davies B.R., Stuart V. & de Villiers M., 1989. The filtration activity of a serpulid polychaete population (*Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel) and its effects on water quality in a coastal marina. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 29(6): 613-620. https://doi.org/10.1016/0272-7714(89)90014-0

Dittmann S., Rolston A., Benger S. & Kupriyanova E., 2009. Habitat requirements, distribution and colonisation of the tubeworm *Ficopomatus enigmaticus* in the Lower Lakes and Coorong. Report for the South Australian Murray-Darling Basin Natural Resources Management Board, Adelaide, 99 p.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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

Jewett E.B., Hines A.H. & Ruiz G.M., 2005. Epifaunal disturbance by periodic low levels of dissolved oxygen: Native vs. Invasive species response. Marine Ecology Progress Series, 304: 31-44. https://doi.org/10.3354/meps304031

Johnston E.L. & Keough M.J., 2003. Competition modifies the response of organisms to toxic disturbance. Marine Ecology Progress Series, 251: 15-26. https://doi.org/10.3354/meps251015

Müller Y. & Breton G., 2020. *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923). *In* Doris, 21/01/2021, Consulté en 2021. https://doris.ffessm.fr/ref/specie/2681 (Dernière mise à jour)

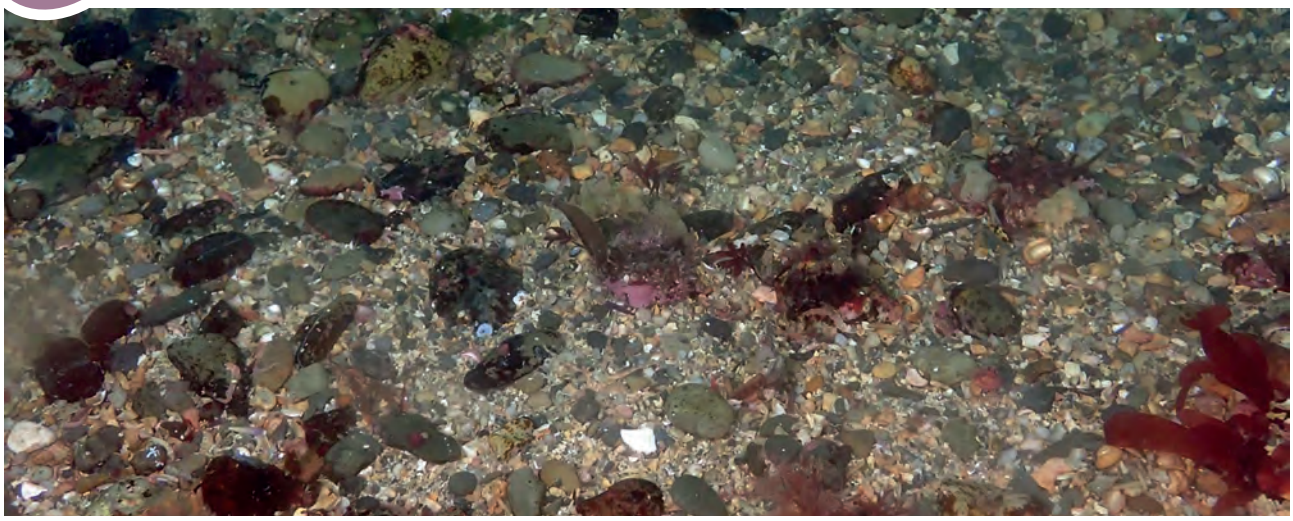
Schwindt E. & Iribarne O., 2000. Settlement sites, survival and effects on benthos of an introduced reef-building polychaete in a SW Atlantic coastal lagoon. Bulletin of Marine Science, 67: 73-82.

Thorp C.H., 1994. Population variation in *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel) (polychaeta, serpulidae) in a brackish water millpond at Emsworth, West Sussex, U.K. *In*: Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Série A, Zoologie, Volume 162, 585-591.

Zaouali J. & Baeten S., 1983. Impact de l'eutrophisation dans la lagune de Tunis (partie nord). 2eme partie : Analyse de correspondances. Rapports et Procès-Verbaux des Réunions Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, Monaco, 327-332 .

B3-1

Cailloutis infralittoraux



B3-1 © B. Guichard - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral [en continuité jusqu'au circalittoral du large]
Nature du substrat : Cailloutis, graviers
Répartition bathymétrique : 15 - 25 m
Hydrodynamisme : Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se caractérise par des fonds grossiers dont le sédiment comporte généralement plus de 80% de cailloutis et 10 à 15% de graviers, le reste étant composé de sable. L'habitat des cailloutis de l'infralittoral se rencontre dans les zones à fort hydrodynamisme qui ne permet qu'une sédimentation grossière. L'habitat, qui est le plus souvent en continuité avec son homologue du circalittoral côtier, l'habitat C3-1 Cailloutis du circalittoral côtier, peut offrir une surface et une stabilité suffisante pour que se fixe et se développe une épibiose sessile riche. La faune est alors composée en majorité d'espèces fixées (spongiaires, cnidaires, bryozoaires et ascidies) qui colonisent les cailloutis. Les espèces vagiles peuvent également être abondantes et appartiennent principalement aux crustacés décapodes et aux échinodermes. Lorsque la fraction sablo-graveleuse augmente, une endofaune composée majoritairement de polychètes et de mollusques peut se développer.

Variabilité

Les interactions entre les courants de marée et le substrat donnent à cet habitat ses caractéristiques physionomiques et conditionnent la dominance relative des groupes d'espèces les uns par rapport aux autres. L'épifaune sessile montre un gradient d'appauvrissement au fur et à mesure que la fraction caillouteuse diminue. Différents faciès peuvent ainsi être distingués en fonction de l'importance de la fraction sableuse.

D'autre part, le degré de mobilité des cailloutis influencera la richesse faunistique de cet habitat, des cailloutis mobiles n'hébergeant qu'une faune clairsemée.
Cet habitat est décliné en un seul sous-habitat B3-1.1 Cailloutis infralittoraux à épibiose sessile, lui-même décliné en un sous-habitat B3-1.1.1. Cailloutis infralittoraux à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis*.

B3-1.1 Cailloutis infralittoraux à épibiose sessile : ce sous-habitat est composé de cailloutis plus ou moins graveleux. En fonction des conditions hydrodynamiques, il se décline des cailloutis purs (100% de cailloutis) aux cailloutis plus ou moins graveleux comportant une fraction sableuse (50% cailloutis, 50% graviers et sables). Il assure la transition avec les sables grossiers et graviers infralittoraux (B3-2) ou circalittoraux (C3-1).
Ce sous-habitat possède une richesse spécifique forte. Il est composé d'une épibiose sessile composée de spongiaires (ex. *Haliclona (Haliclona) oculata*, *Sycon ciliatum* et *Tethya aurantium*), cnidaires (ex. *Abietinaria abietina*, *Alcyonium digitatum*, *Urticina felina*) et bryozoaires (ex. *Alcyonidium gelatinosum*, *Bicellariella ciliata*, *Flustra foliacea*) à laquelle s'ajoute une épifaune vagile constituée de crustacés décapodes (*Pisidia longicornis*, *Galathea intermedia*, *Pilumnus hirtellus* et *Macropodia rostrata*) et d'échinodermes (*Ophiothrix fragilis*, *Ophiocomina nigra*, *Psammechinus miliaris*, *Echinus esculentus*, *Marthasterias glacialis*, *Asterias rubens*).
Il est à noter que ce sous-habitat peut se décliner en tant que **cailloutis infralittoraux à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis* (B3-1.1.1).** Les cailloutis sont recouverts d'une importante faune vagile très largement dominée par l'ophiure, *Ophiothrix fragilis*, qui peut devenir quasi-exclusive. Au pied des falaises du Pays de Caux, des observations ont montré que les abondances d'*Ophiothrix fragilis* diminuaient au fur et à mesure que les stations étaient proches du littoral.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèces caractéristiques hormis pour le sous-habitat B3-1.1.1 Cailloutis infralittoraux à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis*.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Il existe peu d'informations sur la dynamique temporelle des communautés de cailloutis en raison des difficultés d'échantillonnage de ce type d'habitat (inefficacité des échantillonneurs quantitatifs type benne ou carottier, recours à la plongée). Toutefois, les programmes de surveillance écologique des sites électronucléaires de Paluel et de Penly le long du littoral du Pays de Caux fournissent quelques informations. Au large de Paluel, le suivi montre une relative stabilité de l'habitat de cailloutis infralittoraux depuis le début des années 1990 avec une dominance de polychètes et d'ascidies sessiles. Cet habitat a toutefois servi de support dans le passé au développement de moulières subtidales. D'autre part, certaines stations très littorales sont exposées à des mouvements sédimentaires qui se traduisent par une variation interannuelle de la nature du substrat qui peut varier de sables moyens à des cailloutis purs en passant par des sédiments hétérogènes. Les observations faites devant Penly ont montré que cet habitat pouvait être colonisé par le gastéropode non indigène *Crepidula fornicata*. Ces observations confirment également la forte sensibilité de cet habitat très côtier au mouvement sédimentaire et son instabilité en comparaison de son homologue circalittoral. En baie de Douarnenez, les populations d'*Ophiothrix fragilis* sur cailloutis ont montré de fortes fluctuations décennales qui pourraient être reliées au développement de populations d'étoiles de mer carnivores telles que *Marthasterias glacialis* et *Luidia* spp.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B3-1 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :

En contact de même niveau :

- **B1** Roches ou blocs infralittoraux
- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux

- En contact inférieur avec les habitats circalittoraux côtiers :

- **C3-1** Cailloutis du circalittoral côtier

Confusions possibles

Les confusions possibles portent sur les transitions avec les sous-habitats en contact (B3-2.11 Graviers plus ou moins ensablés) ou avec l'habitat circalittoral qui le jouxte, l'habitat C3-1 Cailloutis du circalittoral côtier. La présence de bancs d'ophiures dans le sous-habitat B3-1.1.1 cailloutis infralittoraux à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis* peut aussi porter à confusion de par la présence de cette espèce caractéristique dans de nombreux habitats qui sont potentiellement en continuité :

- **B4-1.12.1** Bancs d'*Ophiothrix fragilis* sur sédiments hétérogènes infralittoraux
- **C1-6** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à dominance d'*Ophiothrix fragilis* et/ou *Ophiocomina nigra* et de spongiaires
- **C3-1** Cailloutis du circalittoral côtier
- **C3-1.1.1** Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis*.
- **C4-1.7.1** Bancs d'*Ophiothrix fragilis* sur sédiments hétérogènes du circalittoral côtier

Répartition géographique

Cet habitat de cailloutis infralittoraux est rare le long du littoral français et est principalement présent en **Manche orientale**. Ainsi, alors que l'habitat de cailloutis est très largement répandu dans l'ensemble de la Manche dans l'étage circalittoral, il est présent dans l'étage infralittoral sous la forme d'un faciès particulier de l'habitat du circalittoral, principalement au pied des falaises du littoral seinomarin, du Cap de la Hève à Criel-sur-Mer. Des fonds caillouteux à échinodermes dont *Ophiothrix fragilis* ont été reportés en baie de Douarnenez. Des cailloutis mobiles infralittoraux à faune clairsemée ont pour leur part été observés en mer d'Iroise au large de la presqu'île de Crozon.

Fonctions écologiques

Il n'existe pas de connaissances spécifiques sur les fonctions écologiques et les services écosystémiques propres à cet habitat très marginal le long du littoral français. Dans le cas particulier du sous habitat B3-1.1.1 cailloutis infralittoraux à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis*, il est possible de rappeler les fonctions et services propres aux bancs d'ophiures et rapportés dans plusieurs habitats :

- le transfert de la matière organique entre la colonne d'eau et le benthos avec des retombées sur la qualité des eaux côtières ;
- un rôle dans les cycles biogéochimiques des nutriments ;
- un rôle clef dans le cycle du carbone par la production de carbonate de calcium $CaCO_3$ qui contribue au service de régulation du carbone par séquestration de ce dernier sur le long terme ; la production de carbonate de calcium se traduit néanmoins lors de sa formation par la libération de CO_2, faisant de ce système côtier une source de CO_2 pour l'atmosphère.

B3-1.1 © A. Pibot

Conservation

Statut de conservation

D'après la liste rouge des habitats européens, cet habitat est considéré comme « vulnérable » en Atlantique Nord-Est. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat peut être inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs », sous réserve de seuil granulométrique et de communauté épigée caractéristique des substrats durs. S'il n'est pas inclus dans l'HIC 1170, L'habitat B3-1 peut être inclus dans le HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde ainsi que de communautés caractéristiques des substrats meubles. L'habitat B3-1 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Rapport de Contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie N° 2004-00258-00-07 « Inventaire En Matériaux Marins Sur Les Façades Maritimes de 11 Départements Côtiers » No. 2004-00258-00–07; Issues 2004-00258-00–07, 66 p. + annexes.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Dreves L., Abernot-Le Gac C., Antajan E., Clabaut P., Claquin P., Cochard M.-L., Mombet P., Morin J., Tetard A., Warenbourg C. & Thillaye du Boullay H., 2010. Synthèse hydrobiologique du site électronucléaire de Penly. Rapport Ifremer DOP/LER/2010.05, 280 p.

Foveau A., 2009. Habitats et communautés benthiques du bassin oriental de la Manche : Etat des lieux au début du XXIème siècle. Thèse de doctorat, Université Lille 1, 292 p. + annexes.

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Monbet P., Abernot-Le Gac C., Antajan E., Claquin P., Davoult D., Delpech J.P., Meirland A., Migné A., Raulin P., Rolet C., Rostiaux E. & Talleux J.D., 2010. Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Paluel. Année 2009. Rapport scientifique annuel final. Rapport Ifremer REST-LERN 10-01, 180 p.

Toulemont A., 1972. Influence de la nature granulométrique des sédiments sur les structures benthiques. Baies de Douarnenez et d'Audierne (Ouest-Finistère). Cahiers de Biologie Marine, 13: 91-136.

B3-2 Sables grossiers et graviers infralittoraux

CD-HAB 7138

B3-2© A. Pibot

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral [en continuité jusqu'au circalittoral du large]
Nature du substrat : Sables grossiers et graviers
Répartition bathymétrique : 10 - 25 m
Hydrodynamisme : Modéré à fort
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se compose d'une importante fraction de graviers et de sables grossiers, le reste étant constitué de sables moyens et fins dépourvus de vases. Il s'étend dans l'étage infralittoral, de 10 à 25 m de profondeur, jusqu'à la limite inférieure de cet étage infralittoral. Il peut être en continuité avec l'habitat de sédiments grossiers de l'étage circalittoral (C3-2) avec lequel la limite est difficile à établir. Il se présente sous forme d'étendues dont certaines ceinturent les îlots rocheux. Les sables grossiers et graviers infralittoraux sont souvent moins diversifiés que dans l'étage circalittoral. Ils présentent des espèces robustes adaptées aux conditions de l'étage infralittoral soumis à de forts courants de marée et aux houles du large.
La communauté est composée d'une quinzaine d'espèces dominantes dont les plus représentatives sont les mollusques bivalves *Clausinella fasciata*, *Glycymeris glycymeris*, *Spisula solida*, *Spisula elliptica*, le céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum*, ainsi que l'échinoderme *Spatangus purpureus*.

Variabilité

Les variations observées sont principalement fonction des conditions hydrodynamiques qui modifient les proportions entre les fractions graveleuses et sableuses et le degré de stabilité de l'environnement sédimentaire. Il peut ainsi exister localement des faciès variables selon le niveau d'ensablement. L'augmentation en particules fines entraîne la dominance des polychètes au détriment des espèces de bivalves préférant les sédiments plus grossiers.

La présence du céphalocordé *Branchiostoma lanceolatum* n'est pas systématique. La distinction entre les sous-habitats est parfois difficile et à mettre en relation avec de subtiles différences de granulométrie et des variations des espèces associées dominantes. Localement, la présence de maërl éparse est possible.

À l'échelle des côtes françaises de l'Atlantique, de la Manche et de la Mer du Nord, le sous-habitat le plus largement documenté est sans conteste le sous-habitat B3-2.9 Sables grossiers et graviers infralittoraux à *Branchiostoma lanceolatum*. Les sous-habitats B3-2.3, B3-2.7, B3-2.8 et B3-2.10 sont présents plus localement. Le sous-habitat B3-2.11 peut être considéré comme un sous-habitat duquel aucune espèce dominante associée n'émerge.
Les sous-habitats B3-2.1, B3-2.2, B3-2.4, B3-2.5, B3-2.6 sont non documentés le long des côtes françaises et les descriptions fournies sont celles des habitats équivalents dans la classification EUNIS.

- **B3-2.1 Sédiments grossiers très mobiles infralittoraux à faune éparse :** ce sous-habitat se compose de sédiments grossiers très mobiles ce qui explique la pauvreté de sa faune. Il représente ainsi le faciès d'appauvrissement de l'habitat des sables grossiers et graviers infralittoraux (B3-2).
- **B3-2.2 Graviers propres infralittoraux à *Halcampa chrysanthellum* et *Edwardsia timida* :** ce sous-habitat se compose de graviers propres et de petits cailloutis. Il est caractérisé par la dominance des anémones *Halcampa chrysanthellum* et *Edwardsia timida*. D'autres espèces peuvent s'y associer telles que des tapis d'hydraires et de bryozoaires ainsi que des polychètes comme *Spirobranchus* spp. recouvrant les plus gros cailloutis. Dans certaines zones, cet habitat peut également contenir des algues rouges opportunistes et des espèces de l'endofaune telle que *Sabella pavonina*. Il est non documenté sur les côtes françaises.
- **B3-2.3 Sables graveleux infralittoraux à *Moerella* spp. avec des bivalves vénéridés :** ce sous-habitat se compose de sables moyens à grossiers graveleux, soumis à des courants de marée modérément forts. Il est caractérisé par la dominance des bivalves du genre *Moerella* spp. (*Moerella pygmaea* ou *Moerella donacina)*, *Dosinia lupinus*, *Timoclea ovata*, *Goodallia triangularis* et *Chamelea gallina*, mais aussi par des polychètes comme *Glycera lapidum* ainsi que des crustacés amphipodes. Ce sous-habitat a été mentionné en Manche orientale le long du Pays de Caux à proximité du site électronucléaire de Penly. A *Moerella donacina*, s'ajoutent le bivalve *Spisula solida* et les polychètes *Nepthys cirrosa*, *Goniadella bobrezkii* et *Syllis atlantica*.
- **B3-2.4 Sables grossiers mobiles infralittoraux à *Hesionura elongata* et *Microphthalmus similis* avec d'autres polychètes interstitiels :** ce sous-habitat se compose de sables mobiles moyens à grossiers peu compacts formant des bancs de sables. Les sables grossiers mobiles se caractérisent par la dominance de polychètes interstitiels comme *Hesionura elongata* et *Microphthalmus similis* vivant entre les grains de sables. Au regard de la description faite de cet habitat le long des côtes belges, sa présence est à envisager le long des côtes françaises de la Mer du Nord.
- **B3-2.5 Graviers et sables mobiles appauvris infralittoraux à *Glycera lapidum* :** ce sous-habitat se compose de graviers et de sables mobiles en milieu ouvert exposé. Il héberge une biocénose appauvrie caractérisée par le polychète *Glycera lapidum*. L'action des vagues perturbe l'établissement d'une biocénose stable. D'autres espèces peuvent néanmoins être présentes telles que les polychètes comme *Spio martinensis*, *Spiophanes bombyx*, *Nephtys* spp. et dans certaines zones le bivalve *Spisula elliptica*.
  Tout comme l'habitat B3-2.1, ce sous-habitat correspond à un faciès d'appauvrissement de l'habitat B3-2. Bien qu'il ne soit pas identifié comme tel à ce jour dans les travaux de bionomie benthique, on ne peut écarter sa présence le long du littoral français dans les secteurs où les sédiments sont continuellement remaniés.
  Il est à noter que *Glycera lapidum* constitue un complexe d'espèces, et peut donc prêter à des difficultés d'identification.
- **B3-2.6 Sables graveleux infralittoraux à cumacés et *Chaetozone* spp. :** ce sous-habitat se compose de sables fins à moyens mélangés à des graviers en milieu modérément exposé. Il se caractérise par une biocénose dominée par des crustacés cumacés comme *Iphinoe trispinosa* et *Diastylis bradyi* et des polychètes cirratulidés du genre *Chaetozone*. D'autres espèces peuvent être présentes comme les polychètes *Phyllodoce* spp., *Lanice conchilega*, *Eteone longa* et *Scoloplos (Scoloplos) armiger*.
- **B3-2.7 Graviers propres infralittoraux à *Dosinia exoleta* :** ce sous-habitat se compose de graviers propres et de sables grossiers. Il est dominé par le mollusque bivalve *Dosinia exoleta*. D'autres bivalves sont présents tels que *Nucula nucleus*, *Polititapes aureus*, *Parvicardium exiguum*, *Solen marginatus* ainsi que les polychètes *Ophelia roscoffensis*, *Acromegalomma vesiculosum*, *Eunice vittata*, *Glycera alba*, *Glycera tridactyla*.
  Il est présent de manière ponctuelle en Atlantique, entre l'Ile de Noirmoutier et l'Ile d'Yeu par exemple, et n'est pas observé en Manche - Mer du Nord.
- **B3-2.8 Sables grossiers infralittoraux à *Donax variegatus* et *Callista chione* :** ce sous-habitat se compose de sables grossiers dominés par les mollusques bivalves *Donax variegatus* et *Callista chione*. Ces deux espèces sont accompagnées des bivalves *Polititapes rhomboides*, *Glycymeris glycymeris* et *Nucula*. Ce sous-habitat a été mentionné le long des côtes atlantiques à l'est de l'Ile d'Yeu et au large des Pertuis Charentais.
- **B3-2.9 Sables grossiers et graviers infralittoraux à *Branchiostoma lanceolatum* :** ce sous-habitat est constitué de sables grossiers et de graviers propres mêlés à des graviers coquilliers et du sable moyen à fin. Le céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum* (aussi appelé amphioxus) est présent en abondance souvent accompagné de mollusques bivalves vénéridés comme *Timoclea ovata*, *Polititapes rhomboides*, *Clausinella fasciata* et *Chamelea gallina*. On y rencontre également les polychètes de la famille des Syllidés, *Glycera lapidum* et *Polygordius lacteus*, et le bivalve *Glycymeris glycymeris*.

En Manche orientale, le polychète *Ophelia borealis* peut également y être rencontré.
Il s'agit du sous-habitat le plus largement distribué le long du littoral de l'Atlantique et de la Manche. En Manche, il est souvent rencontré en continuité de l'habitat C3-2.5 Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum* avec lequel il est difficile de le différencier.

- **B3-2.10 Sables grossiers infralittoraux à *Polygordius* :** ce sous-habitat se compose de sables grossiers propres. Il se caractérise par la dominance de l'annélide polychète *Polygordius*. D'autres polychètes peuvent être présents comme *Spiophanes bombyx, Nephtys cirrosa* et *Notomastus latericeus*. Ce sous-habitat est mentionné en Mer du Nord.
- **B3-2.11 Graviers plus ou moins ensablés infralittoraux :** ce sous-habitat peut être considéré comme l'unité de niveau 3 représentative de l'habitat niveau 2 (B3-2), et couvre ainsi les habitats non inclus dans les autres sous-habitats de niveau 3 listés ci-dessus. Il se caractérise par une fraction grossière à dominance de graviers (40 à 50%) et de sables grossiers propres (10%). L'endofaune se compose des bivalves *Polititapes rhomboides*, *Glycymeris glycymeris* et *Nucula* et du céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum*. Ces espèces sont accompagnées de quelques espèces vagiles (le crustacé *Liocarcinus pusillus* et l'échinoderme *Psammechinus miliaris*) avec quelques variations suivant un gradient d'appauvrissement au fur et à mesure de l'ensablement des graviers.
  Il s'observe à partir de 10 m de profondeur et se prolonge jusqu'à 50 m dans le circalittoral.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce caractéristique pour cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Il existe peu de données sur la dynamique temporelle de cet habitat. Des observations réalisées en baie de Morlaix, en Manche occidentale, ont montré des variations saisonnières modérées de la richesse spécifique et des densités avec des valeurs minimales en hiver et des valeurs maximales en fin d'été ou à l'automne. Les biomasses montrent au contraire des fluctuations non régulières qui dépendent des variations de taille des populations des gros bivalves qui forment l'essentiel de la biomasse dans cet habitat.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B3-2 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :

En contact de même niveau :

- **B1** Roches ou blocs infralittoraux
- **B1-4** Laminaires de l'infralittoral inférieur
- **B3-4** Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux côtiers :

- **C1** Roches ou blocs du circalittoral côtier
- **C3-1** Cailloutis du circalittoral côtier
- **C3-2** Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers
- **C5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers

Confusions possibles

Cet habitat peut être aisément confondu avec son homologue présent en circalittoral côtier, l'habitat C3-2 Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers. Cette confusion est due à la continuité bathymétrique de l'habitat qui s'étend de l'infralittoral jusqu'au circalittoral. Certains sous-habitats sont ainsi décrits pour les étages infralittoral et circalittoral côtier :

- **B3-2.9** Sables grossiers et graviers infralittoraux à *Branchiostoma lanceolatum* et C3-2.5 Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum*
- **B3-2.11** Graviers plus ou moins ensablés infralittoraux et C3-2.6 Graviers plus ou moins ensablés du circalittoral côtier

Répartition géographique

Cet habitat, en particulier le sous habitat B3-2.9 Sables grossiers et graviers infralittoraux à *Branchiostoma lanceolatum*, est présent sur l'ensemble des côtes atlantiques de la pointe de la Bretagne à la côte landaise. Il est en particulier mentionné en mer d'Iroise, en baie de Douarnenez, en baie de Concarneau, au large des Glénan, en baie de Quiberon, de l'île d'Oléron à l'embouchure de la Gironde et au large des Landes.
Certains sous-habitats sont plus précisément localisés :

- le sous-habitat B3-2.7 Graviers propres infralittoraux à *Dosinia exoleta* est présent au niveau des Pertuis Charentais en particulier dans les fonds de chenaux du Sud de la baie de Marennes-Oléron et à proximité de la pointe des Espagnols le long de la presqu'île d'Arvert. Plus au nord, il est faiblement représenté dans l'Anse de Bénodet et en baie de la Forêt.
- le sous-habitat B3-2.8 Sables grossiers infralittoraux à *Donax variegatus* et *Callista chione* est présent au large des Pertuis d'Antioche et Breton, à l'Ouest d'Oléron et de la presqu'île d'Arvert ainsi qu'au large de l'estuaire de la Gironde.

En Manche, ces sables sont principalement représentés par le sous-habitat B3-2.9 Sables grossiers et graviers infralittoraux à *Branchiostoma lanceolatum*. Si les sables grossiers et les graviers à *Branchiostoma lanceolatum* occupent très largement l'étage circalittoral en Manche, ils peuvent aussi se rencontrer en zone plus côtière le long des côtes nord-bretonnes, dans le golfe normano-breton, en baie de Seine et le long des côtes de Manche orientale. Le sous-habitat B3-2.3 Sables graveleux infralittoraux à *Moerella* spp. avec des bivalves vénéridés est uniquement mentionné le long du Pays de Caux à proximité du site électronucléaire de Penly.

Fonctions écologiques

Rôle halieutique : cet habitat abrite quelques bivalves d'intérêt commercial comme l'amande de mer *Glycymeris glycymeris* qui peuvent faire l'objet d'une pêche locale, même si l'habitat ciblé est plutôt l'habitat C3-2.5 Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum*.
Calcification et production carbonatée : les fortes biomasses de bivalves de grande taille qui caractérisent cet habitat favorisent la production de carbonate de calcium $CaCO_3$ qui contribue, à la mort des organismes, à alimenter le stock des sédiments bioclastiques. Si la production de carbonate de calcium contribue au service de régulation du carbone par sa séquestration sur le long terme, elle se traduit lors de sa formation par la libération de CO_2, faisant de ce système côtier une source de CO_2 pour l'atmosphère.

Conservation

Statut de conservation

D'après la liste rouge des habitats européens, cet habitat est considéré comme « vulnérable » en Atlantique Nord-Est. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B3-2 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B3-2 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Rapport de Contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie N° 2004-00258-00-07 « Inventaire En Matériaux Marins Sur Les Façades Maritimes de 11 Départements Côtiers » No. 2004-00258-00–07; Issues 2004-00258-00–07, 66 p. + annexes.

Blanchard M. & Tanguy N., 2012. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques marins côtiers. Les littoraux de Bretagne-Nord et Sud, et du Sud-Gascogne. Rapport Ifremer, 89 p. + annexes

CREOCEAN, LIENSs, Iodde, Ré Nature Environnement, GEO Transfert, UMR EPOC, Bio-Littoral & Centre de la Mer de Biarritz., 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux de la zone d'étude du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais (Lot 2 Pertuis Charentais et estuaires de la Gironde No. 2; p. 412).

Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F., 2011. REBENT – Atlas de cartes d'habitats historiques. Rapport RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-10/REBENT/CC, 110 p. + annexes.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Dreves L., Abernot-Le Gac C., Antajan E., Clabaut P., Claquin P., Cochard M.-L., Mombet P., Morin J., Tetard A., Warenbourg C. & Thillaye du Boullay H., 2010. Synthèse hydrobiologique du site électronucléaire de Penly. Rapport Ifremer DOP/LER/2010.05, 280 p.

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne. Thèse de doctorat d'État, Paris, 167 p.

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union, 34 p. + annexes. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Hemisphere Sub., 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux de la zone d'étude du parc naturel marin du Golfe Normand-Breton (CARTHAM, 264 p.) [Contrat Hemisphere Sub /Agence des Aires marines protégées].

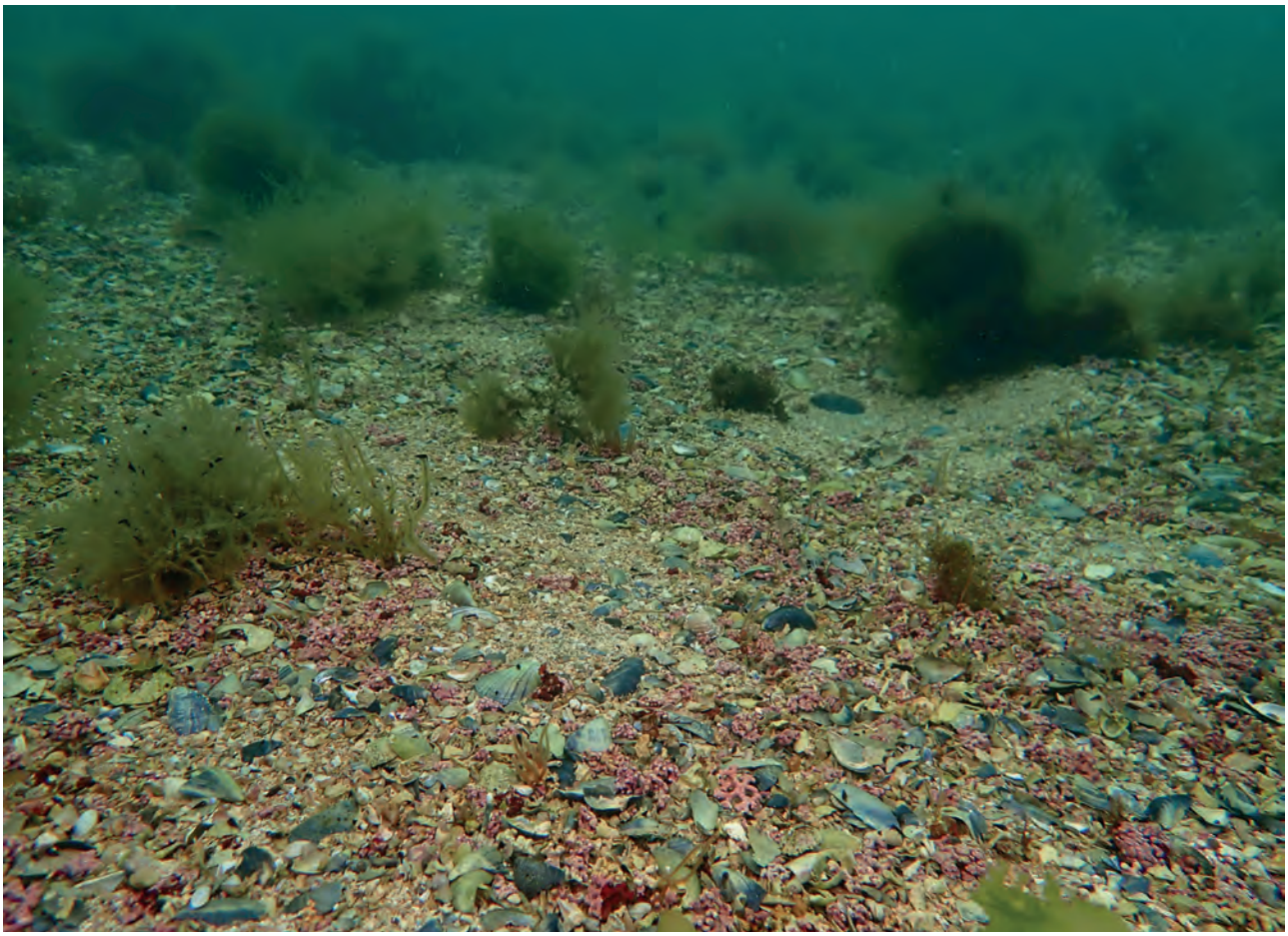
Inventaire des habitats et des peuplements, Faune benthique - Façade Bretagne Nord. (2012). [Map]. Ifremer.

Inventaire des habitats et des peuplements, Faune benthique - Façade Bretagne Sud. (2012). [Map]. Ifremer.

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut É. & Pourinet L., 2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 1. Présentation. Station Biologique de Roscoff, 86 p.

Raffin C., 2003. Bases biologiques et écologiques de la conservation du milieu marin en mer d'Iroise. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne occidentale, 430 p. + annexes

B3-2 © A. Pibot



B3-2 © A. Pibot

B3-2 © SB Roscoff - W. Thomas

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

CD-HAB 2584

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Sables grossiers [0,5 mm ; 2 mm ; (et graviers [2 mm ; 10 mm])]
Répartition bathymétrique : 0 - 40 m environ [Dépend de la pénétration de la lumière, ce qui est très variable selon les sites. S'étend jusqu'où l'intensité lumineuse est compatible avec la vie des ma-crophytes photo-philes]
Hydrodynamisme : Modéré à fort
Salinité : Euryhalin
Température : Cyclotherme journalier, bimensuel et saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux claires ou turbides
Milieu : Oligotrophe à eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Gravelles propres et débris coquilliers des fonds d'estuaires et des baies sous influence d'eaux douces, rencontrés dans des zones où l'hydrodynamisme généralement fort à modéré ne permet pas le dépôt de particules fines. À proximité des embouchures estuariennes, ils proviennent essentiellement du plateau continental. En amont des systèmes estuariens, ces sédiments peuvent être le résultat de la désagrégation des versants par le fleuve, qui lors des fortes crues, charrie les particules sédimentaires d'origine continentale sur le fond. Ils peuvent également résulter du lessivage des rives ou être occasionnés par des déversements humains. Selon le régime hydrodynamique du fleuve, les particules se répartissent sur le fond en fonction de leur taille, de leur forme et de leur densité.
En aval de l'estuaire, cet habitat est paucispécifique, caractérisé par une faune éparse mais très robuste et tolérante aux variations de salinité. Plus en amont, les conditions de faible salinité, la turbidité importante et l'intensité des courants réduisent fortement l'établissement d'invertébrés macrobenthiques et les fonds subtidaux apparaissent de ce point de vue dépourvus d'endofaune.

Variabilité

L'habitat varie selon la combinaison des facteurs suivants :

- la courantologie locale, corrélée à la morphologie du site, au régime tidal (méso-, macro- ou mégatidal), au positionnement dans le système estuarien et à la circulation des masses d'eau ;
- la composition du substrat et sa teneur en matière organique ;
- le gradient de salinité, qui dépend de la marée et du débit du fleuve ;
- la profondeur ;
- la pollution et autres pressions anthropiques.

La composition faunistique dépend de la granulométrie du substrat, au moins dans les secteurs euhalin et polyhalin, ainsi que des gradients de salinité. En domaines oligohalin et mésohalin, le type sédimentaire joue un rôle très secondaire dans la structuration des peuplements benthiques. De manière générale, plus la granulométrie du sédiment est importante et la salinité faible, moins l'endofaune est diversifiée.

Espèces caractéristiques

L'habitat B3-3 ne se reconnaît pas par des espèces caractéristiques mais par la bathymétrie et le type de substrat en milieu à salinité variable.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Dans le cadre de cette fiche, les espèces associées ont été définies comme les espèces les plus fréquemment citées dans la littérature pour cet habitat. La liste suivante regroupe les espèces communément retrouvées dans les secteurs polyhalin, mésohalin et oligohalin de cet habitat. Pour le secteur euhalin, se référer à la liste d'espèces associées de l'habitat B3-2 Sables grossiers et gra-viers infralittoraux, à laquelle peuvent être ajoutées les espèces citées ici.
Des espèces inféodées à des habitats de sédiments plus fins, associés ou en contact, peuvent être retrouvées dans les substrats grossiers, apportés par les flots.
En domaines oligohalin et mésohalin, le type sédimentaire joue un rôle secondaire dans la structuration des peuplements benthiques. On pourra ainsi trouver dans les sédiments grossiers en amont des estuaires des espèces typiques de substrats plus fins.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Cet habitat peut évoluer dans sa composition granulométrique et faunistique au fil des saisons. En période hivernale, les tempêtes et les fortes crues du fleuve auront tendance à remanier les sédiments et feront diminuer la salinité. L'endofaune qui subit ces variations sera moins abondante et diversifiée en hiver qu'en période estivale, lorsque les conditions environnementales sont plus stables.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B3-3 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :
En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :

- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable
- **A3-3** Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-3** Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke
- **A5-6.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable

En contact de même niveau ou en association avec :

- **B1-8** Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux
- **B5-6** Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux :

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

Confusions possibles

Confusion possible avec les habitats B4-2 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable et B5-4 Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable selon l'appréciation de la granulométrie du sédiment sur le terrain. Ces habitats peuvent de plus accueillir une faune similaire, voire identique, en domaines mésohalin et oligohalin. Des analyses bio-sédimentaires complètes en laboratoire permettent de distinguer ces différents habitats.
Une confusion d'ordre altitudinale peut aussi avoir lieu avec l'habitat A3-3 Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.
Pour ces mêmes facteurs bathymétrique et granulométrique, les habitats A4-2 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable et A5-5 Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable peuvent également porter à confusion.

Répartition géographique

Cet habitat a été recensé aux embouchures de tous les grands estuaires français (Seine, Loire et Gironde). Il est également présent dans les estuaires et abers de Bretagne (estuaires de la Rance, du Trieux, du Jaudy, abers de la côte des Légendes et de la Rade de Brest, rade de Lorient, rivière d'Etel, Golfe du Morbihan, estuaire de la Vilaine).
Cet habitat est relativement rare et/ou peu documenté dans les parties polyhalines et surtout méso- et oligohalines des estuaires. En effet, dans la partie amont des grands estuaires français, qui sont les estuaires les mieux documentés, la présence du maximum de turbidité (« bouchon vaseux ») et son déplacement au gré des saisons entraînent des cycles complexes de dépôts/érosions de particules fines sur les fonds. En conséquence, des fonds estuariens constitués de sables grossiers ou de graviers dépourvus de particules fines n'apparaissent souvent que de manière éphémère. Dans les petits estuaires de type ria, dont la turbidité est nettement plus faible, ces fonds sont sans doute un peu plus communs mais ils sont aujourd'hui très peu documentés et peu ou pas cartographiés.
Des prospections terrain seraient à envisager dans les milieux à salinité variable de la façade Manche – Mer du Nord – Atlantique non encore cartographiés ou dont les cartographies se révèlent trop anciennes.

Fonctions écologiques

L'habitat étant peu recensé et correspondant généralement à des zones de faibles étendues, il y a un manque de connaissance sur leurs structure et fonctions.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B3-3 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B3-3 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J., & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom

Blanchet H., Gouillieux B., Alizier S., Amouroux J.-M., Bachelet G., Barillé A.-L., Dauvin J.-C., de Montaudouin X., Derolez V., Desroy N., Grall J., Grémare A., Hacquebart P., Jourde J., Labrune C., Lavesque N., Meirland A., Nebout T., Olivier F., Pelaprat C., Ruellet T., Sauriau P.-G. & Thorin S., 2014. Multiscale patterns in the diversity and organization of benthic intertidal fauna among French Atlantic estuaries. Journal of Sea Research, 90: 95-110. https://doi.org/10.1016/j.seares.2014.02.014

Chamley H., 1974. Considérations sur la sédimentologie des estuaires. Houille Blanche, 29(1–2): 123-128. https://www.shf-lhb.org/articles/lhb/pdf/1974/01/lhb1974012.pdf

Connor D.W., Dalkin M.J., Hill T.O., Holt R.H.F. & Sanderson W.G., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2, Sublittoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Desroy N., 1998. Les peuplements benthiques de substrats meubles du bassin maritime de la Rance : évolution de la biodiversité et effets de l'activité prédatrice de *Nephtys hombergii* (annelide polychète) sur le recrutement. Thèse de Doctorat, Université de Rennes 1, 206 p. + annexes

Gouillieux B., Bachelet G., De Montaudouin X., Blanchet H., Lavesque N., Desroy N., Olivier F., Nebout T., Grall J., Barillé A.-L., Hacquebart P., Meirland A., Jourde J., Labrune C., Amouroux J.-M., Derolez V., Pelaprat C. & Thorin S., 2009. Proposition d'un indicateur benthique pour la qualification des masses d'eaux de transition pour la Directive Cadre sur l'Eau. Rapport CNRS, Action Onema A 231, 109 p. https://wwz.ifremer.fr/dce/content/download/16100/239711/version/2/file/Proposition+indicateur+invertébrés+MET+Manche+Atlantique.pdf

Janson A.-L., 2007. Evolution de la biodiversité benthique des vasières subtidales de l'estuaire de la Seine en réponse à la dynamique sédimentaire. De l'approche descriptive à l'approche fonctionnelle. Thèse de Doctorat, Université de Rouen, 282 p. + annexes. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00252127/document

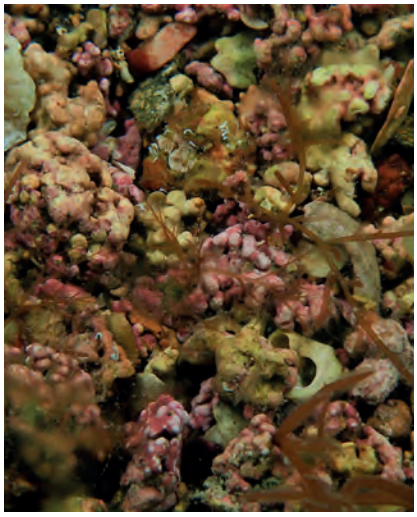
Le Bris H., 1988. Fonctionnement des écosystèmes benthiques côtiers au contact d'estuaires : la rade de Lorient et le baie de Vilaine. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 309 p. + annexes.

Lemoine J.P. & Verney R., 2015. Fonctionnement hydro-sédimentaire de l'estuaire de la Seine. Fascicule 3.3. GIP Seine-Aval, 63 p. https://www.seine-aval.fr/wp-content/uploads/2015/04/3-3-Hydrosed.pdf

Sauriau P.-G. & Blanchet H., 2018. Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie NATURA 2000. Revue Paralia, Editions Paralia CFL, 2018, XVèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil La Rochelle, 29 au 31 mai 2018, 703–716. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2018.081

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

CD-HAB 2635



B3-4 © E. Amice - CNRS ; A. Pibot

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Sables grossiers, graviers
Répartition bathymétrique : 5 - 40 m
Hydrodynamisme : Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Eaux claires
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Les bancs de maërl sont composés d'algues rouges corallinacées non fixées vivantes, géographiquement isolés dans l'étage infralittoral. En mer ouverte les bancs sont dominés essentiellement par l'espèce *Phymatolithon calcareum* même si d'autres espèces de maërl peuvent être présentes (*Lithothamnion corallioides*, *Phymatolithon lusitanicum*, *Lithophyllum fasciculatum*).
Les brins de maërl s'accumulent au-dessus d'une matrice sédimentaire composée de sables grossiers propres ou de graviers. Les pélites sont absentes au moins dans les premiers centimètres de dépôts sédimentaires, apparaissant plus profondément dans la colonne sédimentaire. Ces bancs sont très souvent structurés en ripple-marks dont les rides peuvent atteindre plusieurs dizaines de cm voire 1 m de hauteur.
La vitalité du maërl y est généralement moyenne, autour de 50% de recouvrement, même si certains bancs peuvent laisser apparaitre de larges surfaces de maërl mort. En général, le maërl vivant se concentre au creux des ripple-marks, ce qui entraîne une forte variabilité naturelle de la couverture en maërl vivant à petite échelle. Cela est naturel.
Les algues rouges vivant en épiphyte sur les thalles de maërl sont nombreuses saisonnièrement : *Rhodymenia ardissonei*, *Rhodothamnielia floridula*, *Cruoria cruoriiformis*, *Cordylecladia erecta*, *Spermothamnion repens*. La faune associée est riche et diversifiée, les bancs de maërl apparaissant comme l'habitat le plus riche en espèce de l'infralittoral côtier de métropole (plus de 2400 taxons associés au maërl identifiés à ce jour). Les espèces dominantes et régulières des bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux sont les crustacés *Pisidia longicornis*, *Liocarcinus pusillus*, *Atelecyclus rotundatus*, *Ebalia tuberosa*, les amphipodes *Socarnes erythrophthalmus*, *Animoceradocus semiserratus*, les annélides *Polygordius lacteus*, *Glycera alba*, *Lysidice unicornis*, *Mediomastus fragilis*, les mollusques gastropodes *Gibbula magus*, *Rissoa lilacina*, les bivalves *Clausinella fasciata*, *Polititapes rhomboides*, le chiton *Leptochiton scabridus*,

les échinodermes *Sphaerechinus granularis*, *Ophiura albida*. En outre ces bancs peuvent abriter des populations denses de coquilles Saint-Jacques ou de praires (*Venus casina*).

Variabilité

Les communautés associées aux bancs de maërl sont contrôlées par différents paramètres environnementaux et biotiques présentés ci-dessous.

- **Lumière :** Si le maërl a besoin de lumière pour se développer, il se restreint cependant souvent aux zones où celle-ci est relativement limitée. Faible compétiteur avec les autres macroalgues, *Lithothanmion* et *Phymatolithon* spp. sont, et présentent même, une inhibition face aux trop fortes lumières incidentes ; Par contre, il est capable d'assurer sa croissance à des profondeurs essentiellement inaccessibles aux autres macroalgues rouges.
- **Turbidité :** l'accès à la lumière est un facteur essentiel pour le maërl. Les fortes turbidités (supérieures à 10 mg/l sur de longues périodes) dégradent ses capacités de survie et empêchent le développement de bancs importants (cf Pertuis Charentais).
- **Profondeur :** Il s'agit d'un paramètre évidemment en lien avec lumière et turbidité. Néanmoins, les algues constituant le maërl sont extrêmement sensibles à la dessiccation et ne peuvent donc survivre sur l'estran. La profondeur maximale atteinte est souvent liée à la topographie des lieux (présence de banquettes relativement planes).
- **Salinité :** le maërl est sensible aux baisses de salinité qui entraînent des problèmes de calcification. Sa répartition se limite donc aux zones strictement euhalines et ne pénètre pas les estuaires. L'hypothèse ancienne proposant que les bancs de maërl s'installaient préférentiellement face aux apports d'eau douce directs a été réfutée.
- **Épaisseur de maërl « libre » :** l'épaisseur de maërl qui n'est pas envasée peut varier d'un banc à l'autre. Il a été démontré que ce paramètre contrôle directement la biodiversité associée en termes de nombre d'espèces associées et de diversité fonctionnelle.

L'habitat B3-4 présente une variante qui n'est pas à ce jour inclue dans la typologie comme sous-habitat mais qui peut être rencontrée sur nos côtes :

- Bancs de maërl et cailloutis des chenaux tidaux : il se caractérise par la présence de brins de maërl en mélange avec des cailloutis, pour certains couverts par la forme encroûtante de *P. calcareum*, et se situe dans les chenaux entre les ilots des mers à fort marnage. Relativement pauvre en espèces, il est associé à la présence d'espèces de milieu rocheux (algues *Melobesioideae*, porifères, cnidaires), mollusques *Gibbula magus*, *Ocinebrina aciculata*, *Steromphala cineraria*.

Communauté ou espèces caractéristiques

L'habitat se reconnaît par la présence de maërl à la surface du sédiment. Il est généralement admis qu'une couverture en maërl (vivant ou mort) de 30% constitue la limite qui permet de définir un banc de maërl.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Les inventaires menés sur les bancs de maërl ont permis de recenser à ce jour près de 1500 espèces associées aux bancs de maërl sur sables grossiers. Ces espèces proviennent soit de milieux meubles soit de milieux rocheux. La liste d'espèces associées présentée ici ne constitue en aucun cas une liste exhaustive.
Les peuplements de faune associés aux bancs de maërl sur sables grossiers et graviers se composent essentiellement :

- des éponges *Ciocalypta penicillus*, *Suberites carnosus* ;
- des cnidaires *Cerianthus lloydii*, *Capnea sanguinea*, *Peachia cylindrica* ;
- des siponcles *Golfingia (Golfingia) elongata* et *Phascolion (Phascolion) strombus strombus* ;
- des polychètes *Polygordius lacteus*, *Notomastus latericeus*, *Lumbrineris latreilli*, *Pista* cf *mediterranea*, *Glycera lapidum*, *Caulleriella alata, Eurysyllis tuberculata*, *Scalibregma celticum*, *Heteromastus filiformis* ;

- des crustacés décapodes *Pisidia longicornis*, *Galathea intermedia*, *Athanas nitescens*, *Pagurus prideaux*, *Liocarcinus pusillus*, *Ebalia tuberosa*, *Atelecyclus rotundatus*, des amphipodes melitidae *Abludomelita gladiosa*, *Gammarella fucicola*, *Animoceradocus semiserratus*, *Socarnes erythrophthalmus*, *Leptocheirus tricristatus*, de la caprelle *Phtisica marina*, des isopodes *Janira maculosa*, *Jaera (Jaera) albifrons*, *Paranthura nigropunctata*, des tanaidacés *Apseudopsis latreilli* et *Apseudes talpa* ;
- des mollusques polyplacophores *Leptochiton cancellatus*, *Callochiton septemvalvis*, des gastéropodes *Caecum glabrum*, *Euspira nitida*, *Tectura virginea*, *Bittium reticulatum*, *Onoba semicostata*, *Gibbula magus*, des bivalves *Clausinella fasciata*, *Polititapes rhomboides*, *Aequipecten opercularis*, *Loripes orbiculatus* ;
- des échinodermes avec les ophiures *Amphipholis squamata*, *Ophiotrix fragilis*, les oursins *Sphaerechinus granularis* et *Psammechinus miliaris*, les holothuries *Pseudothyone raphanus*, *Ocnus planci* ;
- des ascidies.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La dynamique saisonnière est forte en termes d'abondance en organismes associés (faune et flore) qui atteint son maximum en début d'automne et est minimale en fin d'hiver. Les juvéniles d'invertébrés sont nombreux à y recruter au printemps puis peuvent migrer vers d'autres habitats (pectinidae).
Les bancs de maërl sont des formations sédimentaires mobiles dont les contours peuvent varier en fonction des plans de houles dominants ou par l'effet de tempêtes exceptionnelles. Leur emplacement peut donc varier au cours des saisons.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B3-4 peut, entre autres, être associé ou en contact avec :

- **A3-2** Sédiments grossiers propres médiolittoraux : continuité bathymétrique, contact supérieur
- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible.
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux : contact de même niveau
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux : contact de même niveau
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux : contact de même niveau
- **B1-1** Roches ou blocs de la frange infralittorale : contact de même niveau
- **B4-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible

Confusions possibles

Il n'est pas possible de confondre les bancs de maërl avec d'autres habitats meubles. Néanmoins une confusion est possible avec l'habitat B4-3 Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux qui se caractérise par un fort taux de pélites à proximité de la surface du sédiment.

Répartition géographique

L'habitat se répartit essentiellement sur la façade Atlantique et en particulier sur les côtes de Bretagne, du cotentin jusqu'à Belle-Ile.

Fonctions écologiques

Les bancs de maërl constituent un des habitats côtiers les plus riches et les plus fragiles de nos zones côtières. Par leur structure physique tridimensionnelle, ils abritent une biodiversité exceptionnelle, regroupant au même endroit des espèces aux affinités très différentes (de milieux rocheux et de milieux meubles). Par-là, ils jouent le rôle de réservoir potentiel de biodiversité en abritant un pool d'espèces qui peut potentiellement aider à recoloniser des habitats qui se seraient dégradés.

Les bancs de maërl jouent également un rôle important en tant que nurserie pour de nombreuses espèces halieutiques (coquillages tels que les pectinidés, palourdes, praires, les ormeaux), les crustacés (araignées de mer, homards) et les poissons (gadidés, sparidés, …). Ce rôle de nurserie peut varier localement en fonction des espèces présentes et doit donc être évalué pour chaque banc rencontré.

Les bancs de maërl, par l'abondance de la faune qu'ils abritent jouent également un rôle de nourricerie pour une large gamme de poissons qui les exploitent régulièrement.

Enfin ils jouent également un rôle de nourricerie pour les oiseaux plongeurs (cormorans) et peuvent même localement jouer un rôle essentiel pour des hivernants tels que les Harles huppés, Grèbes huppés et à cou noir, ou les plongeons.

Ces rôles peuvent varier localement en fonction des espèces présentes.

Conservation

Statut de conservation

Les bancs de maërl au sens large sont listés par la Convention OSPAR comme habitat menacé et/ou en déclin. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B3-4 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B3-4 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille). Deux des espèces constitutives du maërl (*Lithothamnium coralloides* et *Phymatholithon calcareum*) font également partie des espèces d'intérêt communautaire listées à l'annexe V de la DHFF.

Tendance évolutive

La tendance évolutive s'est avérée plutôt négative sous la pression des activités de pêche au cours des dernières décennies. La question des effets du changement global commence à être évaluée en termes de capacité du maërl à assurer sa croissance (acidification) et en compétition face à des algues opportunistes.
Sur le long terme, les bancs de maërl peuvent potentiellement être menacés par l'acidification de l'eau de mer qui engendre des problèmes de précipitation du carbonate de calcium par la plante ainsi que des problèmes de compétition avec d'autres algues rouges.

Auteurs

Grall J., Tauran A.

B3-4 © S.Chauvaud/OFB

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

BIOMAERL team, 1999. Final Report, BIOMAERL project (Coordinator: P.G. Moore, University Marine Biological Station Millport, Scotland), EC Contract No. MAS3-CT95-0020, 973 p.

Birkett D.A., Maggs C.A. & Dring M.J., 1998. Maërl (volume V). An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SAC's. Scottish Association for Marine Science (UL Marine SAC's Project), 116 p.

Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F., 2011. REBENT – Atlas de cartes d'habitats historiques. Rapport RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-10/REBENT/CC, 110 p. + annexes.

Grall J., 2009. Fiche de synthèse d'habitat "Maërl" - Avril 2009, 9 p.

Hall-Spencer J.M., Kelly J. & Maggs C.A., 2010. Background Document for Maërl beds Biodiversity Series, 36 p.

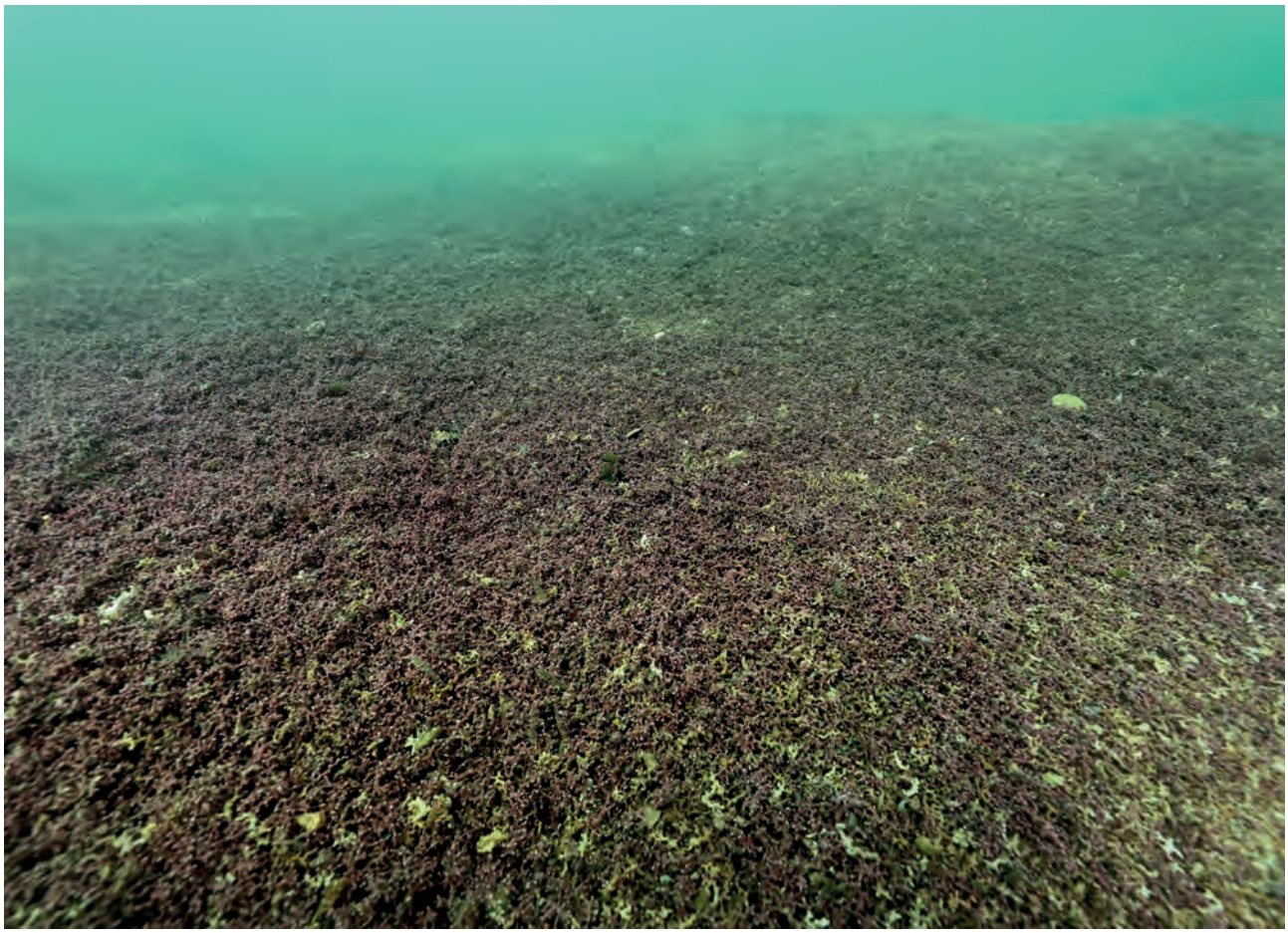
Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 14 pages.

Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Manche - Mer du Nord. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 15 p.

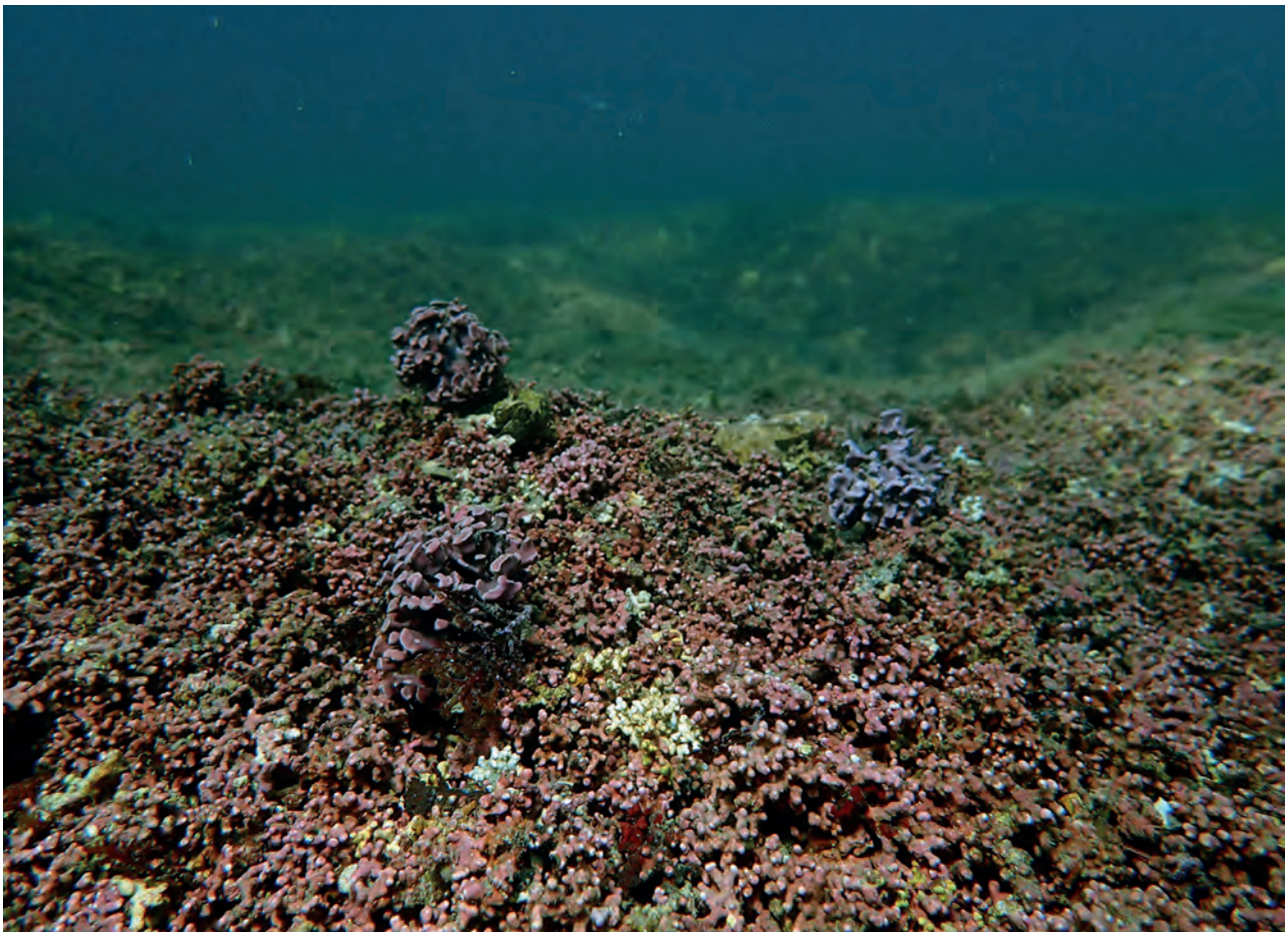
Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Mers Celtiques. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p.

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut É. & Pourinet L., 2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 1. Présentation. Station biologique de Roscoff, 86 p.

Peña V., Bárbara I., Grall J., Maggs C.A. & Hall-Spencer J.M., 2014. The diversity of seaweeds on maerl in the NE Atlantic. Marine Biodiversity, 44(4): 533-551. https://doi.org/10.1007/s12526-014-0214-7



B3-4 © SB Roscoff - W. Thomas

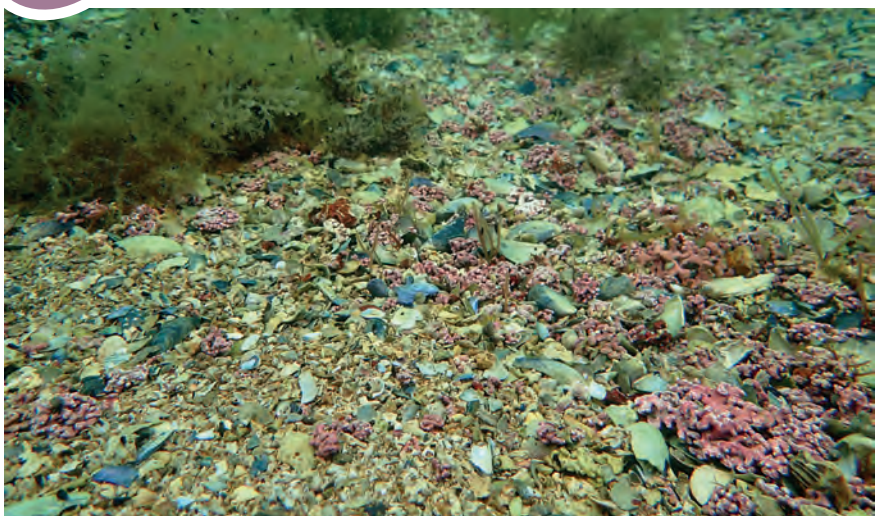


B3-4 © A. Pibot

B3-4 © S. Chauvaud/OFB

B4-1 Sédiments hétérogènes infralittoraux

CD-HAB 7159



B4-1 © A. Pibot ; B4-1.1 © B. Guichard - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Variable [sables graveleux et envasés bien mélangés, ou des mosaïques très mal triées de coquilles, galets et cailloutis dans ou sur de la vase, du sable ou du gravier]
Répartition bathymétrique : 0 - 30 m
Hydrodynamisme : Faible à modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se compose en proportion significative et variable de cailloutis, graviers, sables et vases. Il se retrouve sur l'ensemble des façades Mer du Nord, Manche et Atlantique, à des profondeurs allant jusqu'à 30 m. Sa présence est largement influencée par la forte turbidité des eaux côtières en lien avec le fonctionnement des estuaires et l'hydrodynamisme local.

De par la nature hétérogène du sédiment, cet habitat est peuplé d'une faune diversifiée et composite incluant des espèces avec des affinités édaphiques ou écologiques plus ou moins différentes et supportant les conditions hétérogènes du substrat. L'épifaune sessile est souvent rare et se limite à quelques espèces comme *Sagartia troglodytes*. L'épifaune vagile comme l'endofaune sont au contraire largement développées. La communauté se compose ainsi majoritairement de bivalves tels que *Nucula nucleus*, *Timoclea ovata*, *Dosinia exoleta* ou *Abra alba*, de polychètes tels que *Pista cristata*, *Sthenelais boa*, *Lanice conchilega*, *Terebellides* spp. et *Amphicteis gunneri*, de crustacés comme *Pisidia longicornis* et *Macropodia rostrata*, de siponcles tels que *Golfingia* spp. et d'holothuries telles que *Leptosynapta* spp.
Cet habitat représente un état de transition entre les sédiments fins envasés infralittoraux (B5-3) et les sables grossiers et graviers infralittoraux (B3-2).

Variabilité

Le long des côtes françaises, différents sous-habitats se différencient en fonction des proportions relatives des différentes fractions sédimentaires et des patrons de dominance des différentes espèces associées. Deux sous-habitats ont été plus largement décrits : le sous-habitat B4-1.4 Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à *Pista cristata* principalement en Manche orientale et le sous-habitat B4-1.6 Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à *Nucula nucleus* dans le golfe normano-breton et dans le Golfe de Gascogne. Lorsque la fraction graveleuse domine, le sous-habitat dominant devient le sous-habitat B4-1.5 Graviers envasés infralittoraux à *Dosinia exoleta* et *Venus verrucosa* observé par exemple au nord de Belle-Ile.
Lorsque les conditions d'éclairement et d'hydrodynamisme le permettent, dans des eaux peu profondes, des algues comme *Saccharina latissima*, *Sargassum muticum* ou *Gracilaria* spp. peuvent s'installer sur les plus gros blocs ce qui amène à définir les sous-habitats B4-1.8 Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à *Saccharina latissima* et autres algues, B4-1.9 Sédiments hétérogènes infralittoraux à *Sargassum muticum* et B4-1.10 Sédiments hétérogènes infralittoraux à *Gracilaria* spp. La fixation de macroalgues épiphytes participe à l'hétérogénéité du substrat et favorise le développement d'une épifaune vagile composée principalement d'amphipodes (Melitidae, Aoridae, ...) qui s'en nourrissent. La richesse spécifique est très élevée et les biomasses sont fortes.

Dans les zones à fort courant, cet habitat est propice au développement de bancs denses d'ophiures telles que *Ophiothrix fragilis* et *Ophiocomina nigra* qui constituent alors un sous-habitat particulier, le sous-habitat B4-1.12 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes infralittoraux.

Localement, les sédiments hétérogènes infralittoraux ont été colonisés par la crépidule *Crepidula fornicata*, gastéropode non-indigène originaire d'Amérique du Nord, qui a pu ultérieurement y proliférer et former le sous-habitat B4-1.11 Bancs de crépidules sur sédiments hétérogènes infralittoraux. Le développement de la crépidule modifie sensiblement les caractéristiques de l'habitat sédimentaire, d'une part en enrichissant le sédiment en matière organique et d'autre part en augmentant la complexité et l'hétérogénéité de la matrice sédimentaire. La prolifération de la crépidule peut ainsi être à l'origine de la formation de sédiments hétérogènes infralittoraux à partir de sédiments sableux ou vaseux infralittoraux. Ce sous-habitat se caractérise généralement par une forte diversité locale mais une faible hétérogénéité spatiale.

Le sous-habitat B4-1.2 Sédiments hétérogènes infralittoraux à *Venerupis corrugata*, *Amphipholis squamata* et *Apseudopsis latreillii* a été rapporté, à notre connaissance, uniquement en rade de Cherbourg. Les espèces associées sont le bivalve *Nucula*, le gastéropode *Calyptraea chinensis* et les amphipodes *Monocorophium sextonae* et *Maera grossimana*.
Les sous-habitats B4-1.1 Sédiments hétérogènes infralittoraux à *Sabella pavonina* avec spongiaires et anémones, B4-1.3 Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à *Limaria hians* et B4-1.7 Sédiments grossiers envasés infralittoraux riches en espèces avec *Leptosynapta* spp. et *Golfingia* spp. n'ont pas été décrits en tant que tel sur les façades Atlantique, Manche et Mer du Nord. Il convient toutefois de garder à l'esprit que les holothuries *Leptosynapta* spp. et les siponcles *Golfingia* spp. sont des espèces communément associées aux sédiments hétérogènes envasés décrits sur les côtes françaises.

Communauté ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

À l'image de la plupart des habitats infralittoraux, l'habitat des sédiments hétérogènes infralittoraux présente des variations saisonnières des abondances et de la richesse spécifique en relation avec les variations saisonnières des variables environnementales et de la reproduction des espèces dominantes. Les sous-habitats structurés par des espèces de macroalgues sont très sensibles à l'eutrophisation qui peut intervenir en période estivale et affecte alors fortement la structure et les fonctions des communautés qui y vivent.
Sur des échelles de temps plus longues, peu de données sont disponibles pour appréhender de manière globale la variabilité à long terme de l'habitat. Un cas particulier concerne le sous-habitat B4-1.11 Bancs de crépidules sur sédiments hétérogènes infralittoraux qui est apparu suite à l'installation puis à l'expansion des populations de la crépidule, depuis les années 1950 en rade de Brest ou les années 1970 dans le golfe normano-breton et le bassin de Marennes-Oléron. Dans le cas de la rade de Brest, le sous-habitat B4-1.11 a fortement décliné ces dernières années pour des raisons qui demeurent inexpliquées, alors que le sous-habitat B4-1.12.2 Bancs d'*Ophiocomina nigra* sur sédiments hétérogènes infralittoraux s'est largement développé en contrepartie.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B4-1 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :
En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :
- **A4-1** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins

En contact de même niveau :
- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux
- **B4-3** Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B6-1** Vases sableuses infralittorales non eutrophisées
- **B6-3** Vases infralittorales

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux côtiers :
- **C1-6** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à dominance d'*Ophiothrix fragili* et/ou *Ophiocomina nigra* et de spongiaires
- **C3-1** Cailloutis du circalittoral côtier
- **C3-2** Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers
- **C5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers

Confusions possibles

Cet habitat peut être confondu avec l'habitat du niveau bathymétrique inférieur C4-1 Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers. Cette confusion est due à la continuité bathymétrique de l'habitat entre l'étage infralittoral et l'étage circalittoral.
Certaines confusions sont cependant plus fortes en raison de la présence d'espèces associées abondantes communes à plusieurs habitats ou sous-habitats. C'est le cas par exemple entre le sous-habitat B4-1.12 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes infralittoraux et les sous-habitats C4-1.7 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers et C3-1.1.1 Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis*. C'est également le cas entre le sous-habitat B4-1.4 Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à *Pista cristata* et le sous-habitat C4-1.6 Graviers envasés du circalittoral côtier à *Pista cristata* et *Timoclea ovata*.

Répartition géographique

Les sédiments hétérogènes infralittoraux sont retrouvés sur les façades **Manche-Mer du Nord** et **Atlantique**.

Plus spécifiquement, il est observé en baie de Seine et le long du littoral de la Manche orientale et de la Mer du Nord entre Le Havre et Dunkerque. En Manche occidentale, il couvre d'importantes surfaces dans le golfe normano-breton, en particulier le long du littoral ouest Cotentin entre les havres de Régneville et de Portbail, en Baie du Mont-Saint-Michel et en Baie de Saint-Brieuc. Le long des côtes nord-bretonnes, il n'est présent que très localement comme le long des côtes du Trégor-Goëlo et en baie de Morlaix.

En Mer d'Iroise et dans le Golfe de Gascogne, ces sédiments hétérogènes sont très fréquents de la pointe bretonne à l'estuaire de la Gironde : en rade de Brest, en baie de Douarnenez, autour des Glénan, dans le Golfe du Morbihan, en baie de Quiberon, en baie de Vilaine, en Baie de Bourgneuf et dans les Pertuis Charentais. Il est absent au sud de la Gironde excepté dans le bassin d'Arcachon.

Le sous-habitat B4-1.11 Bancs de crépidules sur sédiments hétérogènes infralittoraux a été rapporté sur des étendues plus ou moins importantes en rade de Cherbourg, dans le golfe normano-breton (littoral ouest Cotentin, baie de Cancale, baie de Saint-Brieuc), en baie de Morlaix, en rade de Brest, dans quelques rias du sud-Bretagne, en baie de Quiberon, dans le Golfe du Morbihan, dans le bassin de Marennes-Oléron et dans le bassin d'Arcachon.

Fonctions écologiques

Zone d'alimentation et rôle halieutique de l'habitat : la macrofaune qui compose cet habitat représente une source alimentaire significative pour différentes espèces de crustacés et de poissons d'intérêt commercial telles que les dorades *Spondyliosoma* spp., les rougets *Mullus* spp. ou les jeunes bars *Dicentrarchus labrax*. Les sédiments hétérogènes constituent également des zones de pêche pour plusieurs espèces de mollusques bivalves à fort intérêt commercial telles que la coquille Saint-Jacques (*Pecten maximus*), la praire (*Venus verrucosa*) et la palourde européenne (*Ruditapes decussatus*).

Couplage benthos-pelagos et cycles biogéochimiques : les sous-habitats caractérisés par une forte biomasse d'organismes suspensivores comme les sous-habitats B4-1.11 Bancs de crépidules sur sédiments hétérogènes infralittoraux et B4-1.12 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes infralittoraux jouent un rôle important dans le transfert de la matière organique entre la colonne d'eau et le benthos. Cette activité importante de filtration peut influer sur la qualité de l'eau des eaux côtières en régulant la biomasse phytoplanctonique. Par ailleurs, de par leur activité de filtration et de biodéposition, ces suspensivores contribuent à l'enrichissement du sédiment en matière organique et influencent les processus biogéochimiques dans le sédiment et en corollaire les cycles des éléments nutritifs. A titre d'exemple, les crépidules contribuent au piégeage et au recyclage de la silice avec des retombées sur la durée, l'intensité et la composition des blooms phytoplanctoniques. Enfin, le métabolisme intrinsèque des ophiures ou des crépidules couplé à leurs fortes biomasses participe aux flux biogéochimiques entre le sédiment et la colonne d'eau à travers leurs activités d'excrétion ou de respiration.

Calcification et production carbonatée : ces mêmes espèces jouent un rôle clef dans le cycle du carbone par la production de carbonate de calcium $CaCO_3$ qui contribue, à la mort des organismes, à alimenter les stocks de sédiments bioclastiques. A titre d'exemple, il a été récemment estimé que la production annuelle de carbonate de calcium par la crépidule pourrait excéder 450 000 t dans le seul golfe normano-breton. Les bancs d'ophiures ou de crépidules contribuent ainsi au service de régulation du carbone par séquestration du carbone sur le long terme, alors que la production de carbonate de calcium se traduit lors de sa formation par la libération de CO_2, faisant des sous-habitats occupés par ces espèces une source de CO_2 pour l'atmosphère.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B4-1 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B4-1 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Très peu de données permettent de proposer des tendances évolutives pour cet habitat. Le déclin important des crépidules en rade de Brest au cours des dernières années suggère toutefois que des suivis des populations de crépidules le long des côtes françaises seraient utiles pour déterminer si ce déclin local sera également observé dans d'autres secteurs colonisés par cette espèce non indigène.

D'autre part, l'urbanisation des zones côtières avec des risques croissants d'eutrophisation pourrait influencer les sous-habitats qui abritent différentes espèces de macroalgues.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Baux N., Pezy J.-P., Bachelet Q., Baffreau A., Méar Y., Poizot E., Guyonnet B. & Dauvin J.-C., 2017. Soft bottom macrobenthic communities in a semi-enclosed Bay bordering the English Channel: The Rade de Cherbourg. Regional Studies in Marine Science, 9: 106-116

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde" (Rapport de Contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie N° 2004-00258-00-07 « Inventaire En Matériaux Marins Sur Les Façades Maritimes de 11 Départements Côtiers » No. 2004-00258-00–07; Issues 2004-00258-00–07, 66 p. + annexes

Blanchard M. & Tanguy N., 2012. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques marins côtiers. Les littoraux de Bretagne-Nord et Sud, et du Sud-Gascogne. Rapport Ifremer, 89 p. + annexes

Chassé C. & Glémarec M., 1976. Atlas du littoral français : atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne - cartes biosédimentaires (CNEXO-Ifremer) [Map].

Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F., 2011. REBENT Atlas de cartes d'habitats historiques - Réseau Benthique [REBENT]. 105 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00271/38229/36389.pdf

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Ehrhold A., Hamon D., Chevalier C., Autret E., Houlgatte E., Gaffet J. D., Caisey X., Cordier C., Dutertre M., Alix A. S., Navon M., Kerdoncuff J., Gentil F. & Thiébaut É., 2011. Réseau de surveillance benthique (REBENT) – Région Bretagne. Approche sectorielle subtidale : Identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur Morlaix. Rapport Ifremer RST/IFREMER/ODE/DYNECO/Ecologie benthique/11-03/REBENT, 419 p. + annexes

Gentil F. & Cabioch L., 1997. Carte des peuplements macrobenthiques de la Baie de Seine et Manche centrale sud + notice explicative de la carte. Observatoire Océanologique de Roscoff.

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne. Thèse de doctorat d'État, Paris, 167 p.

Grall J., 2002. Biodiversité spécifique et fonctionnelle du maërl : réponses à la variabilité de l'environnement côtier. Thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, 300 p.

Grall J. & Cornubert O., 2012. Caractéristiques et état écologique Manche - Mer du Nord. Biocénoses des fonds meubles de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 16 p.

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union, 34 p. + annexes.

Guérin L., 2004. La crépidule en rade de Brest : un modèle biologique d'espèce introduite proliférante en réponse aux fluctuations de l'environnement. Thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale (UBO), 323 p. + annexes

Hily C., 1989. La mégafaune benthique des fonds meubles de la rade de Brest : pré-échantillonnage par vidéo sous-marine. Cahiers de biologie marine, 30: 433-454

Thouzeau G., Chauvaud L., Grall J. & Guérin L., 2000. Rôle des interactions biotiques sur le devenir du pré-recrutement et la croissance de *Pecten maximus* (L.) en rade de Brest. Comptes Rendus de l'Académie Des Sciences - Series III - Sciences de La Vie, 323(9): 815-825. https://doi.org/10.1016/S0764-4469(00)01232-4

B4-1.12.2 © Y.Turpin/OFB

B4-1.11 © SB Roscoff - W. Thomas

B4-2 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable

CD-HAB 2592

B4-2.4 © B. Guichard/OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Sédiments hétérogènes [mélange variable de vases, sables, graviers, coquilles, cailloutis, galets, blocs]
Répartition bathymétrique : 0 - 40 m environ [Dépend de la pénétration de la lumière, ce qui est très variable selon les sites. S'étend jusqu'où l'intensité lumineuse est compatible avec la vie des macrophytes photophiles]
Hydrodynamisme : Faible à fort
Salinité : Euryhalin
Température : Cyclotherme journalier, bimensuel et saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux claires ou turbides
Milieu : Mésotrophe à eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Sédiments hétérogènes composés de diverses particules sédimentaires (vases, sables fins à grossiers, graviers, cailloutis), de débris coquilliers, de galets et parfois de blocs, dans des proportions plus ou moins variées. Cet habitat est représenté dans les zones relativement abritées des estuaires et des abers ainsi que dans les baies sous influence d'eaux douces. A proximité des embouchures, les éléments grossiers ont été amenés par les courants marins. Dans la partie interne des estuaires, ils sont le résultat du lessivage des rives ou de la désagrégation des versants ou sont liés à des déversements d'origine anthropique. Plus le taux de particules fines est élevé, plus l'endofaune hébergée s'apparente à celle des fonds vaseux ou de sables envasés du même secteur, bien qu'elle reste moins abondante. En aval de l'estuaire, dans des secteurs proches des conditions marines, l'hétérogénéité du substrat permet l'établissement d'une épifaune et d'une endofaune diversifiées. Dans les mêmes secteurs où la turbidité reste assez faible, des macroalgues colonisent les éléments les plus grossiers, ce qui accroît la complexité de l'habitat. Plus en amont, les conditions de faible salinité, la turbidité importante et l'intensité des courants réduisent fortement l'établissement d'une flore et d'une faune benthique dans les fonds infralittoraux.

Variabilité

L'habitat varie selon la combinaison des facteurs suivants :

- la courantologie locale, corrélée à la morphologie du site, au régime tidal (méso-, macro- ou mégatidal), au positionnement dans le système estuarien et à la circulation des masses d'eau ;
- la composition du substrat et sa teneur en matière organique ;
- le gradient de salinité, qui dépend de la marée et du débit du fleuve ;
- la profondeur ;
- l'intensité de la production primaire ;
- la pollution et autres pressions anthropiques.

L'habitat B4-2 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable présente cinq sous-habitats :

- **B4-2.1 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à *Aphelochaeta* spp. et *Polydora* spp. :** habitat retrouvé dans les parties abritées des systèmes estuariens, où les particules sédimentaires fines peuvent s'accumuler. La fraction de vases attire des polychètes comme *Aphelochaeta* spp., *Nephtys hombergii* et *Melinna palmata* ainsi que des oligochètes tubificidés et des bivalves tel que *Abra nitida*. L'épifaune peut comprendre la crépidule *Crepidula fornicata*. Cet habitat est trouvé dans les domaines euhalin et polyhalin.
- **B4-2.2 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à *Crepidula fornicata* et *Mediomastus fragilis* :** habitat représenté par la crépidule *Crepidula fornicata* et les polychètes *Mediomastus fragilis* et *Aphelochaeta* spp.. La présence de *Crepidula fornicata* contribue, par la production de biodépôts, à un enrichissement du milieu en matière organique, ce qui favorise l'apparition d'espèces opportunistes. Les autres espèces communément retrouvées comprennent l'oligochète *Tubificoides benedii* et les polychètes *Nephtys hombergii* et *Scoloplos (Scoloplos) armiger*. Les coquilles vides et les galets sont potentiellement colonisés par les ascidies *Ascidiella aspersa*, *Ascidiella scabra*, *Molgula* spp. et *Dendrodoa grossularia*. Cette communauté d'espèces est plus souvent retrouvée dans les secteurs abrités du domaine euhalin et en aval du polyhalin.
- **B4-2.3 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à *Saccharina latissima* et autres algues :** présence de blocs colonisés par la laminaire *Saccharina latissima* et par d'autres algues telles que les Rhodophyceae *Gracilaria gracilis* et *Pterothamnion plumula* et la Chlorophyceae *Ulva* sp.. Ces blocs et les éléments moins grossiers sont également encroûtés d'une épifaune vagile, comme l'oursin *Psammechinus miliaris*, et sessile tels que le polychète *Spirobranchus triqueter*, les éponges *Suberites ficus* et *Halichondria panicea* et les ascidies *Ascidiella aspersa* et *Dendrodoa grossularia*. Cet habitat est retrouvé dans les secteurs peu profonds, abrités ou modérément exposés, proches des conditions marines.
- **B4-2.4 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à *Bonnemaisonia hamifera* en tapis :** *Bonnemaisonia hamifera* (Rhodophyceae) est une espèce originaire de l'océan Pacifique, introduite et envahissante sur les côtes européennes. Son stade tétrasporophyte nommé *Trailliella* prend la forme d'un tapis filamenteux épais d'une dizaine de centimètres et pouvant atteindre près d'un mètre d'épaisseur. On retrouve ces bancs denses dans les milieux vaseux très abrités, en eau peu profonde. La vase est souvent graveleuse, mêlée de galets, et peut être noire et anoxique près de la surface du sédiment. L'endofaune de ce substrat peut être considérablement modifiée par l'occupation de ce tapis algal.
- **B4-2.5 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à algues vertes filamenteuses :** substrat vaseux souvent mêlé de blocs, de galets et de cailloutis colonisés par une couverture dense d'algues vertes éphémères telles que *Ulva* spp., *Chaetomorpha linum*, *Cladophora liniformis* ou *Rhizoclonium riparium*. Ces tapis peuvent attirer des mollusques brouteurs et des ascidies solitaires. L'endofaune comprend typiquement le crustacé amphipode *Corophium volutator* et les annélides oligochètes *Baltidrilus costatus* et *Tubificoides benedii*.

Espèces caractéristiques

L'habitat B4-2 ne se reconnaît pas par des espèces caractéristiques mais par la bathymétrie et le type de substrat en milieu à salinité variable.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
Dans le cadre de cette fiche, les espèces associées ont été définies comme les espèces les plus fréquemment citées dans la littérature pour cet habitat.
La liste regroupe les espèces communément retrouvées dans les secteurs polyhalin, mésohalin et oligohalin de cet habitat. Pour le secteur euhalin, se référer à la liste d'espèces associées de l'habitat B4-1 Sédiments hétérogènes infralittoraux, à laquelle peuvent être ajoutées les espèces citées ici.
Des espèces inféodées à d'autres habitats, associés ou en contact, peuvent être retrouvées dans les sédiments hétérogènes infralittoraux, transportés par les flots.
En domaines oligohalin et mésohalin, le type sédimentaire joue un rôle secondaire dans la structuration des peuplements benthiques. On pourra ainsi trouver dans ces secteurs les mêmes espèces quel que soit le type de substrat meuble.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La granulométrie varie selon les fluctuations saisonnières de l'hydrodynamisme du fleuve et de la mer. Les particules fines s'accumulent davantage sur les fonds lors des mois calmes de la saison estivale, accueillant ainsi une biocénose plus diversifiée et abondante qu'en saison hivernale.
Le printemps et le début de l'été sont les périodes où la couverture algale à la surface du substrat est la plus dense. Ceci est particulièrement observable pour les tapis de *Trailliella* du sous-habitat B4-2.4 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à *Bonnemaisonia hamifera* en tapis ainsi que pour le sous-habitat B4-2.5 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable à algues vertes filamenteuses.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B4-2 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :
En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :
- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable
- **A3-3** Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-3** Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke
- **A5-6.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-4.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable

En contact de même niveau ou en association avec :
- **B1-8** Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B3-3** Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux
- **B5-6** Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux :
- **C1-8** Roches ou blocs circalittoraux en milieu à salinité variable

Confusions possibles

L'habitat peut être confondu avec les habitats de substrat plus homogène présentant une proportion de particules sédimentaires distinctes insuffisante pour les qualifier en substrat hétérogène. Cela peut être le cas des habitats B5-4 Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable et B6-4 Vases infralittorales en milieu à salinité variable comprenant seulement quelques éléments grossiers, ou de l'habitat B3-3 Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable avec une fraction de particules plus fines insuffisante pour l'établissement d'espèces inféodées aux sables fins à envasés dans les domaines euhalin et polyhalin. Tous ces habitats peuvent accueillir une faune similaire, voire identique, en domaines mésohalin et oligohalin. Des analyses bio-sédimentaires complètes en laboratoire permettent de les distinguer.

Une confusion d'ordre altitudinale peut avoir lieu avec l'habitat A4-2 Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction. Pour ces mêmes facteurs bathymétrique et granulométrique, les habitats A5-5 Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable, A6-3 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke et A3-3 Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable peuvent également porter à confusion.

Répartition géographique

L'habitat a été jusqu'ici peu recensé sur la façade Manche – Mer du Nord – Atlantique. En Bretagne, il est présent dans la partie euhaline de l'estuaire du Trieux, à la sortie des abers de la rade de Brest et à l'embouchure des rivières du Golfe du Morbihan. Dans l'estuaire de la Gironde, il est visible sous forme de taches localisées dans tous les secteurs halins.

Fonctions écologiques

Cet habitat joue différentes fonctions écosystémiques selon la composition du substrat. Les sédiments hétérogènes caractérisés par une faune endogée représentent une zone de nourrissage pour les poissons démersaux et benthiques carnivores. Ceux colonisés par des macroalgues fixées attirent des consommateurs primaires tels que les gastéropodes brouteurs ou les oursins et forment un espace multidimensionnel accroissant la complexité de l'habitat.
Plus les sédiments sont hétérogènes, plus la biocénose benthique est diversifiée et attire une variété de prédateurs.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B4-2 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B4-2 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pour la flore comme pour la faune benthique, le changement global pourrait avoir des conséquences néfastes sur la reproduction et la croissance des espèces sensibles locales et pourrait favoriser le développement des espèces opportunistes acclimatées à des eaux plus chaudes.
Les phénomènes d'eutrophisation liés aux apports en nitrates des versants pourraient être de plus en plus fréquents avec l'élévation de la température, favorisant ainsi la colonisation des algues vertes opportunistes au détriment d'autres espèces, voire l'asphyxie totale de certains milieux (Bajjouk *et al.,* 2015).

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J., & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom

Blanchet H., Gouillieux B., Alizier S., Amouroux J.-M., Bachelet G., Barillé A.-L., Dauvin J.-C., de Montaudouin X., Derolez V., Desroy N., Grall J., Grémare A., Hacquebart P., Jourde J., Labrune C., Lavesque N., Meirland A., Nebout T., Olivier F., Pelaprat C., Ruellet T., Sauriau P.-G. & Thorin S., 2014. Multiscale patterns in the diversity and organization of benthic intertidal fauna among French Atlantic estuaries. Journal of Sea Research, 90: 95-110. https://doi.org/10.1016/j.seares.2014.02.014

Chamley H., 1974. Considérations sur la sédimentologie des estuaires. Houille Blanche, 29(1–2): 123-128. https://www.shf-lhb.org/articles/lhb/pdf/1974/01/lhb1974012.pdf

Connor D.W., Dalkin M.J., Hill T.O., Holt R.H.F. & Sanderson W.G., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2, Sublittoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

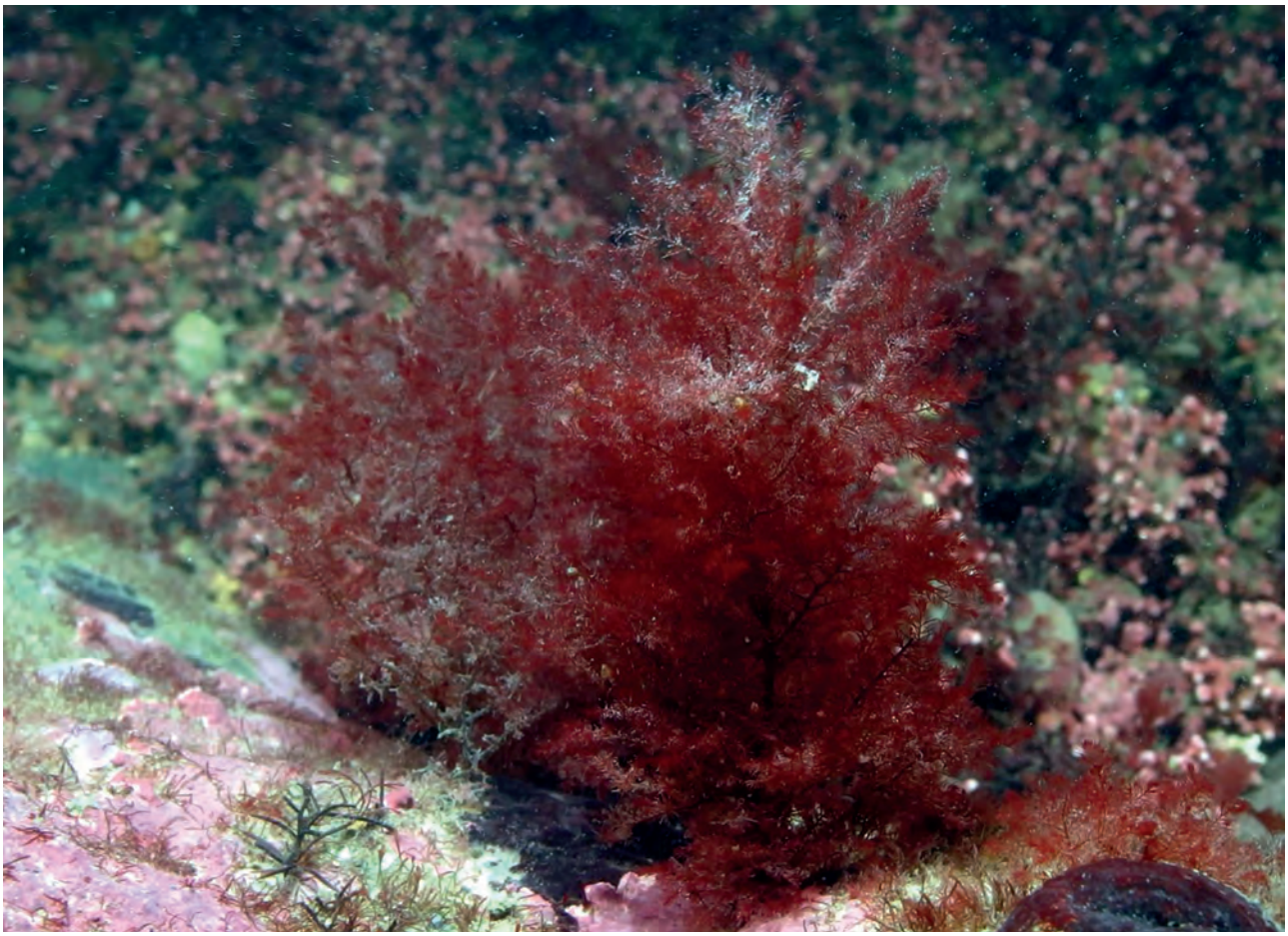
Ehrhold A., Blanchard M., Auffret J.P. & Garlan T., 1998. Conséquences de la prolifération de la crépidule (*Crepidula fornicata*) sur l'évolution sédimentaire de la baie du Mont-Saint-Michel (France). Compte rendu de l'Académie des Sciences de Paris, 327: 583-588.

Gouillieux B., Bachelet G., De Montaudouin X., Blanchet H., Lavesque N., Desroy N., Olivier F., Nebout T., Grall J., Barillé A.-L., Hacquebart P., Meirland A., Jourde J., Labrune C., Amouroux J.-M., Derolez V., Pelaprat C. & Thorin S., 2009. Proposition d'un indicateur benthique pour la qualification des masses d'eaux de transition pour la Directive Cadre sur l'Eau. Rapport CNRS, Action Onema A 231, 109 p. https://wwz.ifremer.fr/dce/content/download/16100/239711/version/2/file/Proposition+indicateur+invertébrés+MET+Manche+Atlantique.pdf

Le Bris H., 1988. Fonctionnement des écosystèmes benthiques côtiers au contact d'estuaires : la rade de Lorient et le baie de Vilaine. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 309 p. + annexes.

Sauriau P.-G. & Blanchet H., 2018. Habitats marins et estuariens de l'estuaire de la Gironde : bilan des connaissances et cartographie NATURA 2000. Revue Paralia, Editions Paralia CFL, 2018, XVèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil La Rochelle, 29 au 31 mai 2018, 703–716. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2018.081

B4-2.5 © B. Guichard - OFB

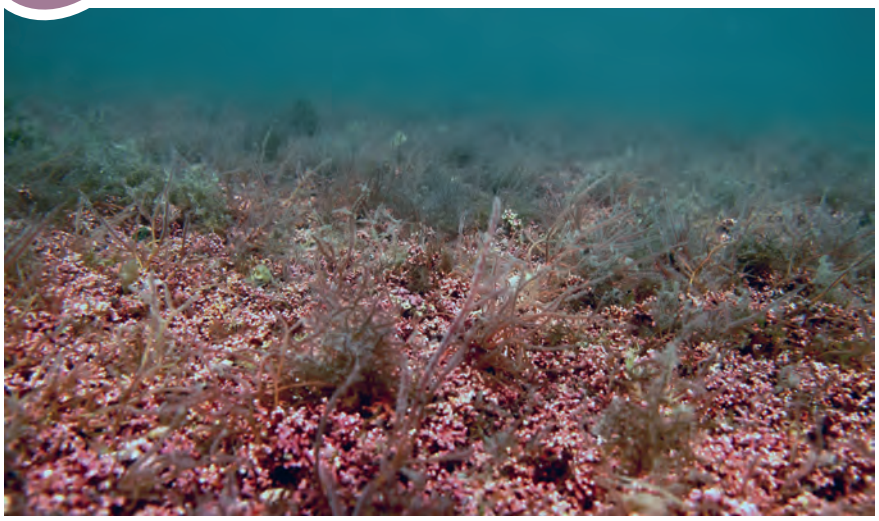


B4-2.4©B.Guichard - OFB

B4-2 © L. Latry

B4-3 Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux

CD-HAB 2636



B4-3 © A. Pibot ; B. Guichard - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Sédiments hétérogènes envasés
Répartition bathymétrique : 1 - 20 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système phytal ; Eaux claires à moyennement turbides
Milieu : Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Les bancs de maërl sont composés d'algues rouges corallinacées non fixées vivantes, géographiquement isolées dans l'étage infralittoral. En condition semi-abritées, les bancs sont dominés essentiellement par l'espèce *Lithothamnion corallioides* même si d'autres espèces de maërl peuvent être présentes (*Phymatolithon calcareum*, *Phymatolithon lusitanicum*, *Lithophyllum fasciculatum*).
Les brins de maërl s'accumulent au-dessus d'une matrice mêlant maërl mort et vase, les pélites représentant au minimum 10% de la masse du sédiment.

La vitalité du maërl y est généralement forte, au-delà de 80% de recouvrement, même si certains bancs peuvent laisser apparaitre de larges surfaces de maërl mort. Les algues rouges vivant en épiphyte sur les thalles de maërl sont nombreuses saisonnièrement : *Dictyota dichotoma*, *Osmundea pinnatifida*, *Cryptopleura ramosa*, *Hypoglossum hypoglossoides*, *Metacallophyllis laciniata*, *Solieria chordalis*. Localement, des algues vertes de type *Ulva* spp. peuvent proliférer et sont souvent symptômes d'eutrophisation locale. La faune associée est très riche et diversifiée, les bancs de maërl apparaissant comme l'habitat le plus riche en espèces de l'infralittoral côtier de métropole (plus de 2400 taxons associés au maërl identifiés à ce jour). Les espèces dominantes et régulières sont les crustacés *Pisidia longicornis*, *Liocarcinus navigator*, les amphipodes mélitidae, les polychètes *Eunice* cf *woodwardi*, *Notomastus latericeus*, *Pista* cf *mediterranea*, les mollusques gastropodes *Jujubinus* spp., *Rissoa lilacina*, les bivalves *Clausinella fasciata*, *Venus verrucosa*, *Hiatella arctica*. En outre ces bancs abritent une riche faune d'éponges, d'ascidies et d'holothuries.

Variabilité

Les communautés associées aux bancs de maërl sont contrôlées par différents paramètres environnementaux et biotiques présentés ci-dessous.

- **Lumière :** si le maërl a besoin de lumière pour se développer, il se restreint cependant souvent aux zones où celle-ci est relativement limitée. Faible compétiteur avec les autres macroalgues, *Lithothanmion* et *Phymatolithon* spp. présentent même une inhibition face aux trop fortes lumières incidentes ; par contre, il est capable d'assurer sa croissance à des profondeurs essentiellement inaccessibles aux autres macroalgues rouges.
- **Turbidité :** l'accès à la lumière est un facteur essentiel pour le maërl. Les fortes turbidités (supérieures à 10mg/l sur de longues périodes) dégradent ses capacités de survie et empêchent le développement de bancs importants (cf Pertuis Charentais).
- **Profondeur :** il s'agit d'un paramètre évidemment en lien avec lumière et turbidité. Néanmoins, les algues constituant le maërl sont extrêmement sensibles à la dessiccation et ne peuvent donc survivre sur l'estran. La profondeur maximale atteinte est souvent liée à la topographie des lieux (présence de banquettes relativement planes). Ainsi la profondeur maximale observée en Bretagne pour les bancs de maërl sur vase est de l'ordre de 20 m (baie de Concarneau).
- **Salinité :** le maërl est sensible aux baisses de salinité qui entraînent des problèmes de calcification. Sa répartition se limite donc aux zones strictement euhalines et ne pénètre pas les estuaires. L'hypothèse ancienne proposant que les bancs de maërl s'installaient préférentiellement face aux apports d'eau douce directs a été réfutée.
- **Épaisseur de maërl 'libre' :** l'épaisseur de maërl qui n'est pas envasée peut varier d'un banc à l'autre. Il a été démontré que ce paramètre contrôle directement la biodiversité associée en termes de nombre d'espèces associées et de diversité fonctionnelle.

L'habitat B4-3- présente deux variantes qui ne sont pas à ce jour inclues dans la typologie comme sous-habitats mais qui peuvent être rencontrées sur nos côtes :

1 **Les bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés à *Lithothmanion corallioides* :** c'est le plus courant. Il se caractérise par la dominance de *Lithomanion coraillioides* avec la présence possible de *P. calcareum*. Il est associé à de fortes abondances d'éponges de grande taille, de crustacés tels que les amphipodes mélitidée et le décapode *Pisidia longicornis*, ainsi que par une forte abondance d'annélides prédateurs.

2 **Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés à *Lithophyllum cf fasciculatum* :** il s'agit d'une zone très restreinte des bancs de maërl immédiatement en infralittoral où se développe les imposants thalles en boule de *Lithophyllum* cf *fasciculatum* qui sont présents en mélange avec *L. corallioides*. Il se caractérise par la présence d'ascidies de petite taille telles que *Ascidiella aspersa* ou *Pyura microcosmus*, *Clavelina lepadiformis*, des éponges *Dysidea fragilis*, *Ciocalypta* sp. ou *Polymastia* sp., des holothuries *Ocnus planci* et *Thyone* sp. Les annélides *Myxicola infundibulum* et *Eupolymnia nebulosa* sont également bien représentés.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat se reconnait par la présence de maërl à la surface du sédiment. Il est généralement admis qu'une couverture en maërl (vivant ou mort) de 30% constitue la limite qui permet de définir un banc de maërl.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Les inventaires menés sur les bancs de maërl ont permis de recenser près de 2000 espèces associées aux bancs de maërl sur sables hétérogènes envasés. Ces espèces proviennent soit de milieux meubles soit de milieux rocheux. La liste d'espèces associées présentée ici ne constitue en aucun cas une liste exhaustive.
Les peuplements de faune associés aux bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés se composent essentiellement :

- d'éponges : *Hymeniacidon perlevis*, *Dysidea fragilis*, *Haliclona (Haliclona) simulans* et *Tethya citrina* ;
- de cnidaires : *Anemonia viridis*, *Capnea sanguinea* ;
- de siponcles : *Golfingia (Golfingia) elongata* et *Golfingia (Golfingia) vulgaris vulgaris* ;
- de polychètes : *Notomastus latericeus*, *Eunice* cf *woodwardi*, *Leodice harassii*, *Lumbrineris latreilli*, *Platynereis dumerilii*, *Caulleriella alata*, *Nephtys kersivalensis*, *Pholoe baltica*, *Euclymene palermitana* ;

- de crustacés décapodes : *Pisidia longicornis*, *Galathea squamifera*, *Athanas nitescens*, *Eurynome aspera*, *Liocarcinus navigator*, *Maja squinado* ; d'amphipodes melitidae *Melita palmata*, *Abludomelita gladiosa*, *Gammarella fucicola*, de la caprelle *Phtisica marina*, de *Maera grossimana*. On trouve aussi les isopodes *Janira maculosa*, *Jaera (Jaera) albifrons*, *Ianiropsis breviremis*, *Paranthura nigropunctata* et les tanaidacés *Apseudopsis latreilli* et *Apseudes talpa* ;
- de mollusques polyplacophores : *Leptochiton cancellatus*, *Acanthochitona fascicularis* ; des gastéropodes *Gibbula magus*, *Jujubinus exasperatus*, *Tritia reticulata*, des bivalves *Venus verrucosa*, *Clausinella fasciata*, *Polititapes aureus*, *Mimachlamys varia* et *Pecten maximus* ;
- d'échinodermes avec les ophiures *Amphipholis squamata*, *Ophiothrix fragilis* et les oursins *Psammechinus miliaris* et *Paracentrotus lividus* :
- des ascidies *Pyura tessellata*, *Ascidiella aspersa*, *Ascidia mentula*.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La dynamique saisonnière est forte en termes d'abondance en organismes associés (faune et flore) qui atteint son maximum en début d'automne et est minimale en fin d'hiver. Les juvéniles d'invertébrés sont nombreux à y recruter au printemps puis peuvent migrer vers d'autres habitats (pectinidae).
Les bancs de maërl sont des formations sédimentaires mobiles dont les contours peuvent varier en fonction des plans de houles dominants ou par l'effet de tempêtes exceptionnelles. Leur emplacement peut donc varier au cours des saisons.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B4-3 peut, entre autres, être associés ou en contact avec les habitats suivants :

- **A4-1** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins : continuité bathymétrique, contact supérieur
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux : contact de même niveau
- **B4-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux : contact de même niveau
- **B6-1** Vases sableuses infralittorales non eutrophisées : contact de même niveau
- **B6-3** Vases infralittorales : contact de même niveau

Confusions possibles

Il n'est pas possible de confondre les bancs de maërl avec d'autres habitats meubles. Néanmoins une confusion est possible avec les bancs de maërl sur sables grossiers (B3-4 Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux) qui se caractérisent par un très faible taux de pélites dans les sédiments.

Répartition géographique

L'habitat se répartit essentiellement entre les pertuis et le Golfe Normand-Breton. Il est absent ailleurs.

Fonctions écologiques

Les bancs de maërl constituent un des habitats côtiers les plus riches et les plus fragiles de nos zones côtières. Par leur structure physique tridimensionnelle, ils abritent une biodiversité exceptionnelle, regroupant au même endroit des espèces aux affinités très différentes (de milieux rocheux et de milieux meubles). Par-là, ils jouent le rôle de réservoir potentiel de biodiversité en abritant un pool d'espèces qui peut potentiellement aider à recoloniser des habitats qui seraient dégradés.

Les bancs de maërl jouent également un rôle important en tant que nurserie pour de nombreuses espèces halieutiques (coquillages tels que les pectinidés, palourdes, praires, les ormeaux), les crustacés (araignée de mer, homards), les poissons (gadidés, sparidés, …). Ce rôle de nurserie peut varier localement en fonction des espèces présentes et doit donc être évalué pour chaque banc rencontré.

Les bancs de maërl, par l'abondance de la faune qu'ils abritent, jouent également un rôle de nourricerie pour une large gamme de poissons qui les exploitent régulièrement.
Enfin ils jouent également un rôle de nourricerie pour les oiseaux plongeurs (cormorans) et peuvent même localement jouer un rôle essentiel pour des hivernants tels que les harles huppés, grèbes huppés et à cou noir, ou les plongeons. Ces rôles peuvent varier localement en fonction des espèces présentes.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B4-3 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B4-3 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

La tendance évolutive s'est avérée plutôt négative sous la pression des activités de pêche au cours des dernières décennies. La question des effets du changement global commence à être évaluée en termes de capacité du maërl à assurer sa croissance (acidification) et en compétition face à des algues opportunistes.

Sur le long terme, les bancs de maërl peuvent potentiellement être menacés par l'acidification de l'eau de mer qui engendre des problèmes de précipitation du carbonate de calcium par la plante ainsi que des problèmes de compétition avec d'autres algues rouges.

Auteurs

Grall J., Tauran A.

B4-3 © E. Amice - CNRS

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

BIOMAERL team, 1999. Final Report, BIOMAERL project (Coordinator: P.G. Moore, University Marine Biological Station Millport, Scotland), EC Contract No. MAS3-CT95-0020, 973 p.

Birkett D.A., Maggs C.A. & Dring M.J., 1998. Maerl (volume V). An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SAC's. Scottish Association for Marine Science (UL Marine SAC's Project), 116 p.

Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F., 2011. REBENT – Atlas de cartes d'habitats historiques. Rapport RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-10/REBENT/CC, 110 p. + annexes.

Grall J., 2009. Fiche de synthèse d'habitat "Maërl" - Avril 2009, 9 p.

Hall-Spencer J.M., Kelly J. & Maggs C.A., 2010. Background Document for Maërl beds Biodiversity Series, 36 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 14 pages.

Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Manche - Mer du Nord. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 15 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Mers Celtiques. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p.

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut É. & Pourinet L., 2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 1. Présentation. Station biologique de Roscoff, 86 p.

Peña V., Bárbara I., Grall J., Maggs C.A. & Hall-Spencer J.M., 2014. The diversity of seaweeds on maerl in the NE Atlantic. Marine Biodiversity, 44(4): 533-551. https://doi.org/10.1007/s12526-014-0214-7

B4-3 © A. Pibot

B4-3 © E. Amice - CNRS

B4-3 © A. Pibot

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

CD-HAB 28507

B4-4 © A. Pibot ; E. Amice - CNRS

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Sédiments hétérogènes [fort pourcentage de galets ou coquilles]
Répartition bathymétrique : 0 - 5 m [10 m maximum, selon la pénétration de la lumière]
Hydrodynamisme : Faible
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Eaux claires ; Système phytal
Milieu : Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat B4-4 concerne les herbiers infralittoraux formés par la zostère marine *Zostera marina* sous forme magnozostéride (i.e., avec des feuilles longues et larges) sur des sédiments hétérogènes (i.e., présentant un fort pourcentage de galets ou de coquilles). Par définition, cet habitat est toujours immergé. La Zostère marine est caractérisée par de longues feuilles (de quelques centimètres à plus d'un mètre de long) de largeur moyenne (entre 5 et 12 mm) (Cabioc'h *et al.*, 2014).

Les herbiers de *Zostera marina* infralittoraux (B4-4 et B5-5) présentent les richesses spécifiques les plus élevées parmi les herbiers de zostères (Bajjouk *et al.*, 2015b).

Variabilité

Les herbiers de *Zostera marina* infralittoraux sont des habitats assez stables par définition car non soumis à autant de variations environnementales que les herbiers médiolittoraux. De la variabilité inter-site, contrôlée par les conditions environnementales locales, peut néanmoins exister, notamment en ce qui concerne la densité des pieds de *Zostera marina*.
Lorsque des roches sont présentes au sein de l'habitat, elles peuvent être dominées par des algues brunes (saccharines, himanthales et laminaires) comme au niveau de l'Ile Verte (Roscoff).

Il parait important de mentionner que l'habitat B4-4 peut prendre une forme particulière lorsque les herbiers de *Zostera marina* se développent au sein de bancs de maërl infralittoraux. Cette forme particulière de l'habitat ne figure pas à ce jour dans cette typologie mais s'observe notamment en Bretagne (baie de Morlaix, rade de Brest, Belle-Ile, archipel des Glénan). Elle induit la présence d'une communauté différente de l'habitat B4-4 qui reste cependant à évaluer mais qui est susceptible d'être caractérisée par la coexistence d'espèces caractéristiques du maërl et caractéristiques des herbiers de *Zostera marina*. Cet habitat pourrait ainsi constituer l'habitat le plus riche de la zone côtière.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'espèce caractéristique de cet habitat est la zostère marine *Zostera marina*.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Plusieurs centaines d'espèces ont à ce jour été répertoriées au sein des herbiers de zostères marines, y compris sur les herbiers constituant l'habitat B4-4. Par conséquent, la liste d'espèces associées à cette fiche ne constitue pas une liste exhaustive et présente seulement quelques-unes des espèces les plus communément observées dans cet habitat.
La biocénose de cet habitat se compose notamment de gastéropodes (ex : *Jujubinus striatus*, *Rissoa parva*, *Sterompala cineraria*, *Bittium reticulatum*), de bivalves (ex : *Pecten maximus*, *Atrina fragilis*), de crustacés (ex : *Hippolyte varians*, *Gammarella fucicola*, *Apseudopsis latreillii*, *Praunus flexuosus*, *Maja brachydactyla*), d'annélides (ex : *Notomastus latericeus*, *Aonides oxycephala*) et de siponcles (ex : *Golfingia (Golfingia) elongata*). Des espèces de syngnathes (ex : *Syngnathus acus*, *Syngnathus typhle*) et d'hippocampes (ex : *Hippocampus guttulatus*, *Hippocampus hippocampus*) occupent également cet habitat mais leur observation n'est pas systématique.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

À l'automne, de nombreux débris de macroalgues peuvent être présents dans les herbiers.

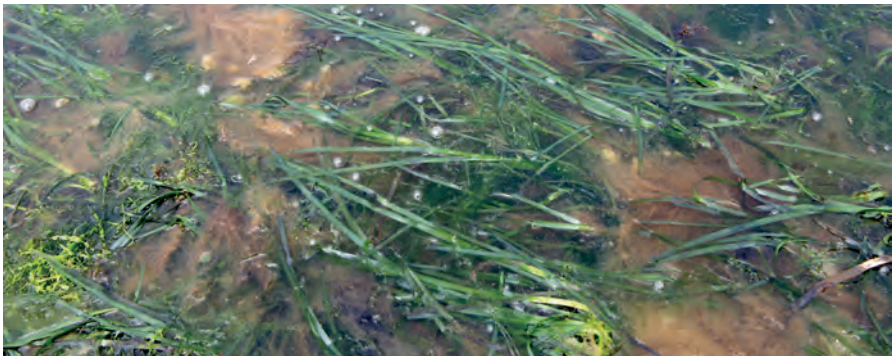
Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B4-4 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A3-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments grossiers médiolittoraux : continuité bathymétrique, contact supérieur
- **A4-1** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins : continuité bathymétrique, contact supérieur
- **B3-4** Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible.
- **B4-3** Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible.

Confusions possibles

L'habitat B4-4 peut potentiellement être confondu avec l'habitat B5-5 mais une analyse granulométrique permettra de les différencier. Ces deux habitats peuvent être présents en continuité granulométrique. De même, la limite entre B4-4 et A3-4 peut parfois être difficile à identifier clairement.



B4-4 © M. La Rivière

Répartition géographique

De manière générale, cet habitat est présent du Cotentin au lac d'Hossegor. Un herbier de taille importante est présent à Roscoff au niveau de l'Ile Verte sur un substrat hétérogène (mélange sable, roche et bloc). L'habitat B4-4 semble être bien représenté dans l'archipel de Molène et dans l'archipel des Glénan. Des herbiers de *Zostera marina* dans des bancs de maërl sont présents dans la rade de Brest. Des herbiers sur sédiments grossiers hétérogènes sont présents dans l'ouest Cotentin.
Il est difficile d'établir une répartition géographique précise tant les substrats sont variés et le plus souvent peu précisés. Des herbiers sont présents dans le golfe normand-breton sur des sédiments qui semblent être majoritairement grossiers (Le Mao *et al.*, 2019).

Fonctions écologiques

Les herbiers de zostères de manière générale et donc l'habitat B4-4 ont un rôle écologique et fonctionnel important. Ils possèdent d'importantes fonctions écologiques et offrent de nombreux services écosystémiques présentés ci-après (Tullrot, 2009 ; Hily, 2010 ; Angst *et al.*, 2014 ; Bajjouk *et al.*, 2015b).
Les herbiers de zostères atténuent l'hydrodynamisme ce qui favorise la sédimentation des particules sédimentaires et diminue la remise en suspension et l'érosion. Couplé à l'important réseau que forment les racines et les rhizomes des zostères, cela permet la **stabilisation des sédiments. Les herbiers de zostères ont également un rôle dans la clarification de la colonne d'eau** en abritant des organismes filtreurs en abondance. Les pieds de zostères tendent à **retenir les débris** de macroalgues à la dérive mais également les débris issus des zostères. Cela enrichit les sédiments en matière organique particulaire ce qui stimule l'activité bactérienne. Les herbiers de zostères ont également un **rôle dans le cycle biogéochimique de nombreux éléments** (azote, phosphore, oxygène, carbone) et agissent comme des **puits de carbone** très important (leur part est estimée à près d'un cinquième du captage océanique total de carbone à l'échelle mondiale) (Röhr *et al.*, 2016). En outre, la présence d'herbier promeut une production primaire continue assurée par les microalgues accrochées aux feuilles de zostères et par les algues rouges épiphytes. Cette production primaire est ensuite directement exploitée par la faune locale.
Les zostères, et donc *Zostera marina*, sont des espèces ingénieures qui **structurent la biocénose benthique** grâce à leur structure complexe et qui abritent de nombreuses espèces absentes des sédiments non végétalisés à proximité. Cet habitat a également un important rôle de **zone de reproduction** pour les juvéniles de poissons, de crustacés et de mollusques et de **réservoirs de nourriture** pour certains poissons (bars, labridés).

Conservation

Statut de conservation

Les herbiers de zostères marines au sens large sont classés parmi les espèces menacées et sont protégée par la Convention de Berne (Méditerranée), par la Loi Littoral (France) et sont et sont listée comme habitat menacé et/ou en déclin par la Convention OSPAR. L'habitat B4-4 abrite de nombreuses espèces protégées (liste rouge UICN mondiale, européenne et régionale, Convention de Berne, Convention OSPAR) ainsi qu'un grand nombre d'espèces patrimoniales et déterminantes ZNIEFF (cf. liste associée).
Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B4-4 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B4-4 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Depuis quelques années, l'habitat semble bien récupérer de la « wasting disease ». Ces dernières années semblent être favorables aux herbiers de manière générale bien que le « la cause » n'en soit pas connue à l'heure actuelle.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Angst B., Philippe M., Urien M., Herry J., Balle-Beganton J., Pasco R., Casse M. & Bailly D., 2014. Synthèse des connaissances sur les herbiers de zostères en appui à leur gestion dans le golfe du Morbihan. Rapport AMURE et SIAGM, 138 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N., Ledard M., 2015b. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Cabioc'h J., Floc'h J.-Y., Le Toquin A., Boudouresque J.-F., Meinesz A. & Verlaque M., 2014. Algues des mers d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 272 p.

Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F., 2011. REBENT – Atlas de cartes d'habitats historiques. Rapport RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-10/REBENT/CC, 110 p. + annexes.

Dauvin J.-C., Dauvin L., Gofas S. & Comolet-Tirman J., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 12, 70 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 28. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie-Service du Patrimoine Naturel: IEGB/MNHN. Paris, 376 p.

Davison D.M. & Hughes D.J., 1998. *Zostera* Biotopes (volume I). An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. *In:* Scottish Association of Marine Sciences (UK Marine SACs Project), Oban, 95 p.

Den Hartog C., 1997. Is *Sargassum muticum* a threat to eelgrass beds? Aquatic Botany, 58(1): 37–41. https://doi.org/10.1016/S0304-3770(97)00007-7

Hily C., 2010. Fiche de Synthèse Habitat "Herbiers" - Mars 2010.

Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Mers Celtiques. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Manche - Mer du Nord. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 15 p.

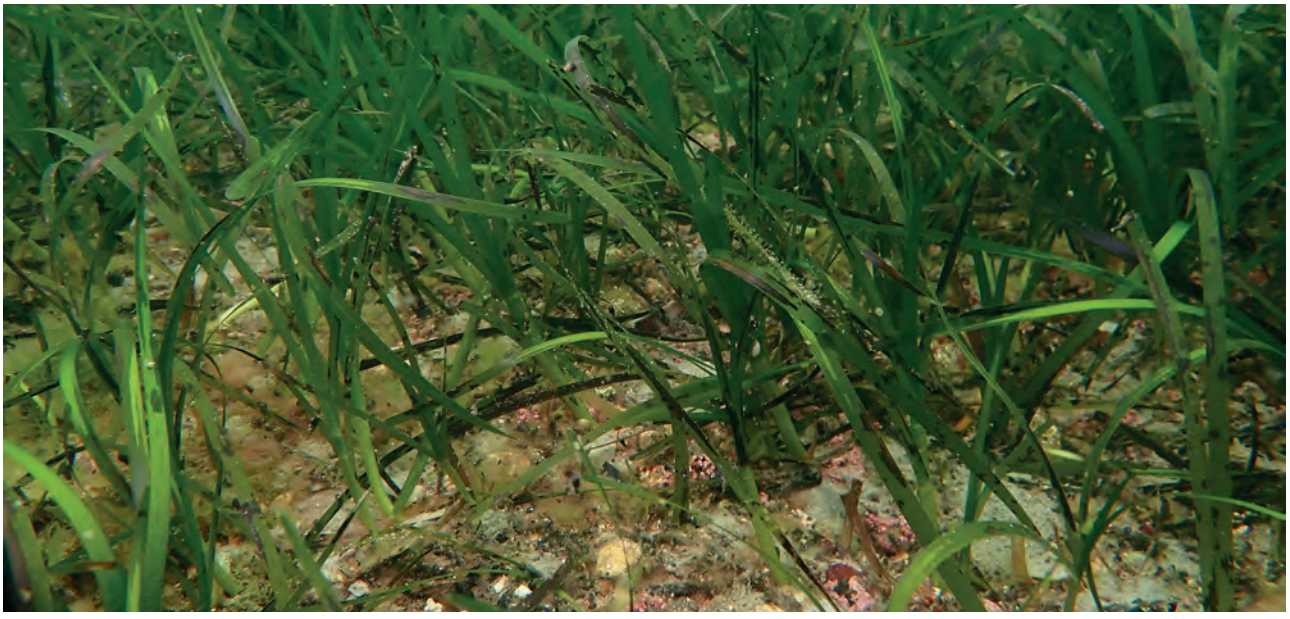
Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 15 p.

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut É. & Pourinet L., 2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 1. Présentation. Station Biologique de Roscoff, 86 p.

Röhr M.E., Boström C., Canal-Vergés P. & Holmer M., 2016. Blue carbon stocks in Baltic Sea eelgrass (*Zostera marina*) meadows. Biogeosciences, 13(22): 6139–6153. https://doi.org/10.5194/bg-13-6139-2016

Tullrot A., 2009. Background Document for *Zostera* beds, Seagrass beds. Biodiversity Series, OSPAR Commission. 37 p. Available from www.ospar.org

Tweedley J., Jackson E. & Attrill M., 2008. *Zostera marina* seagrass beds enhance the attachment of the invasive alga *Sargassum muticum* in soft sediments. Marine Ecology Progress Series, 354: 305–309. https://doi.org/10.3354/meps07242



B4-4 © A. Pibot

B5-1

Sables fins à moyens mobiles infralittoraux

CD-HAB 7141

B5-1 © A. Pibot

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Sables fins et sables moyens mobiles [médiane 200 à 400 µm]
Répartition bathymétrique : 0 - 25 m
Hydrodynamisme : Fort [mode battu]
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se compose de sables fins à moyens (60 à 90%) mobiles bien triés et dépourvus de vase, retrouvés entre 0 à 25 m de profondeur. Localement, des structures dunaires caractérisées par leur morphologie peuvent être observées. Ces sables mobiles, de nature très instable, sont très appauvris du point de vue faunistique. Leur richesse spécifique locale est ainsi nettement plus faible que celle des habitats voisins de sédiments grossiers ou de sables fins plus ou moins envasés. Ils se caractérisent par une faune robuste, peu diversifiée, composée de polychètes comme *Nephtys cirrosa*, *Ophelia borealis*, *Travisia forbesii*, *Armandia polyophthalma* et dans une moindre mesure *Lanice conchilega*, de bivalves (*Abra prismatica* et *Spisula* spp.), d'échinodermes (*Echinocardium cordatum*) et de crustacés (*Bathyporeia* spp., *Gastrosaccus* spp.). Cet habitat peut parfois abriter des lançons comme *Ammodytes tobianus* et *Hyperoplus lanceolatus*. Lorsque quelques galets ou gros cailloutis sont présents, des hydraires comme *Hydrallmania falcata*, *Sertularia cupressina* peuvent les coloniser.
La présence locale de banquettes à *Lanice conchilega* peut contribuer à stabiliser partiellement le sédiment.
Cet habitat est en continuité avec son homologue du circalittoral côtier le C5-1 Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers.

Variabilité

Cet habitat peut s'observer sous la forme de bancs siliceux, le long des littoraux dunaires ou sous la forme de dunes hydrauliques constituées de sables coquilliers et façonnées par les houles et les courants de marée. L'hydrodynamisme qui conditionne la stabilité des formations sédimentaires est le facteur principal de différenciation des sous-habitats. Ainsi, il existe une augmentation de la richesse spécifique lorsque le remaniement sédimentaire diminue.
La faible richesse spécifique de la communauté biologique à l'échelle locale (i.e. une station de prélèvement) peut être la cause d'une forte variabilité de la structure de la communauté entre stations de prélèvement.
Les travaux historiques de bionomie benthique ont dénommé de manière différente cet habitat en fonction des dominances relatives des espèces qui reflètent ainsi plusieurs faciès potentiels au sein de cet habitat. À titre d'exemple, en Mer du Nord, Manche orientale et baie de Seine, il est communément fait mention des sables fins à moyens dunaires à *Ophelia borealis* alors que dans le golfe normano-breton, l'habitat fut décrit comme l'habitat des sables fins à moyens propres à *Donax vittatus* et *Armandia polyophthalma*. Le long des côtes landaises, un habitat de sables moyens plutôt propres à *Abra prismatica* a été différencié d'un habitat de sables moyens propres à *Donax vittatus* et *Nephtys cirrosa* En baie de Douarnenez, il s'agissait d'un habitat des sables fins à moyens à *Spisula* spp. et *Armandia polyophthalma*.

B5-1.1 Sables mobiles propres infralittoraux à faune éparse : ce sous-habitat se compose de sables moyens à fins mobiles et propres. Il forme souvent des dunes au niveau des côtes exposées ou soumises aux courants de marée. Il se caractérise par une endofaune assez pauvre (ex. *Abra prismatica* et *Opheliidae*) en raison de la mobilité du substrat. Il correspond au faciès d'appauvrissement de l'habitat B5-1 Sables fins à moyens mobiles infralittoraux.

B5-1.2 Sables avec galets et cailloutis infralittoraux à *Sertularia cupressina* et *Hydrallmania falcata* : ce sous-habitat exposé à de forts courants de marée se distingue par la présence de galets et de cailloutis enchâssés sur le sable. Il se caractérise ainsi par la présence de colonies d'hydraires tolérantes à l'érosion par le sable et capables de se fixer sur les particules les plus grossières. C'est le cas de *Hydrallmania falcata*, *Sertularia cupressina* et *Sertularia argentea*. D'autres espèces peuvent être présentes, sur les galets et cailloutis plus stables : les bryozoaires *Flustra foliacea* et *Alcyonidium diaphanum*, l'arthropode *Balanus crenatus*. L'endofaune est composée entre autres du cnidaire *Urticina felina* et du polychète *Lanice conchilega*.

B5-1.3 Sables dunaires à *Abra prismatica* **- *Nephtys cirrosa* :** ce sous-habitat se compose de sables dunaires. Il se caractérise par une faune robuste, peu diversifiée, composée de polychètes comme *Nephtys cirrosa*, *Ophelia borealis*, *Armandia polyophthalma*, *Travisia forbesii* et *Aponuphis bilineata*, de bivalves comme *Abra prismatica*, *Spisula* spp., *Macomangulus tenuis* et *Donax vittatus*, et de crustacés *Bathyporeia* spp..

B5-1.4 Sables fins à moyens mobiles infralittoraux à *Echinocardium cordatum* : très peu d'informations sur ce sous-habitat. Ce sous-habitat se compose de sables fins à moyens. Il se caractérise par la dominance de l'échinoderme *Echinocardium cordatum* ainsi que par la présence de *Nephtys cirrosa*, *Gastrosaccus spinifer* et *Ophelia borealis*.

B5-1.5 Banquettes à *Lanice* sur sables infralittoraux : les banquettes à *Lanice* se retrouvent au niveau des sables graveleux à moyennement fins, dans des zones à fort hydrodynamisme. Il s'observe lorsque le pourcentage de vase est inférieur à 5%. Ce sous-habitat est dominé par le polychète *Lanice conchilega*, qui, en densité élevée, va piéger le sédiment. Ce piégeage va contribuer à former un exhaussement sédimentaire caractérisé par une succession de "bosses", autour de l'annélide, et de cuvettes. Ce sous-habitat se caractérise aussi par une endofaune comprenant d'autres polychètes comme *Spiophanes bombyx*, *Scoloplos (Scoloplos) armiger*, *Chaetozone setosa* et *Magelona mirabilis*. Il est lié à son homologue du médiolittoral A5-4.5.1 Banquettes à *Lanice* sur sables médiolittoraux. Des échanges d'individus entre les habitats peuvent se faire à travers le recrutement estival ou par charriage d'individus lors des tempêtes.

Communautés ou espèces caractéristiques

Deux espèces sont caractéristiques de cet habitat : les polychètes *Nephtys cirrosa* et *Ophelia borealis*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

À notre connaissance, il n'existe pas de suivis réguliers de cet habitat le long du littoral français de l'Atlantique, la Manche ou la Mer du Nord qui permettraient de décrire finement sa dynamique temporelle. Quelques observations ponctuelles fournissent de trop rares observations. Des prélèvements effectués au cours de deux années de suivi aux quatre saisons en baie de Morlaix montrent des variations des abondances et de la richesse spécifique irrégulières entre les saisons et les stations. À plus long terme, des remaniements sédimentaires sous l'effet des houles et des courants peuvent être la source de variabilité interannuelle de la composition faunistique de cet habitat.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B5-1 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :

En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :

- **A5-2** Sables médiolittoraux mobiles
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux

En contact de même niveau :

- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B4-3** Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux côtiers :

- **C1** Roches ou blocs du circalittoral côtier
- **C5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers

Confusions possibles

Cet habitat peut être aisément confondu avec son homologue du circalittoral côtier : l'habitat C5-1 Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers. Cette confusion est due à la continuité bathymétrique entre ces deux habitats. De même, au même étage, la confusion est aisée avec l'habitat B5-2 Sables fins propres infralittoraux en raison du continuum qui existe en termes de texture sédimentaire entre les deux habitats et de la présence d'espèces emblématiques communes telles que le polychète *Nepthys cirrosa* ou du crustacé amphipode *Bathyporeia* spp.

Répartition géographique

Cet habitat se retrouve au niveau des littoraux sableux dunaires de la mer du Nord, de la Manche orientale, du golfe normano-breton et de l'Aquitaine. En baie de Seine, il occupe les bancs du Cardonnet et de la Rade dans sa partie occidentale, le banc de Seine dans sa partie orientale ainsi que deux isolats face à Port-en-Bessin et l'estuaire de l'Orne. En Bretagne nord, il est présent sous forme de petites enclaves dans les baies comme la baie de Morlaix. En Atlantique, cet habitat a été observé au niveau de différentes baies et zones côtières : Baie de Douarnenez, Baie d'Audierne, Baie de Concarneau, secteur des Glénan, Baie de Quiberon, face à l'estuaire de la Loire, Baie de Bourgneuf, Pertuis Bretons, Pertuis Vendéens, Pertuis Charentais (île d'Oléron, presqu'île d'Arvert), face à l'estuaire de la Gironde, et du nord au sud de la côte landaise.

Fonctions écologiques

Rôle halieutique de l'habitat : les sables fins et moyens mobiles infralittoraux peuvent héberger des juvéniles de l'araignée de mer (*Maja squinado*) et servir de nourricerie pour cette espèce. Les jeunes bivalves présents dans cet habitat sont consommés par le turbot (*Scophthalmus maximus*).
Ces sables fins et moyens sont soumis aux activités de pêche aux arts traînants et les secteurs riches en bivalves font l'objet d'une exploitation. Parmi les espèces exploitées, *Spisula solida* présente un intérêt halieutique important lorsque des bancs monospécifiques se développent. La pêche au lançon utilisé en guise d'appât y est également pratiquée à l'aide d'un chalut à petites mailles pour un volume qui excède une centaine de tonnes.

Production de matériaux bruts : ces sables sont localement exploités pour l'extraction de granulats calcaires servant à l'amendement des sols agricoles.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B5-1 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B5-1 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

L'exploitation des sables fins à moyens mobiles pourrait s'accroître dans les années à venir, compte tenu des besoins croissants en matériaux marins et de la diminution des extractions à terre.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

B5-1.1 © A. Pibot

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J., & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde" (Rapport de Contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie N° 2004-00258-00-07 « Inventaire En Matériaux Marins Sur Les Façades Maritimes de 11 Départements Côtiers » No. 2004-00258-00–07; Issues 2004-00258-00–07, 66 p. + annexes.

Blanchard M. & Tanguy N., 2012. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques marins côtiers. Les littoraux de Bretagne-Nord et Sud, et du Sud-Gascogne. Rapport Ifremer, 89 p. + annexes

Chassé C. & Glémarec M., 1976. Atlas du littoral français : atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne - cartes biosédimentaires (CNEXO-Ifremer) [Map].

CREOCEAN, LIENSs, Iodde, Ré Nature Environnement, GEO Transfert, UMR EPOC, Bio-Littoral & Centre de la Mer de Biarritz, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux de la zone d'étude du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais - Lot 2 Pertuis Charentais et estuaires de la Gironde No. 2, 412 p.

Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F., 2011. REBENT Atlas de cartes d'habitats historiques - Réseau Benthique [REBENT]. 105 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00271/38229/36389.pdf

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Dauvin J.-C., Thiébaut E., Gesteira J. L. G., Ghertsos K., Gentil F., Ropert M. & Sylvand B., 2004. Spatial structure of a subtidal macrobenthic community in the Bay of Veys (western Bay of Seine, English Channel). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 307(2): 217-235. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2004.02.005

Desroy N., Warembourg C., Dewarumez J.-M., Dauvin J.-C., 2002. Macrobenthic resources of the shallow soft-bottom sediments in the eastern English Channel and southern North Sea. ICES Journal of Marine Science, 60: 120-131

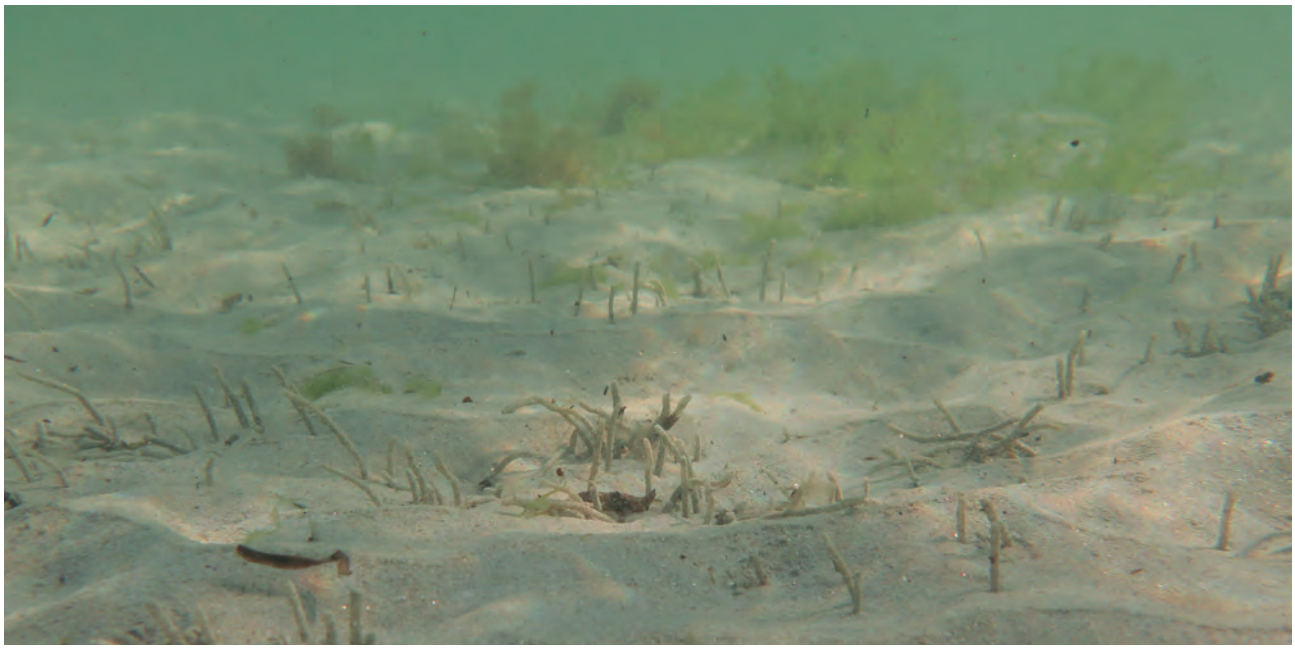
Gentil F., 1976. Distribution des peuplements benthiques en Baie de Seine. Thèse de doctorat d'Etat, Université des Sciences de Paris VI, 84 p. + annexes.

Glémarec M., 1969a. Le plateau continental Nord-Gascogne et la grande vasière - Etude Bionomique. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, 33(3): 301-310

Glémarec M., 1969b. Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'État, Paris, 167 p.

Hily C., 1976. Ecologie benthique des Pertuis Charentais, volume II, cartes des Pertuis Charentais Annexe cartographique. Contrat CNEXO 75-1192, Laboratoire d'Océanographie biologique, Université de Bretagne occidentale, 55 p.

Monbet Y., 1972. Étude bionomique du plateau continental au large d'Arcachon (Application de l'analyse factorielle). Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille II, 98 p.



B5-1.5 © A. Pibot

B5-1.2 *Sertularia cupressina, Hydrallmania falcata* © B. Guichard - OFB

B5-1.4 *Echinocardium cordatum*© B. Guichard - OFB

B5-2 Sables fins propres infralittoraux

B5-2 © N. Job / OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral [potentiellement en continuité jusqu'au circalittoral du large]
Nature du substrat : Sable fin propre
Répartition bathymétrique : 0 - 30 m
Hydrodynamisme : Modéré à fort
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se compose de sables fins propres. Il se retrouve principalement sur les côtes atlantiques depuis la zone médiolittorale jusqu'à 30m de profondeur. Il se caractérise par une faune composée d'amphipodes comme *Bathyporeia* spp., de polychètes tels que *Nephtys cirrosa*, *Paradoneis armata*, *Spio* spp. et de bivalves comme *Macomangulus tenuis*, *Chamelea striatula*, *Mactra stultorum* et *Callista chione*. Ces sables propres sont moins stables que ceux de l'étage circalittoral (C5-2).
Cet habitat fait suite aux sables fins médiolittoraux (A5-3) et est le plus souvent en continuité avec les sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers (C5-2).

Variabilité

Les variations observées au niveau des sables fins propres infralittoraux sont essentiellement liées à l'hydrodynamisme qui influence la composition faunistique. Le dépôt des particules fines (très faible) traduit une stabilisation sédimentaire.

B5-2.1 Sables infralittoraux à *Nephtys cirrosa* et *Bathyporeia* spp. : ce sous-habitat se compose de sables fins bien triés. Il se caractérise par la présence du polychète *Nephtys cirrosa* et d'amphipodes des genres *Bathyporeia* et *Pontocrates* spp.. Il s'observe sur tout l'étage infralittoral. Ces sables peuvent subir des perturbations physiques dues à l'hydrodynamisme (action des vagues et occasionnellement de forts courants de marée) qui les rendent très instables.

B5-2.2 Sables infralittoraux à amphipodes tubicoles semi-permanents et polychètes : ce sous-habitat se compose de sables fins et héberge de nombreuses populations d'amphipodes tubicoles semi-permanents et de polychètes. Il est dominé par des amphipodes tubicoles tels que *Ampelisca* spp.. Ils sont accompagnés par des amphipodes fouisseurs comme *Urothoe* spp. ou *Bathyporeia* spp., des mollusques bivalves tels que *Abra alba*, *Timoclea ovata* ou *Nucula nitidosa*, des polychètes tels que *Aponuphis bilineata*, *Nephtys* spp. et des échinodermes tels que *Ophiura albida*.

B5-2.3 Sables fins infralittoraux à *Macomangulus tenuis* : ce sous-habitat se compose de sables fins pauvres en matière organique et ne comportant qu'une très faible fraction de vase (<5%). Il est dominé par le mollusque bivalve *Macomangulus tenuis*. Ce sous-habitat est en fait la continuité dans l'étage infralittoral, jusqu'à 6 m de profondeur, du sous-habitat A5-3.2 Sables fins médiolittoraux à polychètes et *Macomangulus tenuis*. Il se retrouve en fond de baies abritées. L'espèce principale est le mollusque bivalve *Macomangulus tenuis*. D'autres espèces peuvent être présentes comme *Nephtys hombergii* et *Nephtys cirrosa*, *Magelona papillicornis*, *Fabulina fabula*, *Glycera tridactyla*, *Echinocardium cordatum*, *Lanice conchilega*, *Mactra corallina*.

B5-2.4 Sables fins infralittoraux à *Chamelea striatula - Mactra stultorum* : ce sous-habitat se compose de sables fins dont la fraction vaseuse peut atteindre 5%. Ces sables fins sont présents depuis le niveau des bas de plage où ils longent les côtes basses et dunaires dans des conditions très instables. Ils sont caractérisés par la présence de bivalves comme *Chamelea striatula* et *Mactra stultorum*. Les crustacés amphipodes du genre *Bathyporeia* peuvent apparaître lorsque l'habitat est en conditions instables.
Ce sous-habitat est voisin de son homologue en circalittoral, C5-1.5 Sables fins du circalittoral côtier à *Chamelea striatula* et *Dosinia lupinus*.

B5-2.5 Sables fins infralittoraux à *Paradoneis armata* : ce sous-habitat se compose de sables fins bien triés. Il est présent au niveau de la frange côtière entre 5 et 20 m où il fait suite aux sables fins médiolittoraux (A5-3). Il se caractérise par la présence constante et en forte densité du polychète *Paradoneis armata*. D'autres espèces peuvent être présentes comme les polychètes *Spiophanes bombyx*, *Spio decoratus*, *Magelona filiformis*, *Lagis koreni* et *Glycera tridactyla*, les bivalves *Fabulina fabula* et *Chamelea striatula* et *Lucinella divaricata*, le gastéropode *Nassarius reticulatus* et les crustacés amphipodes *Urothoe pulchella* et *Urothoe poseidonis*.

B5-2.6 Sables fins infralittoraux à *Callista chione* : ce sous-habitat se compose de sables fins propres. Il se caractérise par la présence du bivalve vénéridé : *Callista chione* qui vit faiblement enfoncé dans le sédiment. D'autres espèces peuvent être présentes telles que les polychètes *Nephtys cirrosa*, *Glycera oxycephala* et *Poecilochaetus serpens*.

B5-2.7 Sables fins infralittoraux à *Spio* spp. / B5-2.7.1 Sables fins infralittoraux à *Spio decorata* : ce sous-habitat se compose de sables fins (80%) et de sables très fins avec une proportion très faible de vase (environ 1%). Il est caractérisé par la dominance du polychète *Spio decorata*. D'autres polychètes peuvent être présents comme *Notomastus latericeus*, des maldanidés, *Dipolydora* spp. et *Scoloplos armiger*.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

À notre connaissance, il n'existe pas de suivis réguliers de cet habitat le long du littoral français de l'Atlantique, la Manche ou la Mer du Nord qui permettraient de décrire finement sa dynamique temporelle. Il convient néanmoins de garder à l'esprit que la plupart des habitats côtiers des étages infralittoral et circalittoral côtier présente des fluctuations saisonnières des abondances et de la richesse spécifique en relation avec les variations saisonnières du recrutement.

Les sables fins propres infralittoraux ont tendance à être moins stables que ceux retrouvés dans l'étage circalittoral (C5-2), moins exposés aux effets transitoires des houles et des tempêtes.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B5-2 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :

En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :

- **A5-2.1** Sables médiolittoraux mobiles propres
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux

En contact de même niveau :

- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux
- **B3-4** Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux côtiers :

- **RC5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers

Confusions possibles

Cet habitat peut être confondu avec son homologue du circalittoral côtier : C5-2 Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers. Cette confusion est due à la continuité bathymétrique de l'habitat entre l'étage infralittoral et l'étage circalittoral côtier. À titre d'exemple, dans le Golfe de Gascogne, il existe une continuité et de fortes ressemblances entre le sous-habitat B5-2.4 Sables fins infralittoraux à *Chamelea striatula* et *Mactra stultorum* et le sous-habitat C5-1.5 Sables fins du circalittoral côtier à *Chamelea striatula* et *Dosinia lupinus*.
Au sein de l'étage infralittoral, cet habitat constitue par ailleurs un habitat de transition entre l'habitat B5-1 Sables fins à moyens mobiles infralittoraux et l'habitat B5-3 Sables fins envasés infralittoraux avec lesquels il partage des espèces communes et peut ainsi être confondu.

Répartition géographique

La répartition de cet habitat à l'échelle du littoral français demeure assez mal connue en raison de l'absence de distinction formelle dans de nombreux travaux de bionomie benthique entre cet habitat B5-2 Sables fins propres infralittoraux et l'habitat B5-1 Sables fins à moyens mobiles infralittoraux. Seules quelques signalisations peuvent ainsi être mentionnées avec certitude.

En **Manche**, le sous-habitat B5-2.3 Sables fins infralittoraux à *Macomangulus tenuis* est signalé en baie de Saint-Brieuc alors que le sous-habitat B5-2.7.1 Sables fins infralittoraux à *Spio decorata* est mentionné à l'ouest de la rade de Cherbourg dans l'inventaire des ZNIEFF de type 1 de la région Normandie. Des sables fins infralittoraux sont également mentionnés dans les baies côtières du nord Bretagne comme la baie de Morlaix ou la baie de Lannion.

Le long de la façade **Atlantique**, les sables fins propres infralittoraux se retrouvent au niveau des baies, plus précisément en baie de Douarnenez, en baie d'Audierne, en baie de Concarneau et en baie de Quiberon (au pied du tombolo d'Etel et banc du Conguel), ainsi que le long des littoraux vendéens, charentais et aquitains. Le sous-habitat B5-2.4 Sables fins infralittoraux à *Chamelea striatula - Mactra stultorum* est plus spécifiquement mentionné en baie de Douarnenez et au sud de la Gironde. Le sous-habitat B5-2.6 Sables fins infralittoraux à *Callista chione* est rapporté en Bretagne sud, à l'entrée de la Baie de Quiberon, au niveau du banc du Conguel.

Fonctions écologiques

Rôle halieutique de l'habitat : les sables fins et moyens mobiles infralittoraux peuvent héberger des juvéniles de l'araignée de mer *Maja squinado*. Ils peuvent servir de nourricerie pour les juvéniles de poissons plats, en particulier la sole *Solea solea* (B5-2.5).
Ces sables constituent des zones de pêche, en particulier le sous-habitat B5-2.6 abritant le bivalve *Callista chione* qui est une espèce d'importance économique faisant l'objet de pêcheries artisanales à la drague en France, au Portugal, en Espagne et en Italie.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B5-2 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B5-2 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Cet habitat est ciblé pour l'installation de champs d'éoliennes en mer (en Baie de Saint Brieuc par exemple) mais sera aussi impacté par l'installation de câbles électriques sous-marins associés.
Ces projets engendrent de potentiels impacts environnementaux sur le milieu au cours des différentes phases : installation, utilisation opérationnelle et démantèlement. Pour les câbles électriques, ces impacts sont liés à la production de champs électromagnétiques, à la création de récifs artificiels et aux « effets de réserve » causés par l'interdiction de certaines activités humaines. L'installation, l'entretien et le démantèlement des câbles ont également une incidence sur l'environnement, entraînant une modification directe de l'habitat benthique et plus particulièrement sur les habitats les plus sensibles à ces perturbations. Ils peuvent aussi induire une importante resuspension de particules et de polluants dans des zones côtières peu profondes très confinées.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Baffreau, A. & Andres S., 2020. 25M000009, Grande Rade de Cherbourg et baie du Becquet. Fiche Znieff Marine, INPN, SPN-MNHN Paris, 46 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques : Contribution à la mise à jour d'EUNIS, Région Atlantique. 2ème version, 106 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Rapport de Contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie N° 2004-00258-00-07 « Inventaire En Matériaux Marins Sur Les Façades Maritimes de 11 Départements Côtiers » No. 2004-00258-00–07; Issues 2004-00258-00–07, 66 p. + annexes.

Blanchard M. & Tanguy N., 2012. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques marins côtiers. Les littoraux de Bretagne-Nord et Sud, et du Sud-Gascogne. Rapport Ifremer, 89 p. + annexes

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne. Thèse de doctorat d'État, Paris, 167 p.

Guillou J., 1980. Les peuplements de sables fins du littoral Nord-Gascogne. Thèse de 3ème cycle, Université de Bretagne occidentale, 209 p.

Hily C., 1976. Ecologie benthique des Pertuis Charentais, volume II, cartes des Pertuis Charentais [Annexe cartographique]. Université de Bretagne occidentale - Brest.

Monbet Y., 1972. Etude bionomique du plateau continental au large d'Arcachon (Application de l'analyse factorielle). Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille II, 98 p.

Ponsero A., Allain J. & Vidal J., 2004. Impact de la décharge de la Grève des Courses sur les peuplements zoobenthiques proches, Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc, 38 p.

Taormina B., 2019. Potential impacts of submarine power cables from marine renewable energy projects on benthic communities. Thèse de doctorat en Sciences de la Mer et du littoral, Ecologie marine. Université de Bretagne occidentale (UBO), 250 p.

Toulemont A., 1972. Influence de la nature granulométrique des sédiments sur les structures benthiques. Baies de Douarnenez et d'Audierne (Ouest-Finistere). Cahiers de Biologie marine, 13: 91-136

B5-3

Sables fins envasés infralittoraux

B5-3©SB Roscoff - Y. Fontana

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral [en continuité jusqu'au circalittoral du large]
Nature du substrat : Sable fins envasé
Répartition bathymétrique : 0 - 20 m
Hydrodynamisme : Faible
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se caractérise par des sables fins non cohésifs infralittoraux comportant un pourcentage de vase compris entre 5 et 25%. Il se rencontre généralement jusqu'à 15 ou 20 m de profondeur.
Du fait du système macrotidal en Manche et mer du Nord, cet habitat s'y rencontre le plus souvent sous forme de taches isolées les unes des autres dans les fonds de baie. En Atlantique, sa distribution est plus continue le long de la côte.
Il est constitué d'un mélange d'espèces d'affinités sabulicoles et/ou vasicoles. Il se caractérise par la présence de bivalves (*Abra alba*, *Nucula nitidosa*, *Ensis* spp., *Fabulina fabula*, *Phaxas pellucidus*, *Spisula subtruncata*, *Kurtiella bidentata*), de gastéropodes (*Turritellinella tricarinata*), de polychètes (*Nephtys* spp., *Euclymene oerstedii*, *Lagis koreni*, *Owenia fusiformis*, *Ampharete* spp., *Magelona* spp.), d'échinodermes (*Echinocardium cordatum*, *Acrocnida brachiata*, *Astropecten irregularis*, *Amphiura filiformis*, *Ophiura ophiura*) et d'amphipodes des genres *Ampelisca*, *Bathyporeia* ou *Urothoe*.

Variabilité

L'habitat des sables fins envasés infralittoraux forme un vaste ensemble dont la composition faunistique, en particulier en termes de dominance d'espèces, varie entre les baies côtières et au sein des baies en fonction de différents gradients environnementaux (hydrodynamisme, teneur en vase, teneur en matière organique).

À titre d'exemple, certaines espèces comme l'oursin *Echinocardium cordatum* et les bivalves *Ensis* spp. et *Phaxas pellucidus* sont plus abondants lorsque la teneur en vase est faible alors que d'autres espèces comme le polychète *Lagis koreni* ou les ophiures *Acrocnida brachiata* et *Amphiura filiformis* voient leur abondances croître avec la teneur en vase. À cette variabilité des paramètres environnementaux qui contribuent à différencier différents faciès ou sous-habitats, de fortes variations inter-annuelles du recrutement des espèces dominantes peuvent être à l'origine de l'existence de faciès transitoires.
Face à cette variabilité, cet habitat se subdivise en de nombreux sous-habitats, en particulier en fonction de la teneur en vase et/ou de la dominance de certaines espèces. La qualification des sous-habitats au niveau 3 peut toutefois être délicate à utiliser en raison du décalage entre les descriptions faites dans les travaux de bionomie et la définition des sous-habitats. Face à cette difficulté, un état des lieux de la connaissance sur cet habitat dans les principaux secteurs du littoral Manche-Atlantique est dressé et permet de rendre compte de la variabilité de l'habitat à différentes échelles (ex. au sein d'une baie, entre façades). Un rattachement à différents sous-habitats est proposé lorsque cela semble possible.

Le long du littoral de la Manche orientale, du Pays de Caux au Boulonnais, et de la mer du Nord, l'habitat initialement décrit dans les années 1970 était un habitat à *Abra alba* et *Lagis koreni* avec la présence de *Donax vittatus* et *Limecola balthica* dans les zones les plus littorales. Les espèces communes sont également *Owenia fusiformis*, *Fabulina fabula* et *Ophiura ophiura*. Des observations plus récentes ont confirmé cette composition faunistique avec la présence nouvelle de l'espèce non indigène *Ensis leei*.

En baie de Seine orientale, l'habitat est dominé par quelques espèces qui sont *Owenia fusiformis*, *Acrocnida brachiata*, *Lagis koreni*, *Nephtys hombergii*, *Kurtiella bidentata*, *Abra alba* et *Phaxas pellucidus*. Plusieurs faciès distincts ont été décrits au sein de cet habitat : un faciès à *Lagis koreni* à rapprocher du sous-habitat B5-3.8 Sables fins envasés infralittoraux à *Lagis koreni*, un faciès à *Owenia fusiformis - Acrocnida brachiata*, un faciès à *Phaxas pellucidus - Echinocardium cordatum* et un faciès d'envasement à *Abra alba - Melinna palmata*.

En baie de Veys, l'habitat de sables fins envasés infralittoraux possède de fortes similitudes avec celui décrit en baie de Seine orientale en termes de dominance d'espèces.

Dans le golfe normano-breton, cet habitat est présent principalement en baie de Saint-Brieuc où il fut décrit comme un faciès sableux à *Aponuphis bilineata*, *Spisula subtruncata* et *Fabulina fabula* de l'habitat à *Abra alba*. À ces espèces s'ajoutent la présence du polychète *Glycinde nordmanni*, du gastéropode *Bela nebula*, du bivalve *Nucula turgida* ou de l'amphipode *Urothoe pulchella*. Ce faciès se rattache ainsi au sous-habitat B5-3.3 Sables envasés infralittoraux à *Spisula subtruncata* et *Nephtys hombergii*.

Le long des côtes de la Bretagne nord, l'habitat a été décrit principalement sous forme d'enclaves sableuses réduites en baie de Lannion et en baie de Morlaix. Dans cette dernière, il se caractérise par les fortes abondances de plusieurs espèces d'amphipodes du genre *Ampelisca* qui permettent de le rattacher au sous-habitat B5-3.12 Sables envasés infralittoraux à *Ampelisca*. Les espèces les plus abondantes en dehors des *Ampelisca* sont les bivalves *Abra alba* et *Timoclea ovata*, et les polychètes *Paradoneis armata*, *Spio decorata*, *Aponuphis bilineata*, *Paucibranchia bellii* et *Nephtys* spp. La présence du gastéropode *Turritellinella tricarinata* est mentionnée.

En mer d'Iroise et en Bretagne sud, l'habitat se caractérise principalement par la présence d'ophiures de la famille des Amphiuridés. En mer d'Iroise, en fonction de la teneur en pélites, il est possible de distinguer des sables mal triés caractérisés par la présence de *Abra alba*, *Acrocnida brachiata* et *Echinocardium flavescens* et des sables fins envasés dont les espèces dominantes sont les ophiures *Amphiura filiformis* et *Acrocnida brachiata*, les bivalves *Nucula turgida*, *Kurtiella bidentata*, *Phaxas pellucidus* et *Thyasira flexuosa*, les polychètes *Euclymene oerstedii* et *Ampharete acutifrons*, l'anémone *Halcampa chrysanthellum* et le siponcle *Sipunculus (Sipunculus) nudus*. En baie de Concarneau, il s'agit principalement de l'ophiure *Amphiura filiformis*, des polychètes *Euclymene oerstedii*, *Maldane glebifex* et *Sternaspis scutata*, et des bivalves *Abra alba*, *Thyasira flexuosa* et *Nucula nitidosa*. En baie de Quiberon, deux habitats ont été décrits en fonction d'un gradient d'envasement : un habitat de sables fins à *Abra alba*, *Aponuphis bilineata* et *Amphiura filiformis* et un habitat de sables fins envasés caractérisés par le polychète *Ampharete lindstroemi* et le bivalve *Abra alba* et auxquels s'associent les polychètes *Maldane glebifex*, *Euclymene oerstedii* et *Owenia fusiformis* et les bivalves *Thyasira flexuosa* et *Nucula nitidosa*. Le sous-habitat qui correspond le plus au faciès dominant de ce secteur « Iroise – Sud Bretagne » est le sous-habitat B5-3.5 Sables envasés infralittoraux à *Acrocnida brachiata* et *Euclymene oerstedii* alors que les sables fins envasés de la baie de Quiberon sont à rattacher au sous-habitat B5-3.11 Sables envasés infralittoraux à *Ampharete lindstroemi* et *Abra alba*.

Dans les Pertuis Charentais, les sables fins envasés se rattachent au sous-habitat B5-3.6 Sables fins envasés infralittoraux à *Magelona alleni* dont les espèces emblématiques sont l'ophiure *Amphiura filiformis*, le polychète *Ampharete acutifrons*, le siponcle *Sipunculus (Sipunculus) nudus* et les amphipodes *Ampelisca brevicornis* et *Urothoe pulchella*. On y rencontre également des espèces communes à tous les sables fins envasés comme *Lagis koreni* ou *Abra alba*.

Plus au sud, au large des plages de Vendée et de Charente, face à l'estuaire de la Gironde, face au bassin d'Arcachon et le long des côtes landaises, s'observe le sous-habitat B5-3.2 Sables fins envasés compacts infralittoraux à *Fabulina fabula* et *Magelona mirabilis* avec bivalves vénéridés et amphipodes alors que le sous-habitat B5-3.4 Sables envasés infralittoraux à *Turritellinella tricarinata* est mentionné face à l'estuaire de la Gironde. Ce sous-habitat abrite également le polychète *Nephtys hombergii*.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

L'habitat B5-3 Sables fins envasés infralittoraux est assurément l'habitat de substrats meubles du littoral Mer du Nord-Manche-Atlantique dont la dynamique temporelle à différentes échelles de temps et d'espace est la mieux documentée. Cette connaissance s'explique en grande partie par l'existence de suivis à long terme historique pour cet habitat, en baie de Seine orientale ou en baie de Morlaix par exemple, et le fait que cet habitat est inclus dans le programme de surveillance des eaux côtières de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).
Sur un cycle annuel, il montre d'importantes variations saisonnières des abondances, des biomasses et de la richesse spécifique avec des maxima à la fin de l'été et au début de l'automne et des minima à la fin de l'hiver et au début du printemps. Ces variations sont à relier au cycle biologique des espèces avec un minimum avant le recrutement des espèces dominantes mais également à des variations des conditions environnementales avec par exemple des fluctuations saisonnières de la teneur en vase.

À l'échelle de quelques années, les premières analyses des données issues du programme de surveillance de la DCE à l'échelle des trois façades montrent une faible variabilité interannuelle de la structure des communautés, variabilité qui apparaît plus faible que la variabilité spatiale entre baies côtières.
À des échelles de temps plus longues, il existe une forte hétérogénéité des patrons de variation de la structure des communautés selon les zones d'étude en réponse à de multiples perturbations naturelles ou anthropiques. La distribution très côtière de cet habitat l'expose à de multiples facteurs de stress comme l'eutrophisation, les apports de polluants d'origine marine ou terrestre, l'envasement ou l'introduction d'espèces non-indigènes comme le couteau américain *Ensis leei* en Mer du Nord et en Manche orientale à l'origine de dynamiques locales particulières.
À une échelle régionale, la perturbation principale concerne les variations climatiques potentiellement à l'origine de variations décennales des abondances de certaines espèces caractéristiques comme *Abra alba* ou les événements climatiques extrêmes (ex. hivers froids).

Les approches comparatives suggèrent ainsi des résiliences différentes de cet habitat en fonction de la zone d'étude. Toutefois, des observations originales à des échelles multiples en baie de Seine orientale ont montré une relative stabilité de l'habitat en termes de composition d'espèces, de densités relatives des espèces dominantes et d'organisation spatiale de l'habitat en différents faciès à l'échelle de l'ensemble de l'habitat alors que des variations plus marquées peuvent être observées à l'échelle stationnelle.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B5-2 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :

En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :

- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux

En contact de même niveau :

- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B6-1** Vases sableuses infralittorales non eutrophisées

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux côtiers :

- **C3-2** Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers
- **C5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers
- **C6-1** Vases sableuses circalittorales côtières
- **C6-2** Vases circalittorales côtières

Confusions possibles

Cet habitat peut être confondu avec ses homologues de l'étage médiolittoral et de l'étage circalittoral côtier A5-4 Sables fins envasés médiolittoraux et C5-2 Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers. Cette confusion est due à la continuité bathymétrique de l'habitat qui s'étend de l'étage infralittoral à l'étage circalittoral côtier avec peu de changements faunistiques.

D'autre part, au sein de l'étage infralittoral, l'habitat B5-3 Sables fins envasés infralittoraux se différencie en de multiples sous-habitats en grande partie en fonction de la teneur en vase de sorte qu'il existe, aux deux extrémités du spectre édaphique, un continuum avec d'une part l'habitat B5-2 Sables fins propres infralittoraux et d'autre part l'habitat B6-1 Vases sableuses infralittorales non eutrophisées.

Répartition géographique

Cet habitat est présent sur l'ensemble du littoral français de la mer du nord, la Manche et l'Atlantique.

En **Mer du Nord**, les sables fins envasés se rencontrent le long des côtes, du cap Blanc-Nez jusqu'à la frontière belge.

En **Manche orientale**, ils s'observent sur de grandes étendues en baie de Seine occidentale et orientale ainsi que le long du littoral du Pays de Caux, de la Picardie et du Boulonnais alors qu'en **Manche occidentale** ils ne sont présents que dans quelques enclaves isolées comme en Baie de Saint-Brieuc, en Baie de Lannion et en Baie de Morlaix.

En **Mer d'Iroise** et en **Atlantique**, cet habitat est principalement présent en Baie de Douarnenez, en Baie de Concarneau, face à la Ria d'Etel, en Baie de Quiberon, dans les Pertuis Charentais et le long des côtes vendéennes, charentaises et au sud de la Gironde.

Structure et fonctions

Rôle halieutique de l'habitat : la forte production macrobenthique de l'habitat des sables fins envasés infralittoraux en fait une zone d'alimentation privilégiée des adultes de poissons de différentes espèces telles que le tacaud commun (*Trisopterus luscus*) et les poissons plats. Il tient également un rôle de nourricerie pour différentes espèces d'intérêt halieutique comme la sole *Solea solea*, la seiche *Sepia officinalis* ou l'araignée *Maja squinado*.

Cycles biogéochimiques : l'habitat des sables fins envasés infralittoraux contribue à la reminéralisation de la matière organique et aux cycles des nutriments en zone côtière.

Production des carbonates et cycle du carbone : les fortes abondances des ophiures *Amphiura filiformis* et *Acrocnida brachiata* et de certains bivalves contribuent au cycle du carbone par la production de carbonate de calcium $CaCO_3$ qui alimente, à la mort des organismes, le stock de sédiments bioclastiques. Cet habitat participe ainsi au service de régulation du carbone par séquestration du carbone sur le long terme, alors que la production de carbonate de calcium se traduit lors de sa formation par la libération de CO_2. Ce rôle est néanmoins moindre que pour d'autres habitats tels que les habitats de sédiments grossiers ou de cailloutis dominés par quelques bivalves comme l'amande de mer (*Glycymeris glycymeris*) et la palourde rose (*Polititapes rhomboides*) ou l'ophiure *Ophiothrix fragilis*.

Apports de connaissances : il est l'un des habitats marins côtiers les plus étudiés et contribue ainsi largement à améliorer nos connaissances sur la dynamique des écosystèmes côtiers et leurs réponses aux perturbations anthropiques.

Conservation

Statut de conservation

D'après la liste rouge des habitats européens, cet habitat est considéré comme « quasi-menacé » en Atlantique Nord-Est.
Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B5-3 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B5-3 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

De par sa localisation en fond de baie côtière, cet habitat est particulièrement exposé aux apports d'origine tellurique et aux aménagements côtiers à même de modifier la dynamique sédimentaire et engendrer localement un envasement. L'évolution future de cet habitat dépendra ainsi fortement des capacités de réduction des pollutions d'origine continentale et de l'urbanisation littorale.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

B5-3.1 © B. Guichard - OFB

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bacouillard, L., Baux, N., Dauvin, J.-C., Desroy, N., Geiger, K. J., Gentil, F., & Thiébaut, É., 2020. Long-term spatio-temporal changes of the muddy fine sand benthic community of the Bay of Seine (eastern English Channel). Marine Environmental Research, 161, 105062. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.105062

Baffreau A., Pezy J.-P., Dancie C., Chouquet B., Hacquebart P., Poisson E., Foveau A., Joncourt Y., Duhamel S., Navon M., Marmin S. & Dauvin J.-C., 2017. Mapping benthic communities: an indispensable tool for the preservation and management of eco-socio-system in the Bay of Seine. Regional Studies in Marine Science, 9: 162-173

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C. & Tourolle J., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature: Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. 231p.

Bajjouk T., Tourolle J., & Menot L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques: Contribution à la mise à jour d'EUNIS, Région Atlantique. 2ème version, 106 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Rapport de Contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie N° 2004-00258-00-07 « Inventaire En Matériaux Marins Sur Les Façades Maritimes de 11 Départements Côtiers » No. 2004-00258-00–07; Issues 2004-00258-00–07, 66 p. + annexes.

Blanchard M. & Tanguy N., 2012. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques marins côtiers. Les littoraux de Bretagne-Nord et Sud, et du Sud-Gascogne. Rapport Ifremer, 89 p. + annexes

Cabioch L., 1968. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche occidentale. Cahiers de biologie marine, tome IX, cahier 5 suppl., 720 p.

Chassé C. & Glémarec M., 1976. Atlas du littoral français : atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne - cartes biosédimentaires (CNEXO-Ifremer) [Map].

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Dauvin J.-C., Thiébaut E., Gomez Gesteira J.L., Ghertsos K., Gentil F., Ropert M. & Sylvand B., 2004. Spatial structure of a subtidal macrobenthic community in the Bay of Veys (western Bay of Seine, English Channel). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 307: 217-235

Desroy N., Warembourg C., Dewarumez J.M., Dauvin J.C., 2002. Macrobenthic resources of the shallow soft-bottom sediments in the eastern English Channel and southern North Sea. ICES Journal of Marine Science, 60: 120-131

Gentil F. & Cabioch L., 1997. Carte des peuplements macrobenthiques de la Baie de Seine et Manche centrale sud + notice explicative de la carte. Observatoire Océanologique de Roscoff.

Glémarec M., 1969a. Le plateau continental Nord-Gascogne et la grande vasière - Etude Bionomique. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, 33(3): 301-310

Glémarec M., 1969b. Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'État, Paris, 167 p.

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Hily C., 1976. Ecologie benthique des Pertuis Charentais, volume II, cartes des Pertuis Charentais Annexe cartographique. Contrat CNEXO 75-1192, Laboratoire d'Océanographie biologique, Université de Bretagne occidentale, 55 p.

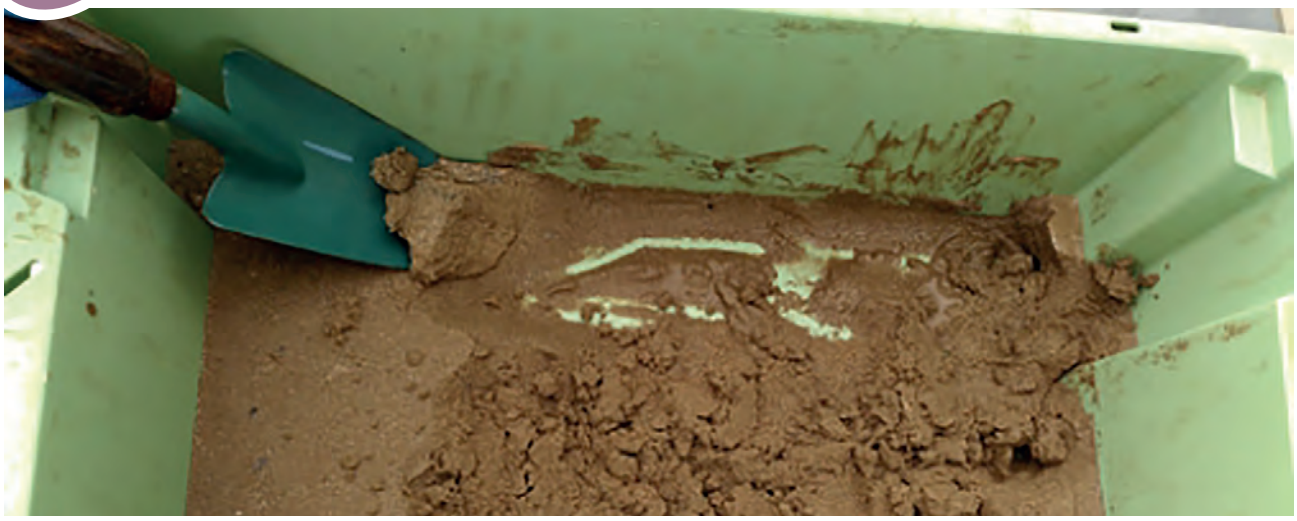
Monbet Y., 1972. Étude bionomique du plateau continental au large d'Arcachon (Application de l'analyse factorielle). Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille II, 98 p.

Raffin C., 2003. Bases biologiques et écologiques de la conservation du milieu marin en mer d'Iroise. Thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, 430 p. + annexes

Retière C., 1979. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques du golfe normano-breton. Thèse de doctorat d'Etat, Université de Rennes, 371 p. + annexes

B5-4 Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable

CD-HAB 7147



B5-4 © L. Latry

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Sables très fins [≥ 63 µm] à moyens [<500 µm], propres [moins de 5% de particules < 63 µm]
Répartition bathymétrique : 0 - 40 m environ [Dépend de la pénétration de la lumière, ce qui est très variable selon les sites. S'étend jusqu'où l'intensité lumineuse est compatible avec la vie des macrophytes photophiles]
Hydrodynamisme : Faible à fort
Salinité : Euryhalin
Température : Cyclotherme journalier, bimensuel et saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux claires ou turbides
Milieu : Oligotrophe à eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Sables propres des fonds d'estuaires, lagunes et baies sous influence d'eaux douces, rencontrés dans des zones où l'hydrodynamisme est généralement fort à modéré. La fraction pélitique est très réduite (<5%) voire absente. À proximité des embouchures estuariennes, les sables proviennent essentiellement du plateau continental. Plus en amont, ces sédiments sont le résultat de la désagrégation des versants par le fleuve ou de l'érosion des fonds et des berges. Ils sont transportés par saltation grâce aux courants résiduels, jusqu'à former des agglomérats de bancs sableux lorsque la compétence des eaux diminue. On les retrouve plus fréquemment sous forme de dunes hydrauliques très mobiles dans la zone amont et à l'embouchure des systèmes estuariens, au pied des îlots et dans les chenaux de marée des baies sous influence d'eaux douces.

En raison de l'instabilité de ces sédiments mobiles et abrasifs, la faune est paucispécifique et éparse, surtout au niveau des embouchures. En aval de l'estuaire, cet habitat est paucispécifique, caractérisé par une faune éparse mais très robuste et tolérante aux variations de salinité. Plus en amont, les conditions de faible salinité, la turbidité importante et l'intensité des courants réduisent fortement l'établissement d'invertébrés macrobenthiques et les fonds subtidaux apparaissent de ce point de vue dépourvus d'endofaune. La courantologie ne permet pas le développement de macroalgues.

Variabilité

L'habitat varie selon la combinaison des facteurs suivants :

- la courantologie locale, corrélée à la morphologie du site, au régime tidal (méso-, macro- ou mégatidal), au positionnement dans le système estuarien et à la circulation des masses d'eau ;
- la composition du substrat et sa teneur en matière organique ;
- le gradient de salinité, qui dépend de la marée et du débit du fleuve ;
- la profondeur ;
- la pollution et autres pressions anthropiques.

Parmi les sous-habitats identifiés on peut trouver B5-4.2 Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable à *Neomysis integer* et *Gammarus* spp. : sables légèrement vaseux mobiles de la partie supérieure des estuaires, où la salinité est très réduite, caractérisé par une endofaune appauvrie et clairsemée incluant le mysidacé *Neomysis integer* et les amphipodes *Gammarus* spp.. On trouve cet habitat dans la zone de transition entre les milieux saumâtres et d'eau douce.

Espèces caractéristiques

L'habitat B5-4 ne se reconnaît pas par des espèces caractéristiques mais par la bathymétrie et le type de substrat en milieu à salinité variable.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
Elle regroupe les espèces associées aux différents types de faciès de cet habitat, des sables moyens propres aux sables fins envasés, communément retrouvées dans les secteurs polyhalin, mésohalin et oligohalin. Pour le secteur euhalin, se référer aux listes d'espèces associées aux habitats B5-1 Sables fins à moyens mobiles infralittoraux, B5-2 Sables fins propres infralittoraux et B5-3 Sables fins envasés infralittoraux auxquelles peuvent être ajoutées les espèces citées ici. Des espèces inféodées à d'autres habitats, associés ou en contact, peuvent être retrouvées dans les sables infralittoraux, transportés par les flots.
En domaines oligohalin et mésohalin, le type sédimentaire joue un rôle secondaire dans la structuration des peuplements benthiques. On pourra ainsi trouver dans ces secteurs les mêmes espèces quel que soit le type de substrat meuble.

Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Les bancs de sables mobiles peuvent présenter des variations saisonnières importantes, avec une accumulation de sédiments pendant les mois calmes de l'été et une érosion lors des tempêtes et des crues hivernales.
L'endofaune qui subit ces variations est plus diversifiée et plus abondante au cours de la saison calme, surtout dans les sables fins. La saison estivale, synonyme d'un régime hydraulique et de gradient de salinité plus constants, favorise le recrutement d'espèces. En période hivernale, le fort débit fluvial, qui modifie la salinité et la cohésion des sédiments, impacte les communautés établies lors de la saison précédente.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B5-4 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :

En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :

- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable
- **A3-3** Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-3** Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke
- **A5-6.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-4.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable

En contact de même niveau ou en association avec :

- **B1-8** Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B3-3** Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux
- **B5-6** Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux :

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

Confusions possibles

Confusion possible avec l'habitat B3-3 Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable selon l'appréciation de la granulométrie du sédiment sur le terrain. Ces habitats peuvent de plus accueillir une faune similaire, voire identique, en domaines mésohalin et oligohalin. Des analyses bio-sédimentaires complètes en laboratoire permettent de distinguer ces différents habitats.
Une confusion d'ordre altitudinale peut aussi avoir lieu avec l'habitat A5-5 Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.

Répartition géographique

Cet habitat est présent dans la majorité des baies sous influence d'eaux douces et des estuaires de la façade Manche – Mer du Nord – Atlantique.

Structure et fonctions

Étant donné leur paucispécificité, les sables mobiles attirent peu de prédateurs hormis quelques organismes fouisseurs démersaux ou benthiques dont les poissons plats.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B5-4 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B5-4 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J., & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom

Blanchet H., 2004. Structure et fonctionnement des peuplements benthiques du Bassin d'Arcachon. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, 220 p. + annexes.

Chamley H., 1974. Considérations sur la sédimentologie des estuaires. Houille Blanche, 29(1–2): 123-128. https://www.shf-lhb.org/articles/lhb/pdf/1974/01/lhb1974012.pdf

Connor D.W., Dalkin M.J., Hill T.O., Holt R.H.F. & Sanderson W.G., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2, Sublittoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection patrimoine naturel Vol. 28. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Dauvin J.C. (coord.), Janson A.-L., Alizier S., Aulert C., Bessineton C., Cuvilliez A., Denis L., Garcia C., Jourde J., Lesourd S., Lozach S., Morin J., Ruellet T., Spilmont N. & Tous Rius A., 2010. Le benthos de l'estuaire de la Seine. Fascicule Seine-Aval 2.4, 72 p. https://www.seine-aval.fr/wp-content/uploads/2010/07/2-4-Benthos.pdf

Desroy N., 1998. Les peuplements benthiques de substrats meubles du bassin maritime de la Rance : évolution de la biodiversité et effets de l'activité prédatrice de *Nephtys hombergii* (annelide polychète) sur le recrutement. Thèse de Doctorat, Université de Rennes 1, 206 p. + Annexes.

Gouillieux B., Bachelet G., De Montaudouin X., Blanchet H., Lavesque N., Desroy N., Olivier F., Nebout T., Grall J., Barillé A.-L., Hacquebart P., Meirland A., Jourde J., Labrune C., Amouroux J.-M., Derolez V., Pelaprat C. & Thorin S., 2009. Proposition d'un indicateur benthique pour la qualification des masses d'eaux de transition pour la Directive Cadre sur l'Eau. Rapport CNRS, Action Onema A 231. 109 p.

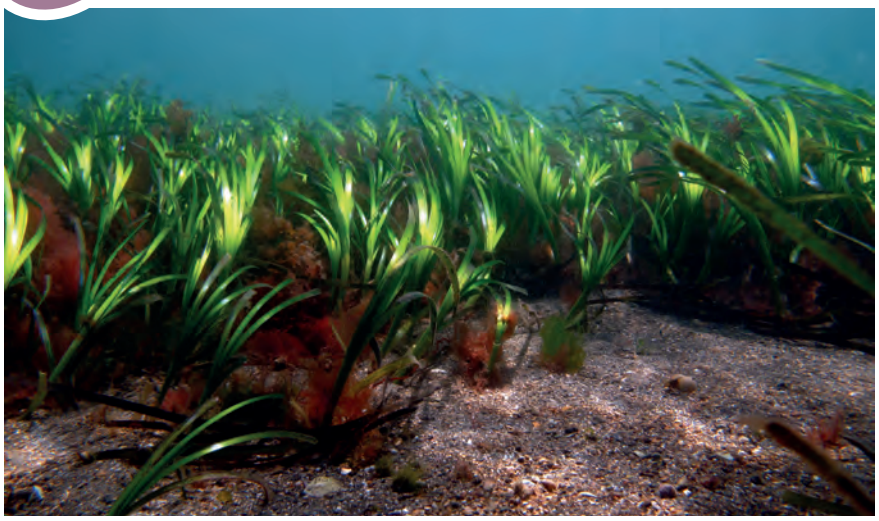
Le Bris H., 1988. Fonctionnement des écosystèmes benthiques côtiers au contact d'estuaires : la rade de Lorient et le baie de Vilaine. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 309 p. + annexes.

Lemoine J.P. & Verney R., 2015. Fonctionnement hydro-sédimentaire de l'estuaire de la Seine. Fascicule 3.3. GIP Seine-Aval, 63 p. https://www.seine-aval.fr/wp-content/uploads/2015/04/3-3-Hydrosed.pdf

Sylvand B., 1995. La Baie des Veys (Littoral occidentale de la Baie de Seine, Manche) 1972-1993. Structure et évolution à long terme d'un écosystème benthique intertidal de substrat meuble sous influence estuarienne. Thèse de Doctorat, Université de Caen Basse-Normandie. 397 p.

CD-HAB 2632

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



B5-5 © A. Pibot ; M. Debue

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Sables
Répartition bathymétrique : 0 - 5 m [10 m maximum, selon la pénétration de la lumière]
Hydrodynamisme : Faible
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Eaux claires ; Système phytal
Milieu : Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat B5-5 concerne les herbiers infralittoraux formés par la zostère marine *Zostera marina* sous forme magnozostéride sur des bancs de sables. Par définition, cet habitat est toujours immergé. La zostère marine est caractérisée par de longues feuilles (de quelques centimètres à plus d'un mètre de long) de largeur moyenne (entre 5 et 12 mm) (Cabioc'h *et al.*, 2014).
Les herbiers de *Zostera marina* infralittoraux (B4-4 et B5-5) présentent les richesses spécifiques les plus élevées parmi les herbiers de zostères (Bajjouk *et al.*, 2015b).

Variabilité

Les herbiers de *Zostera marina* infralittoraux sont des habitats assez stables par définition car non soumis à autant de variations environnementales que les herbiers médiolittoraux. De la variabilité inter-site peut néanmoins exister, notamment en ce qui concerne la densité des pieds de *Zostera marina*. Les patchs d'herbiers sont généralement plus grands sur des sables (habitat B5-5) que sur des sédiments hétérogènes (B4-4).

Les herbiers sur sables présentent le plus souvent des bords d'attaque naturels, c'est-à-dire des bandes sableuses qui entrecoupent l'herbier (à la manière de « *ripple-marks* ») et qui sont formées de manière naturelle par le clapot de

l'eau. Cela se traduit par l'export de matériel sédimentaire (sables) de la base de l'herbier vers l'arrière, formant ainsi un banc de sable de taille variable et pouvant entraîner la perte de pieds d'herbiers par déchaussement. Cela est particulièrement visible aux Glénan.

L'habitat B5-5 présente deux sous-habitats selon le niveau de salinité :

- **B5-5.1 Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux en condition euhaline :** herbiers de zostères marines sur sables infralittoraux en milieu marin, c'est-à-dire dont la salinité est comprise entre 30 et 40. La biocénose associée et les caractéristiques de l'habitat sont les mêmes que celles de l'habitat de niveau 2.
- **B5-5.2 Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux en milieu à salinité variable :** herbiers de zostères marines sur sables continuellement immergés (infralittoral) en milieu à salinité variable, c'est-à-dire dans des milieux influencés par l'eau douce tels que les estuaires, bras de mer ou lagunes. La biocénose associée comprendra des espèces de l'habitat de niveau 2 capables de supporter des variations plus importantes de salinité, ainsi que potentiellement des espèces d'eau saumâtre.

Espèces caractéristiques

L'espèce caractéristique de cet habitat est la zostère marine *Zostera marina*.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
Plusieurs centaines d'espèces ont à ce jour été répertoriées au sein des herbiers de zostères marines, y compris sur les herbiers constituant l'habitat B5-5. Par conséquent, la liste d'espèces associées à cette fiche ne constitue pas une liste exhaustive et présente seulement quelques-unes des espèces les plus communément observées dans cet habitat.

La biocénose de cet habitat se compose d'annélides (ex : *Platynereis dumerilii*, *Euclymene oerstedi*, *Notomastus latericeus*, *Spio martinensis*), de quelques bivalves (ex : *Kurtiella bidentata*, *Loripes orbiculatus*, *Atrina fragilis*), d'un nombre important de crustacés (ex : *Ampithoe* spp., *Apherusa* spp., *Ericthonius* spp., *Idotea* spp., *Gammarus* spp., *Lysianassa* spp., etc…) et de gastéropodes (ex : *Jujubinus striatus*, *Rissoa parva*, *Steromphala* spp., *Tritia reticulata*). Des espèces de syngnathes (ex : *Syngnathus acus*, *Syngnathus typhle*), d'hippocampes (ex : *Hippocampus guttulatus*) et de gobies (ex : *Gobiusculus flavescens*) occupent également cet habitat bien que leur observation ne soit pas systématique.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

L'habitat peut parfois être recouvert par des sables mobiles, entraînant ainsi la disparition de l'herbier. Si les conditions hydrodynamiques changent, l'herbier peut néanmoins se rétablir lorsque les conditions lui sont de nouveau favorables. Il peut donc y avoir une forte variabilité interannuelle en terme de surface de l'herbier.
À l'automne, de nombreux débris de macroalgues peuvent être présents dans les herbiers.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B5-5 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non exhaustive) :

- **A5-7** Herbiers à *Zostera marina* sur sables médiolittoraux : continuité bathymétrique, contact supérieur
- **B3-4** Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B4-3** Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible.

Confusions possibles

L'habitat B5-5 peut potentiellement être confondu avec l'habitat B4-4 mais une analyse granulométrique permettra de les différencier. Ces deux habitats peuvent être en continuité granulométrique et présents en mosaïque.
Une confusion d'ordre altitudinale peut aussi avoir lieu avec l'habitat A5-5 Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.

Répartition géographique

De manière générale, l'habitat B5-5 peut être observé du Cotentin au lac d'Hossegor. Des herbiers infralittoraux sur sables ont été répertoriés au niveau de Saint-Cast-le-Guildo (sables vaseux), près de l'Ile Verte (Roscoff), dans l'archipel des Glénan, dans les chenaux du bassin d'Arcachon (sables fins) bien qu'ils soient en forte régression et dans le lac d'Hossegor.
Il n'est cependant pas exclu que cet habitat soit présent dans d'autres sites, non cités dans cette fiche par manque de littérature dédiée.

Fonctions écologiques

Les herbiers de zostères de manière générale et donc l'habitat B5-5 ont un rôle écologique et fonctionnel important. Ils possèdent d'importantes fonctions écologiques et offrent de nombreux services écosystémiques présentés ci-après (Tullrot, 2009 ; Hily, 2010 ; Angst *et al*., 2014 ; Bajjouk *et al*., 2015b).

Les herbiers de zostères atténuent l'hydrodynamisme ce qui favorise la sédimentation des particules sédimentaires et diminue la remise en suspension et l'érosion. Couplé à l'important réseau que forment les racines et les rhizomes des zostères, cela permet la **stabilisation des sédiments. Les herbiers de zostères ont également un rôle dans la clarification de la colonne d'eau** en abritant des organismes filtreurs en abondance. Les pieds de zostères tendent à **retenir les débris** de macroalgues à la dérive ainsi que les débris issus des zostères. Cela enrichit les sédiments en matière organique particulaire ce qui stimule l'activité bactérienne. Les herbiers de zostères ont également un **rôle dans le cycle biogéochimique de nombreux éléments** (azote, phosphore, oxygène, carbone) et agissent comme des **puits de carbone** très importants (leur part est estimée à près d'un cinquième du captage océanique total de carbone à l'échelle mondiale) (Röhr *et al*., 2016). En outre, la présence d'herbier promeut une production primaire continue assurée par les microalgues accrochées aux feuilles de zostères et par les algues rouges épiphytes. Cette production primaire est ensuite directement exploitée par la faune locale.
Les zostères, et donc *Zostera marina*, sont des espèces ingénieures qui **structurent la biocénose benthique** grâce à leur structure complexe et qui abritent de nombreuses espèces absentes des sédiments non végétalisés à proximité. Cet habitat a également un important rôle de **zone de reproduction** pour les juvéniles de poissons, de crustacés (ex : l'araignée de mer *Maja brachydactyla*) et de mollusques et de réservoirs de nourriture pour certains poissons (bars, labridés).

Conservation

Statut de conservation

Les herbiers de zostères marines au sens large sont classés parmi les espèces menacées et sont protégée par la Convention de Berne (Méditerranée), par la Loi Littoral (France) et sont listée comme habitat menacé et/ou en déclin par la Convention OSPAR.
Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B5-5 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B5-5 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Par ailleurs, l'habitat B5-5 abrite de nombreuses espèces protégées (liste rouge UICN mondiale, européenne et régionale, Convention de Berne, Convention OSPAR) ainsi qu'un grand nombre d'espèces patrimoniales et déterminantes ZNIEFF.

Tendance évolutive

Une forte tendance à la régression de ces herbiers est visible dans certains sites ces dernières années, notamment dans les chenaux du Bassin d'Arcachon.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Angst B., Philippe M., Urien M., Herry J., Balle-Beganton J., Pasco R., Casse M. & Bailly D., 2014. Synthèse des connaissances sur les herbiers de zostères en appui à leur gestion dans le golfe du Morbihan. Rapport AMURE et SIAGM, 138 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015b. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Cabioc'h J., Floc'h J.-Y., Le Toquin A., Boudouresque J.-F., Meinesz A. & Verlaque, M., 2014. Algues des mers d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 272 p.

Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F., 2011. REBENT – Atlas de cartes d'habitats historiques. Rapport RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-10/REBENT/CC, 110 p. + annexes.

Dauvin J.-C., Dauvin L., Gofas S. & Comolet-Tirman J., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 12, 70 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 28. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie-Service du Patrimoine Naturel: IEGB/MNHN, Paris, 376 p.

Davison D.M. & Hughes D.J., 1998. *Zostera* Biotopes (volume I). An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. *In*: Scottish Association of Marine Sciences (UK Marine SACs Project), Oban, 95 p.

Den Hartog C., 1997. Is *Sargassum muticum* a threat to eelgrass beds? Aquatic Botany, 58(1): 37-41. https://doi.org/10.1016/S0304-3770(97)00007-7

Hily C., 2010. Fiche de Synthèse Habitat "Herbiers" - Mars 2010.

Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Mers Celtiques. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Manche - Mer du Nord. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 15 p.

Hily C. & Kerninon F., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des habitats particuliers de l'infralittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 15 p.

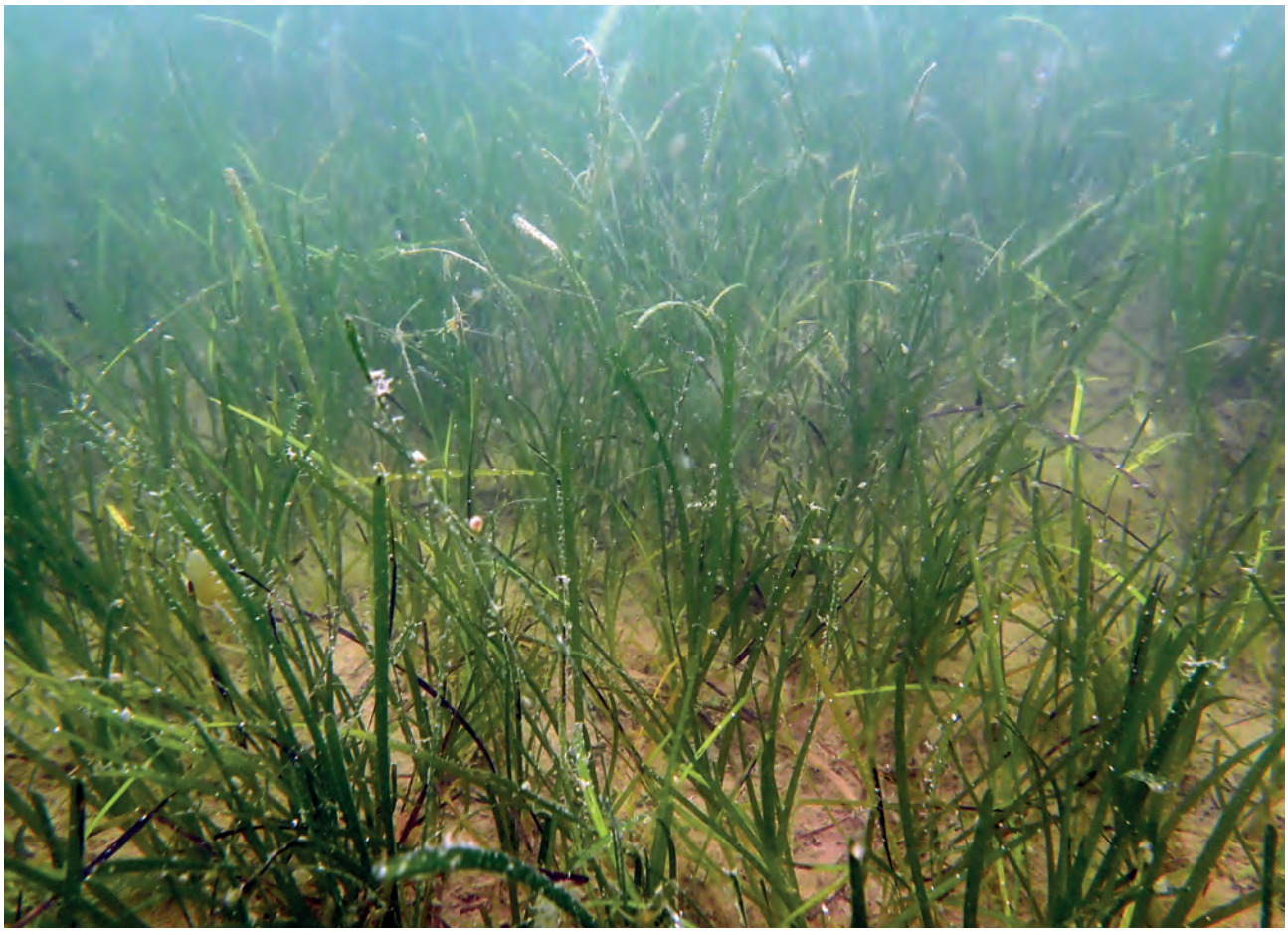
Röhr M.E., Boström C., Canal-Vergés P. & Holmer M., 2016. Blue carbon stocks in Baltic Sea eelgrass (*Zostera marina*) meadows. Biogeosciences, 13(22): 6139-6153. https://doi.org/10.5194/bg-13-6139-2016

Tullrot A., 2009. Background Document for *Zostera* beds, Seagrass beds. Biodiversity Series, OSPAR Commission. Available from www.ospar.org

Tweedley J., Jackson E. & Attrill M., 2008. *Zostera marina* seagrass beds enhance the attachment of the invasive alga *Sargassum muticum* in soft sediments. Marine Ecology Progress Series, 354: 305-309. https://doi.org/10.3354/meps07242

B5-5.2 © A. Pibot

B5-5.1 © A.-L. Janson



B5-5.2 © A. Pibot

B5-6

Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux

B5-6 *Ruppia maritima* © V. Simont, F. Pépin - Document d'objectifs Natura 2000 site FR2200346, 2022

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Sables
Répartition bathymétrique : 0 - 5 m
Hydrodynamisme : Faible
Salinité : Milieu à salinité variable
Température : Variable
Lumière : Eaux claires ; Système phytal
Milieu : Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat est caractérisé par la présence d'herbiers de ruppie maritime *Ruppia maritima* sur des sables vaseux infralittoraux, par définition toujours immergés, même à marée basse. Bien que *Ruppia maritima* soit une espèce principalement présente en milieu saumâtre, elle semble cependant pouvoir être également présente en milieu euhalin (B5-6.1). L'habitat B5-6 est présent dans les lagunes, bras de mers, polders et estuaires soumis à la fois à la marée et à des apports d'eau douce en quantité variable. *Ruppia maritima* se développe généralement dans des eaux peu profondes et bien éclairées et peut supporter d'importantes variations de salinité, y compris de fortes sursalures (>40-45 en été) et dessalures (en hiver), ainsi que des périodes d'exondation de durée variable ce qui la distingue des autres herbiers.

Variabilité

Les principales sources de variabilité au sein de l'habitat B5-6 sont les variations pouvant exister dans les apports d'eau salée et d'eau douce responsables des fluctuations plus ou moins importantes de la salinité. Ce paramètre varie également selon l'évaporation, principalement dans le cas d'eaux closes (mares, lagunes fermées). Ces variations de salinité influencent la composition de la communauté benthique. En milieu marin, *Ruppia maritima* peut parfois être observée en mosaïques avec des zostères.

L'habitat B5-6 présente deux sous-habitats selon le niveau de salinité :

- **B5-6.1 Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux en condition euhaline :** herbiers de ruppie maritime sur des sables continuellement immergés dans une eau dont la salinité est supérieure ou égale à 30. Des sursalures estivales peuvent avoir lieu.
- **B5-6.2 Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux en milieu à salinité variable :** habitat présent dans les bras de mers, les estuaires ou les lagunes recevant des apports d'eau douce. Les herbiers peuvent être occupés par des poissons dont *Gasterosteus aculeatus*. La biocénose se compose de crustacés, d'annélides polychètes (ex : *Arenicola marina*), de gastéropodes (ex : *Peringia ulvae*) et d'amphipodes (ex : *Corophium volutator*). Des espèces d'algues, filamenteuses ou non, peuvent être présentes (ex : Characées, Ulves).

Communautés ou espèces caractéristiques

L'espèce caractéristique de l'habitat B5-6 est *Ruppia maritima*.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

D'après les travaux menés par Verhoeven (1980a), les espèces les plus communes au sein des herbiers à *Ruppia maritima* sont les polychètes *Hediste diversicolor* et *Arenicola marina*, les gastéropodes *Ecrobia ventrosa*, *Peringia ulvae* et *Potamopyrgus antipodarum*, les bivalves *Abra segmentum* et *Cerastoderma glaucum*, les amphipodes *Corophium volutator* et *Gammarus insensibilis* et l'isopode *Idotea chelipes*. L'herbier peut accueillir des larves de Chironomidae, des espèces de poissons comme *Gasterosteus aculeatus* et *Pomatoschistus microps*, et des crustacés tels que *Crangon crangon* et *Palaemon varians*. Localement, des zostères (*Zostera marina* et/ou *Zostera noltei*) peuvent être observées ainsi que l'espèce *Zannichellia palustris* souvent présente dans les herbiers en eaux saumâtre. Des espèces de characées (ex : *Chara aspera*) peuvent être présentes.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Ruppia maritima est une plante annuelle libérant des graines en hiver avant de mourir, permettant sa réapparition au printemps.
Dans le cas d'eaux closes (type lagunes côtières fermées), les herbiers de *R. maritima* peuvent être soumis à un assèchement quasi complet voire complet en période estivale, précédé d'un phénomène de sursalure important (salinité >45), entraînant une période d'exondation de durée variable pouvant aller jusqu'à plusieurs semaines.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B5-6 peut potentiellement être en contact avec les habitats (liste non exhaustive):

- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux : contact de même niveau, mosaïque possible
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable : continuité bathymétrique, contact supérieur

Les herbiers à *Ruppia maritima* peuvent aussi parfois être en contact avec de la végétation à salicorne (contact supérieur) et autres végétations halophiles.

Confusions possibles

Ruppia maritima peut être confondue avec *Ruppia cirrhosa* et la différenciation in-situ peut être difficile hors période de floraison. *R. cirrhosa* se retrouve généralement davantage dans des étangs ou mares permanent(e)s tandis que *R. maritima* est présente dans des retenues d'eau qui s'assèchent en été. De plus, *R. maritma* s'observe dans des milieux oligohalins voire mésohalins (salinité <18) étant soumis à des sursalures estivales tandis que *R. cirrhosa* est présente dans des eaux poly- à hyperhalines (salinité comprise entre 2 et 40) (voir Verhoeven, 1975). Il est probable que des différences entre les biocénoses de ces deux habitats existent.

Répartition géographique

Rare dans le Nord-Pas-de-Calais, des herbiers à *Ruppia maritima* sont mentionnés près de Calais et Dunkerque (Catteau *et al.*, 2009). Des herbiers de ruppie maritime semblent également présents dans l'estuaire de la Rance (dans des lagunes côtières), dans l'estuaire de la Seine (en faible abondance, dans les filandres et mares), dans le Pays de la Loire et dans le Golfe du Morbihan (lagunes en mer à marée) mais sans précision de substrat. Des habitats à ruppie sont présents dans les Pertuis Bretons et Pertuis d'Antioche dans des vasais (premier bassin des marais salants). Il est cependant difficile de conclure qu'il s'agit bien de l'habitat B5-6 précisément dans chacun de ces sites.
Potentiellement, l'habitat B5-6 peut être observé dans toutes les embouchures de fleuves (estuaires), dans des eaux saumâtres et dans tous les milieux sableux continuellement immergés pouvant être influencé par de l'eau douce.

Fonctions écologiques

L'habitat B5-6 sert de zone de nourriture pour certaines espèces d'oiseaux (dont certains anatidés comme la bernache cravant *Branta bernicla*) mais également pour certains poissons (ex : l'épinoche *Gasterosteus aculeatus*) qui y trouvent des proies. Certaines espèces de poissons utilisent également cet habitat comme lieu de frayère et comme abris pour leur juvéniles. L'habitat B5-6 sert également de supports pour de nombreux invertébrés benthiques y compris en période de reproduction (ex : ponte de *Peringia ulvae* fixée sur *R. maritima*).

Les herbiers de *Ruppia maritima* ont également un rôle de piégeage des sédiments (bien que moins important que celui assuré par les herbiers de zostères).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B5-6 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat B5-6 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Dans le cas de milieux clos ou en cas de fermeture du milieu (par phénomènes naturels (atterrissement) ou non), si les apports d'eau salée disparaissent, l'habitat est voué à disparaître également au profit d'herbiers aquatiques d'eau douce (ex : *Ranunculus baudotii*). De manière générale, des changements sur le long-terme des paramètres physico-chimiques (salinité) peuvent entraîner des modifications de la biocénose et des espèces dominantes (Verhoeven, 1980a). La tendance étant à la réouverture des marais et polders pour en rétablir les fonctionnalités, il est envisageable que cet habitat gagne du terrain dans les années à venir.

Auteurs

Tauran A., Grall J.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Catteau E., Duhamel F., Baliga M.-F., Basso F., Bedouet F., Cornier T., Mullier B., Mora F., Toussaint B. et Valentin B., 2009. Guide des végétations des zones humides de la Région Nord-Pas-de-Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 632 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection patrimoine Naturel Vol.28. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie-Service du Patrimoine Naturel: IEGB/MNHN, Paris, 376 p.

Kantrud H., 1991. Widgeongrass (*Ruppia maritima*): a literature review. *In:* US Fish and Wildlifhe Service, 58 p.

Lavabre J. & Fisson C., 2013. Les habitats naturels de l'estuaire de la Seine - Typologie et fonctions écologiques associées. GIP Seine-Aval, 78 p.

Le Borgne M., 2012. DOCOB – Sites Natura 2000 FR5300061 « Estuaire de la Rance » et FR5312002 « Ilots Notre Dame et Chevret ». CODI, 325 p. + annexes.

Lepareur F., Bertrand S., Morin E., Le Floc'h M., Barre N., Garrido M., Riera L. & Mauclert V., 2018. État de conservation des « Lagunes côtières » d'intérêt communautaire (UE 1150*), Méthode d'évaluation à l'échelle du site - Guide d'application (Version 2). Rapport UMS PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle, Pôle-relais lagunes méditerranéennes, 73 p.

Lévy W., 2014. Les végétations de l'estuaire de la Seine. GIP Seine-Aval, 100 p.

Martin C.W., Hollis L.O. & Turner R.E., 2015. Effects of oil-contaminated sediments on submerged vegetation: An experimental assessment of *Ruppia maritima*. PLoS ONE, 10(10): e0138797. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138797

PNUE-PAN-CAR/ASP, 2007. Manuel d'interprétation des types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux de sites naturels d'intérêt pour la conservation. Pergent G., Bellan-Santini D., Bellan G., Bitar G., Harmelin J.G., CAR/ASP, Tunis, 199 p.

SIAGM, ONCFS (Coord.), Cosson T., Mézac A. (SIAGM) & Picard L. (ONCFS), 2013. Document d'objectifs des sites Natura 2000 ZSC « Golfe du Morbihan – côte ouest de Rhuys » (FR 53 000 89) et ZPS « Golfe du Morbihan » (FR 53 100 86). Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Golfe du Morbihan et Office National de la Chasse et de la Faune, 533 p.

Tyler-Walters H. & d'Avack E.A.S., 2015. [*Ruppia maritima*] in reduced salinity infralittoral muddy sand. *In:* Tyler-Walters H. & Hiscock K., Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 17-11-2020]. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitat/detail/266

Verhoeven J.T.A., 1975. *Ruppia*-communities in the Camargue, France. Distribution and structure in relation to salinity and salinity fluctuations. Aquatic Botany, 1(C): 217-241. https://doi.org/10.1016/0304-3770(75)90024-8

Verhoeven J.T.A., 1979. The ecology of *Ruppia*-dominated communities in western Europe. I. Distribution of *Ruppia* representatives in relation to their autecology. Aquatic Botany, 6(C): 197-267. https://doi.org/10.1016/0304-3770(79)90064-0

Verhoeven J.T.A., 1980a. The ecology of *Ruppia*-dominated communities in Western Europe. II. Synecological classification. Structure and dynamics of the macroflora and macrofauna communities. Aquatic Botany, 8(C): 1-85. https://doi.org/10.1016/0304-3770(80)90044-3

Verhoeven J.T.A., 1980b. The ecology of *Ruppia*-dominated communities in Western Europe. III. Aspects of production, consumption and decomposition. Aquatic Botany, 8(C): 209-253. https://doi.org/10.1016/0304-3770(80)90053-4

B5-6©V.Simont, F.Pépin - Document d'objectifs Natura 2000 site FR2200346, 2022

B6-1

Vases sableuses infralittorales non eutrophisées

CD-HAB 7150

B6-1 © L. Latry

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Vases sableuses
Répartition bathymétrique : 0 - 20 m environ [Dépend de la pénétration de la lumière, ce qui est très variable selon les sites. S'étend jusqu'où l'intensité lumineuse est compatible avec la vie des macrophytes photophiles]
Hydrodynamisme : Faible à modéré
Salinité : Milieu marin [sous influence estuarienne en période de crue]
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux turbides
Milieu : Mésotrophe à eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Vases sableuses de la zone infralittorale, à des profondeurs de moins de 20 mètres généralement, retrouvées dans les secteurs abrités des vagues et des houles et où les courants de marée sont faibles. Ces conditions sont observables dans les baies, les bras de mer, les rades, les milieux portuaires, à proximité des estuaires ou encore dans les pertuis du littoral atlantique. Les sédiments sont composés d'un ratio sable:vase compris entre 1:9 et 1:1 et sont soumis à une sédimentation active de matériaux fins provenant en majorité des fleuves et dans une moindre mesure de l'érosion côtière. La faune endogée comprend une grande diversité de polychètes dont ceux de la famille des Maldanidae, un grand nombre d'amphipodes tubicoles avec les *Ampelisca* et les *Haploops* ainsi que des bivalves déposivores et suspensivores. Des pennatulaires et des ophiures peuvent être présentes mais en moins forte abondance que dans les eaux plus profondes du circalittoral.

Variabilité

La variabilité est principalement liée à l'intensité de sédimentation des particules fines, directement dépendante des apports fluviaux et de l'hydrodynamisme local (courants du large, côtiers, de marée, houle et vents). Les apports en sable dépendent également de l'hydrodynamisme ainsi que de l'érosion côtière. En fonction de ces différentes variables, le substrat est plus ou moins cohésif, chargé en matière organique et oxygéné. Tous ces facteurs conditionnent le type de faune en présence.
Treize sous-habitats sont identifiés selon les espèces qui les caractérisent. Les autres espèces en association dépendent des localités et des facteurs de variabilités. Parmi eux, cinq sont tirés de la typologie EUNIS (Bajjouk *et al*., 2015) :

- **B6-1.1 Vases sableuses infralittorales à *Nephtys hombergii* et *Limecola balthica***
- **B6-1.2 Vases sableuses infralittorales à *Sagartiogeton undatus* et *Ascidiella 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**

Les huit sous-habitats restants ont été ajoutés par les experts de la façade « Atlantique ». Parmi eux on peut citer trois habitats remarquables au sud des côtes de Bretagne :

- **B6-1.9 Vases sableuses infralittorales à *Maldane glebifex* :** cet habitat a été identifié dans différents secteurs abrités de la frange côtière sud bretonne (Glénan, Concarneau, Quiberon, baie de Vilaine). L'activité bioturbatrice du polychète *Maldane glebifex*, présent en forte abondance (jusqu'à 250 individus par m^2), participe à la consolidation et à l'oxygénation du substrat. D'autres Maldanidae peuvent être retrouvés en forte abondance, dont *Euclymene oerstedi*. On peut aussi y recenser le polychète *Ampharete* spp., le bivalve *Nucula nididosa* et l'ophiure *Acrocnida brachiata*.
- **B6-1.10 Vases sableuses infralittorales à *Chaetozone gibber* et *Terebellides stroemii* :** la présence de *Chaetozone* spp., espèces opportunistes, est généralement liée à un enrichissement du milieu en matière organique et peut ainsi caractériser des fonds récemment perturbés. Avec les espèces dominantes *Chaetozone* spp. et *Terebellides* spp., l'habitat abrite couramment les polychètes *Melinna palmata* et *Ampharete* spp..
- **B6-1.13 Banquettes à *Haploops* sur vases sableuses infralittorales :** très importantes densités de l'amphipode *Haploops nirae*, espèce tubicole suspensivore, pouvant former des tapis de quelques centimètres d'épaisseur au-dessus de la surface du sédiment. Ces derniers provoquent le piégeage des particules fines en suspension, qui par accumulation, engendrent un rehaussement du substrat. Cette capacité à modifier la structuration des fonds qualifie les *Haploops* comme espèces ingénieures. Les autres espèces communément associées sont les polychètes *Terebellides* spp. et *Mediomastus fragilis* ainsi qu'une mégafaune vagile dont les pagures et les étoiles de mer.
  Cet habitat a été recensé sur des grandes superficies dans la partie nord du Golfe de Gascogne. En Bretagne sud, les banquettes à *Haploops nirae* ont été comptabilisées sur près de 2500 hectares en 2014, dans différents secteurs abrités localisés entre Penmarc'h et l'estuaire de la Loire. Dans les baies de Concarneau et de la Vilaine, cet habitat est en extension aux dépens de l'habitat à *Maldane glebifex* (C6-1.7).

Espèces caractéristiques

L'habitat B6-1 ne se reconnait pas par des espèces caractéristiques mais par la bathymétrie et le type de substrat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Dans le cadre de cette fiche, les espèces associées ont été définies comme les espèces les plus fréquemment citées dans la littérature pour cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Les vases infralittorales, souvent localisées à proximité de systèmes estuariens, peuvent subir des variations de salinité en période de crue. L'environnement marin fait que la salinité ne descend néanmoins pas en-dessous de 30 PSU. Etant située à de faibles profondeurs, elles sont également confrontées à une variabilité thermique d'une amplitude de 10°C maximum sur l'année, ce qui caractérise l'étage infralittoral. La sédimentation des particules fines et de la matière organique a majoritairement lieu en période estivale, lorsque les courants marins sont plus calmes. La quantité d'apport de matière organique détermine la teneur en oxygène du substrat et le type de biocénose, plus ou moins opportuniste. Bien que les vases sableuses s'établissent dans des milieux protégés et soient stables de manière générale, un remaniement des sédiments peut avoir lieu lors des tempêtes hivernales.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B6-1 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :

En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :

- **A2-1** Récifs de moules (moulières) médiolittoraux
- **A2-2** Récifs d'huîtres médiolittoraux
- **A4-1** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-6** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux
- **A5-7** Herbiers à *Zostera marina* sur sables médiolittoraux
- **A6-1** Vases médiolittorales marines
- **A6-4** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales

En contact de même niveau bathymétrique ou en association avec :

- **B1** Roches ou blocs infralittoraux (et ses déclinaisons)
- **B2-1** Récifs de moules (moulières) infralittoraux
- **B2-2** Récifs d'huîtres infralittoraux
- **B2-3** Récifs de polychètes tubicoles infralittoraux
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-3** Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux
- **B4-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux
- **B5-6** Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux
- **B6-2** Vases sableuses infralittorales eutrophisées
- **B6-3** Vases infralittorales
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux :

- **C2-1** Récifs de Mytilidae (moulières) du circalittoral côtier
- **C2-2** Récifs de polychètes tubicoles du circalittoral côtier
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers
- **C6-1** Vases sableuses circalittorales côtières
- **C6-2** Vases circalittorales côtières

Confusions possibles

Confusion possible avec l'habitat B6-3 Vases infralittorales selon l'appréciation de la granulométrie du sédiment sur le terrain. Des analyses bio-sédimentaires complètes en laboratoire pourront permettre de distinguer les deux habitats. Dans les sites potentiellement pollués, il peut y avoir confusion avec l'habitat B6-2 Vases sableuses infralittorales eutrophisées en fonction du degré et de l'étendue du phénomène de pollution.

Une confusion d'ordre altitudinale peut aussi avoir lieu avec les habitats A6-1 Vases médiolittorales marines et C6-1 Vases sableuses circalittorales côtières. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.

En limite d'estuaire, cet habitat peut être facilement confondu avec l'habitat B6-4 Vases infralittorales en milieu à salinité variable.

Répartition géographique

Les vases sableuses infralittorales sont représentées depuis la rade du port de Calais jusqu'au large de l'estuaire de la Gironde. Elles sont présentes dans la grande majorité des baies et des rades de toute la façade ainsi qu'au large de la plupart des estuaires du Golfe de Gascogne. En Manche, leur établissement est moins systématique au large des estuaires du fait de courants de marée importants (système macro- ou mégatidal). Elles sont aussi bien représentées dans le Golfe du Morbihan et dans les pertuis charentais.

Fonctions écologiques

Les vases sableuses correspondant à des milieux relativement stables, certaines espèces d'amphipodes ou de polychètes peuvent s'établir en forte densité et monopoliser les ressources spatiales et trophiques durant plusieurs générations. Les peuplements benthiques de cet habitat résultent ainsi de successions écologiques caractéristiques de ces sédiments à forte stabilité physico-chimique.
Les poissons démersaux et benthiques tels que le bar et la sole ainsi que certains crustacés de la mégafaune exploitent cet habitat comme zone de nourricerie.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B6-1 peut correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

L'état écologique de cet habitat dépend de la qualité des eaux provenant des bassins versants. Dans les zones régulièrement soumises à des phénomènes d'eutrophisation, cet habitat est susceptible d'évoluer en habitat B6-2 Vases sableuse infralittorales eutrophisées, avec l'établissement d'une faune opportuniste caractérisée par les polychètes Capitellidae.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Alfi A., 1999. Variabilité temporelle des peuplements macrobenthiques de la partie orientale du Golfe du Morbihan (Bretagne). Thèse de Doctorat, Université de Bretagne occidentale, 192 p. + annexes.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot L., 2019. Référentiel habitats benthiques : Contribution à la mise à jour de la classification EUNIS - Région atlantique. 2ème Version. 106 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Connor D.W., Dalkin M.J., Hill T.O., Holt R.H.F. & Sanderson W.G., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2, Sublittoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Dauvin J.-C., 1984. Dynamique d'écosystèmes macrobenthiques des fonds sédimentaires de la baie de Morlaix et leur perturbation par les hydrocarbures de l'Amoco Cadiz. Volume 1. Thèse de Doctorat d'Etat ES-Sciences Naturelles, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, 468 p. + annexes.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine Naturel, Vol. 28. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Dubois S., 2014. Rôles des espèces ingénieurs dans la structure et le fonctionnement des habitats benthiques côtiers. Habilitation à Diriger des Recherches, 137 p.

Gallon R.K., Lavesque N., Grall J., Labrune C., Grémare A., Bachelet G., Blanchet H., Bonifacio P., Bouchet V.M.P., Dauvin J.-C., Desroy N., Gentil F., Guérin L., Houbin C., Jourde J., Laurand S., Le Duff M., Le Garrec V., de Montaudouin X., Olivier F., Orvain F., Sauriau P.-G., Thiébaut E. & Gauthier O., 2017. Regional and latitudinal patterns of soft-bottom macrobenthic invertebrates along French coasts: Results from the RESOMAR database. Journal of Sea Research 130: 96-106 http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2017.03.011

Garlan T. & Marchès E., 2012. Etat physique et chimique, caractéristiques physiques, nature des fonds marins – Golfe de Gascogne. DCSMM – évaluation initiale, 8 p.

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes.

Grosse M., Bakken T., Nygren A., Kongsrud J.A. & Capa M., 2020. Species delimitation analyses of NE Atlantic *Chaetozone* (Annelida, Cirratulidae) reveals hidden diversity among a common and abundant marine annelid. Molecular Phylogenetics and Evolution, 149: 106852. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2020.106852

Hily C., 1976. Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de 3ème Cycle, Université de Bretagne Occidentale, 236 p.

Jouanneau J.M., Weber O., Cremer M. & Castaing P., 1999. Fine-grained sediment budget on the continental margin of the Bay of Biscay. Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 46(10): 2205-2220. https://doi.org/10.1016/S0967-0645(99)00060-0

Laffargue P. & Baudinière E., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – évaluation initiale, 11 p. + annexes.

Lagardère F., 1982. Environnement péri-estuarien et biologie des Soleidae dans le Golfe de Gascogne (Zone Sud) à travers l'étude du céteau, *Dicologoglossa cuneata* (Moreau 1881). Thèse de Doctorat, Université d'Aix-Marseille II, 303 p. + annexes.

Latry L. & Aubin S., 2019. Etude des peuplements d'invertébrés benthiques de substrats meubles du secteur Ouest Cotentin dans le cadre du contrôle de surveillance de la directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE). Rapport final des suivis de 2018, MNHN, 9 p. + annexes.

Lavesque N., Hutchings P., Daffe G., Nygren A. & Londoño-Mesa M.H., 2019. A revision of the French Trichobranchidae (Polychaeta), with descriptions of nine new species. Zootaxa, 4664(2): 151-190. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4664.2.1

Le Bris H., 1988. Fonctionnement des écosystèmes benthiques côtiers au contact d'estuaires : la rade de Lorient et la baie de Vilaine. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 309 p. + annexes.

Rhoads D.C. & Germano J.D., 1982. Characterization of organism-sediment relations using sediment profile imaging: an efficient method of remote ecological monitoring of the seafloor (RemotsTM System). Marine Ecology Progress Series, 8: 115–128.

B6-2 Vases sableuses infralittorales eutrophisées

CD-HAB 7151

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Vases sableuses
Répartition bathymétrique : 0 - 20 m environ [Dépend de la pénétration de la lumière, ce qui est très variable selon les sites. S'étend jusqu'où l'intensité lumineuse est compatible avec la vie des macrophytes photophiles]
Hydrodynamisme : Faible à modéré
Salinité : Milieu marin [sous influence estuarienne en période de crue]
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux turbides
Milieu : Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Vases sableuses eutrophisées de la zone infralittorale, retrouvées dans des secteurs très abrités tels que les baies, les bras de mer, les rades et les milieux portuaire à l'abri des houles et des courants de marée. Ces vasières sont soumises à une pollution organique liée aux déversements d'activités agricoles, industrielles ou urbaines des bassins versants ou plus directement à des activités aquacoles ou des rejets d'eau usée aux alentours. La sédimentation active de matériaux fins, provenant en majorité des fleuves, et le faible renouvellement des eaux favorisent l'accumulation de matière organique dans le substrat. Cet enrichissement peut être aussi d'origine naturelle, due par exemple aux réjections d'oiseaux côtiers concentrés sur un même site. La dégradation de la matière organique par les processus de minéralisation bactérienne induit une forte consommation en oxygène dissous pouvant engendrer une hypoxie voire une anoxie des sédiments superficiels. La diversité de la faune endogée dépend de l'intensité de l'eutrophisation. Plus elle est importante, plus la richesse spécifique diminue alors que les espèces benthiques opportunistes, résistantes aux perturbations physico-chimiques, prolifèrent dans l'espace libéré. Les peuplements opportunistes comprennent typiquement les annélides polychètes de la famille des Capitellidae et des Spionidae, particulièrement adaptées à un enrichissement excessif du milieu et à de faibles teneurs en oxygène.

Variabilité

La variabilité est liée à l'intensité de l'enrichissement organique et à la composition du substrat (rapport sable:vase compris entre 1:9 et 1:1). Les apports organiques et sédimentaires dépendent des débits fluviaux et de l'hydrodynamisme local qui influent sur le renouvellement en eau. Le substrat est plus ou moins cohésif, chargé en matière organique et oxygéné selon les conditions environnementales et la pression de pollution. Tous ces facteurs conditionnent la biocénose en présence. Avec l'augmentation de l'enrichissement organique, la richesse spécifique diminue alors que les espèces benthiques opportunistes résistantes à la pollution organique et aux faibles teneurs en oxygène prolifèrent dans l'espace libéré. Néanmoins, au stade ultime d'eutrophisation, avec une absence totale d'oxygène, toute vie macrofaunique disparaît et est remplacée notamment par des bactéries, et parfois certaines espèces de foraminifères, adaptées à ces conditions extrêmes.
Selon le degré d'eutrophisation on peut notamment trouver les deux sous-habitats suivants :

- **B6-2.1 Sédiments envasés eutrophisés infralittoraux à *Capitella capitata* :** le polychète *Capitella capitata* est une espèce opportuniste ubiquiste particulièrement adaptée aux sédiments enrichis en matière organique et pollués où il peut être retrouvé en agrégats et en très forte abondance, supplantant ainsi tout autre taxon. Dans les zones très polluées, plusieurs milliers d'individus peuvent être retrouvés au 0,1 m^2, accompagnés de nématodes et de quelques autres espèces déposivores très résistantes comme *Malacoceros fuliginosus*. Dans les zones un peu moins enrichies, des oligochètes du genre *Tubificoides* et les polychètes

Cirriformia tentaculata et *Pygospio elegans* pourront y être associés. Les variations spatiales et temporelles de ces peuplements sont très rapides et de grande amplitude, à quelques mètres de distance et à un ou deux mois d'intervalle. Ces espèces ont en effet un cycle de vie court et un fort potentiel de reproduction.

- **B6-2.2 Vases infralittorales anoxiques périodiquement ou en permanence :** dans les cas extrêmes d'enrichissement en matière organique, le milieu peut devenir totalement dystrophié sous l'action bactérienne. L'absence d'oxygène ne permet pas le maintien d'espèce à respiration aérobie et la vie se limite à la présence d'organismes dont le métabolisme est assuré par des mécanismes anaérobiques. C'est le cas de certaines espèces de foraminifères et de bactéries hétérotrophes sulfato-réductices, de bactéries utilisant les mécanismes de fermentation ou encore des bactéries autotrophes.
  Les milieux anoxiques permanents sont très rares en milieux marins puisqu'une anoxie peut être créée et maintenue dans des conditions d'absence de renouvellement et d'oxygénation des eaux du fond. C'est par exemple le cas dans les bassins profonds et étroits, avec une forte stratification des masses d'eaux (forts gradients de température et/ou de salinité). Le cas de phénomènes anoxiques saisonniers est plus fréquent en milieux côtiers, surtout en période estivale, lorsque les températures sont au maximum et que l'hydrodynamisme est au plus faible.

Espèces caractéristiques

L'habitat B6-2 ne se reconnait pas par des espèces caractéristiques mais par la bathymétrie et le type de substrat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

Dans le cadre de cette fiche, les espèces associées ont été définies comme les espèces les plus fréquemment citées dans la littérature pour cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

La sédimentation des particules fines et l'accumulation de matière organique ont lieu principalement en période estivale, lorsque l'hydrodynamisme (courants marins, de marée, houle et vents) est au plus faible dans les milieux abrités. C'est également la période où le potentiel d'oxydo-réduction de l'activité bactérienne est à son maximum dans l'épaisseur sédimentaire. Il atteint en effet l'interface eau-sédiment en été alors qu'il se cantonne à quelques centimètres de profondeur durant la saison froide. Cette discontinuité est aussi corrélée à l'hydrodynamisme. Les turbulences de la saison hivernale favorisent la circulation de l'eau interstitielle dans le sédiment compact et permet ainsi une meilleure diffusion de l'oxygène tandis que l'été est synonyme de renouvellements en eau parfois inexistants dans les milieux abrités.
Ces conditions estivales engendrent à terme des phénomènes d'eutrophisation qui se traduisent par l'hypoxie voire l'anoxie des sédiments. Les espèces opportunistes adaptées à ces perturbations présentent ainsi des cycles d'abondance qui suivent l'évolution des conditions d'eutrophisation.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B6-2 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :
En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :

- **A2-1** Récifs de moules (moulières) médiolittoraux
- **A2-2** Récifs d'huîtres médiolittoraux
- **A4-1** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-6** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux
- **A5-7** Herbiers à *Zostera marina* sur sables médiolittoraux

- **A6-1** Vases médiolittorales marines
- **A6-4** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales

En contact de même niveau bathymétrique ou en association avec :

- **B1** Roches ou blocs infralittoraux (et ses déclinaisons)
- **B2-1** Récifs de moules (moulières) infralittoraux
- **B2-2** Récifs d'huîtres infralittoraux
- **B2-3** Récifs de polychètes tubicoles infralittoraux
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-3** Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux
- **B4-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux
- **B5-6** Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux
- **B6-1** Vases sableuses infralittorales non eutrophisées
- **B6-3** Vases infralittorales
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux :

- **C2-1** Récifs de Mytilidae (moulières) du circalittoral côtier
- **C2-2** Récifs de polychètes tubicoles du circalittoral côtier
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers
- **C6-1** Vases sableuses circalittorales côtières
- **C6-2** Vases circalittorales côtières

Confusions possibles

Dans les sites potentiellement pollués, il peut y avoir confusion avec l'habitat B6-1 Vases sableuses infralittorales non eutrophisées en fonction du degré et de l'étendue du phénomène de pollution.
Confusion possible avec l'habitat B6-3 Vases infralittorales selon l'appréciation de la granulométrie du sédiment sur le terrain. Des analyses bio-sédimentaires complètes en laboratoire pourront permettre de distinguer ces deux habitats.
Une confusion d'ordre altitudinale peut aussi avoir lieu avec les habitats A6-1 Vases médiolittorales marines et C6-1 Vases sableuses circalittorales côtières. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.
En limite d'estuaire, cet habitat peut être facilement confondu avec l'habitat B6-4 Vases infralittorales en milieu à salinité variable.

Répartition géographique

Les vases infralittorales eutrophisées sont potentiellement observables dans les rades portuaires, les baies et autres milieux maritimes semi-fermés soumis à des apports organiques excessifs. Elles ont notamment été recensées en rade de Brest.

Fonctions écologiques

Dans un milieu eutrophisé, seules quelques espèces ubiquistes et opportunistes prolifèrent en présentant des pics d'abondances qui peuvent atteindre plusieurs milliers d'individus au 0,1 m^2. C'est le cas des polychètes du genre *Capitella*, *Scolelepis* et *Chaetozone* qui ont un cycle de vie court à fort potentiel de reproduction. Leur activité souterraine maintient une teneur en eau interstitielle et donc en oxygène dans les sédiments, ce qui contribue au maintien du système d'oxydo-réduction. La production bactérienne est de plus favorisée par l'augmentation de matière organique induite par les fèces de cette faune endogée.

Dans les cas les plus extrêmes d'eutrophisation, comme aux abords d'émissaires en situation confinée (front de port par exemple), la vie macrofaunique peut disparaître et laisser place aux organismes vivants à mécanismes anaérobies. Parmi eux, en plus des bactéries, on peut retrouver quelques espèces de foraminifères.
Les sédiments eutrophisés sont souvent associés à des eaux de mauvaise qualité. La pollution organique généralisée représente une barrière hydrologique pour les consommateurs d'invertébrés benthiques habituellement inféodés aux vases sableuses tels que les soles et les mulets. Ces milieux sont ainsi particulièrement stériles.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B6-2 peut correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Sans mesure de protection mise en place pour contrer la pollution organique, les vases sableuses eutrophisées peuvent tendre vers l'un des deux sous-habitats décrits dans la section Variabilité. Néanmoins, ces dernières années, la réglementation concernant les rejets urbains en mer, en application à la directive européenne du 21 mai 1991, permet peu à peu d'améliorer les réseaux d'assainissement et les techniques d'épuration du territoire français. Cette mise aux normes progressive dans les différentes agglomérations et leurs suivis devraient à terme permettre de diminuer l'occurrence de cet habitat.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Blake J., 2009. Redescription of *Capitella capitata* (Fabricius) from West Greenland and designation of a neotype (Polychaeta, Capitellidae). Zoosymposia, 2: 55-80.

Blanchet H., 2004. Structure et fonctionnement des peuplements benthiques du Bassin d'Arcachon. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, 220 p. + annexes.

Connor D.W., Dalkin M.J., Hill T.O., Holt R.H.F. & Sanderson W.G., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2, Sublittoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Dauvin J.-C., 1984. Dynamique d'écosystèmes macrobenthiques des fonds sédimentaires de la baie de Morlaix et leur perturbation par les hydrocarbures de l'Amoco Cadiz. Volume I. Thèse de Doctorat, Université Pierre et Marie Curie – Paris VI, 468 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine Nturel Vol. 28. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Hily C., 1984a. Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hyper-trophiques de la rade de Brest. Volume 1. Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences, Université de Bretagne Occidentale, 359 p.

Hily C., 1984b. Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hyper-trophiques de la rade de Brest. Volume 2 - Annexes. Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences, Université de Bretagne Occidentale, 337 p.

Langlet D., 2014. Réponse des foraminifères à l'anoxie dans les milieux côtiers : études in situ de l'écologiedes foraminifères benthiques, expériences en laboratoire et analyse du métabolisme anaérobie. Thèse de Doctorat Sciences de la Terre, Université d'Angers, 322 p. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01144631/document

Menesguen A., Aminot A., Belin C., Chapelle A., Guillaud J.-F., Joanny M., Lefebvre A., Merceron M., Piriou J.-Y., & Souchu P., 2001. L'eutrophisation des eaux marines et saumâtres en Europe, en particulier en France. IFREMER DEL/EC/01.02, 64 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/22/

Mojtahid M., 2007. Les foraminifères benthiques : bio-indicateurs l'eutrophisation naturelle et anthropique en milieu marin franc. Thèse de Doctorat, Université d'Angers, 390 p.

Pearson T.-H. & Rosenberg R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanography and Marine Biology, an Annual Review, 16: 229-311.

Sauriau P.-G., Robin J.C. & Marchand J., 1994. Effects of the excessive organic enrichment of the Loire Estuary on the downstream migratory patterns of the amphihaline grey mullet *Liza ramada* (Pisces : Mugilidae). *In:* Changes in fluxes in estuaries: implications from Science to management. 22th ECSA ERF Symposium, September 1992, Dyer K.R. & Orth R.J., Olsen & Olsen, International Symposium Series, Fredensborg, Denmark: 349-356

B6-3

Vases infralittorales

B6-3.3 © B. Guichard - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Vases
Répartition bathymétrique : 0 - 20 m environ [Dépend de la pénétration de la lumière, ce qui est très variable selon les sites. S'étend jusqu'où l'intensité lumineuse est compatible avec la vie des macrophytes photophiles]
Hydrodynamisme : Faible à modéré
Salinité : Milieu marin [sous influence estuarienne en période de crue]
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux turbides
Milieu : Mésotrophe à eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Vases de la zone infralittorale, retrouvées dans des secteurs extrêmement abrités à des profondeurs de moins de 20 mètres généralement, et où les courants de marée sont très faibles. Ces conditions sont observables dans les baies, bras de mer, rades, ports, à proximité des estuaires ou encore dans les pertuis du littoral atlantique. L'habitat est soumis à une importante sédimentation de particules fines (> 63 µm), en étroite liaison avec les apports des bassins versants. Le sédiment est généralement cohésif et contient typiquement plus de 75% de limon et d'argile (ratio sable:vase inférieur à 1:9). La couche oxydée du substrat peut être peu profonde et certaines parties peuvent être périodiquement ou en permanence anoxiques dans les secteurs les plus calmes. Des tapis de bactéries peuvent se développer sur la surface des sédiments. La faune endogée est représentée par quelques espèces déposivores de surface et de sub-surface en forte abondance, assurant ainsi une activité bioturbatrice intense.

Variabilité

La variabilité est principalement liée à l'intensité de sédimentation des particules fines, mais aussi de matière organique, directement dépendante des apports fluviaux. Le substrat est plus ou moins cohésif, chargé en matière organique et oxygéné en fonction des conditions environnementales. Tous ces facteurs conditionnent le type de faune en présence.

L'habitat peut être représenté par cinq sous-habitats parmi lesquels :

- **B6-3.2 Vases molles stables infralittorales à *Philine aperta* et *Virgularia mirabilis* :** vases particulièrement stables, à fort pourcentage de particules fines et parfois mêlées de cailloutis, retrouvées dans les secteurs particulièrement abrités. Les observations de cet habitat sont surtout fondées sur son épifaune, caractérisée par l'opisthobranche *Philine aperta*, souvent en forte densité, et le pennatulacé *Virgularia mirabilis*. L'endofaune, moins décrite, peut inclure des polychètes du genre *Nephtys*, de la famille des Spionidae et *Sternaspis scutata*, des amphipodes du genre *Ampelisca* et des bivalves tels que *Nucula nitidosa* spp., *Thyasira flexuosa* et *Abra* spp.. À la saison chaude, la surface des sédiments peut aussi être couverte d'une pellicule de diatomées. Cet habitat peut être localisé dans des secteurs soumis à des variations de salinité.
- **B6-3.3 Vases infralittorales à agrégats d'*Ocnus planci* :** vases parfois mêlées de cailloux ou de coquilles colonisées par des agrégats denses d'*Ocnus planci*. *Philine aperta* caractérise également cet habitat mais est moins abondante que dans l'habitat B6-3.2.
- **B6-3.4 Vases mobiles infralittorales à oligochètes :** vases régulièrement remaniées par les courants. Les oligochètes sont parmi les seuls taxons adaptés à ces conditions instables.
- **B6-3.5 Vases infralittorales à *Sternaspis scutata* :** vases caractérisées par de fortes abondances du polychète *Sternaspis scutata*, espèce à croissance lente vivant trois ans en moyenne, tolérante à la dessalure et à la turbidité. Ce polychète est généralement associé aux bivalves *Abra nitida* et *Nucula nitidosa* et à l'ophiure *Amphiura filiformis*. Présent le long des côtes atlantiques européennes (de la rade de Brest au Portugal), cet habitat est commun dans les vasières infralittorales. Souvent lié à des milieux estuariens, cet habitat est caractérisé par des variations importantes des conditions physico-chimiques ainsi que par une forte concentration en matières en suspension et en chlorophylle-a.

Espèces caractéristiques

L'habitat B6-3 ne se reconnait pas par des espèces caractéristiques mais par la bathymétrie et le type de substrat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Dans le cadre de cette fiche, les espèces associées ont été définies comme les espèces les plus fréquemment citées dans la littérature pour cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Les vases infralittorales, souvent localisées à proximité de systèmes estuariens, peuvent subir des variations de salinité en période de crue. L'environnement marin fait que la salinité ne descend néanmoins pas en-dessous de 30 PSU. Étant situées à de faibles profondeurs, elles sont également confrontées à une variabilité thermique d'une amplitude de 10 °C maximum sur l'année, ce qui caractérise l'étage infralittoral. La sédimentation est constante dans ces milieux particulièrement abrités qui apparaissent comme réceptacle pour les particules fines, mais également pour la matière organique. Malgré le caractère très confiné de ces milieux, un remaniement du sédiment de surface peut avoir lieu lors des plus fortes tempêtes de la période hivernale.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B6-3 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :
En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :

- **A2-1** Récifs de moules (moulières) médiolittoraux
- **A2-2** Récifs d'huîtres médiolittoraux
- **A4-1** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux marins
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-4** Sables fins envasés médiolittoraux
- **A5-3** Sables fins médiolittoraux
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable

- **A5-6** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux
- **A5-7** Herbiers à *Zostera marina* sur sables médiolittoraux
- **A6-1** Vases médiolittorales marines
- **A6-4** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales

En contact de même niveau bathymétrique en association avec :

- **B2-1** Récifs de moules (moulières) infralittoraux
- **B2-2** Récifs d'huîtres infralittoraux
- **B2-3** Récifs de polychètes tubicoles infralittoraux
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-3** Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux
- **B4-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux
- **B5-6** Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux
- **B6-1** Vases sableuses infralittorales non eutrophisées
- **B6-2** Vases sableuses infralittorales eutrophisées
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux :

- **C2-1** Récifs de Mytilidae (moulières) du circalittoral côtier
- **C2-2** Récifs de polychètes tubicoles du circalittoral côtier
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers
- **C6-1** Vases sableuses circalittorales côtières
- **C6-2** Vases circalittorales côtières

Confusions possibles

Confusion possible avec les habitats B6-1 Vases sableuses infralittorales non eutrophisées et B6-2 Vases sableuses infralittorales eutrophisées selon l'appréciation de la granulométrie du sédiment sur le terrain. Des analyses bio-sédimentaires complètes en laboratoire permettent de distinguer ces différents habitats.
Une confusion d'ordre altitudinale peut aussi avoir lieu avec les habitats A6-1 Vases médiolittorales marines et C6-2 Vases circalittorales côtières. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction. En limite d'estuaire, cet habitat peut être facilement confondu avec l'habitat B6-4 Vases infralittorales en milieu à salinité variable.

Répartition géographique

Les vases infralittorales eutrophisées sont potentiellement observables dans les rades portuaires, les baies et autres milieux maritimes semi-fermés soumis à des apports organiques excessifs. Elles ont notamment été recensées en rade de Brest.

Fonctions écologiques

Les vases infralittorales sont représentées depuis la côte d'Albâtre jusqu'au large de l'estuaire de la Seudre. Elles sont présentes dans les rades de la façade Manche-Atlantique, dans la majorité des baies et au large de la plupart des estuaires du Golfe de Gascogne. Elles sont très bien représentées dans le Golfe du Morbihan, en baies de Quiberon et de Vilaine et dans les Pertuis Charentais. En Manche, les courants de marée sont généralement trop importants (système macro- ou mégatidal) pour l'établissement de cet habitat. Quelques taches sont visibles dans les secteurs abrités du Cotentin.

Structure et fonctions

Ces vasières correspondent à des milieux particulièrement stables. Des tapis de procaryotes peuvent se former à la surface du sédiment dans les secteurs les plus calmes. La couche oxydée peut être peu profonde, et certaines parties peuvent être périodiquement ou en permanence anoxiques. Relativement peu d'espèces benthiques sont adaptées à ces conditions mais leur forte densité attire des poissons démersaux et benthiques, tels que le bar, le mulet et la sole, ainsi que certains crustacés de la mégafaune qui exploitent cet habitat comme zone de nourricerie.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B6-3 peut correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot L., 2019. Référentiel habitats benthiques : Contribution à la mise à jour de la classification EUNIS - Région atlantique. 2ème version, 106 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Connor D.W., Dalkin M.J., Hill T.O., Holt R.H.F. & Sanderson W.G., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2, Sublittoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine Naturel, Vol. 28. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Dutertre M., 2012. Structuration des habitats benthiques des substrats meubles subtidaux de la frange côtière de Bretagne sud en relation avec les facteurs environnementaux. Convention IFREMER-AAMP. RST/IFREMER/ODE/DYNECO/EB/12-03/MD, 103 p. + annexes.

Gallon R.K., Lavesque N., Grall J., Labrune C., Grémare A., Bachelet G., Blanchet H., Bonifacio P., Bouchet V.M.P., Dauvin J.-C., Desroy N., Gentil F., Guérin L., Houbin C., Jourde J., Laurand S., Le Duff M., Le Garrec V., de Montaudouin X., Olivier O., Orvain F., Sauriau P.-G., Thiébaut E. & Gauthier O., 2017. Regional and latitudinal patterns of soft-bottom macrobenthic invertebrates along French coasts:Results from the RESOMAR database. Journal of Sea Research 130: 96-106. http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2017.03.011

Garlan T. & Marchès E., 2012. Etat physique et chimique, Caractéristiques physiques, Nature des fonds marins - Golfe de Gascogne.. DCSMM – Evaluation initiales, 8 p.

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes

Hily C., 1976. Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de 3ème Cycle, Université de Bretagne Occidentale, 236 p.

Jouanneau J.M., Weber O., Cremer M. & Castaing P., 1999. Fine-grained sediment budget on the continental margin of the Bay of Biscay. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 46(10): 2205-2220. https://doi.org/10.1016/S0967-0645(99)00060-0

Lagardère F., 1982. Environnement péri-estuarien et biologie des Soleidae dans le Golfe de Gascogne (Zone Sud) à travers l'étude du céteau, *Dicologoglossa cuneata* (Moreau 1881). Thèse de Doctorat, Université d'Aix-Marseille II, 303 p. + annexes.

Le Bris H., 1988. Fonctionnement des écosystèmes benthiques côtiers eau contact d'estuaires : la rade de Lorient et le baie de Vilaine. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 309 p. + annexes

Rhoads D.C. & Germano J.D., 1982. Characterization of organism-sediment relations using sediment profile imaging: an efficient method of remote ecological monitoring of the seafloor (RemotsTM System). Marine Ecology Progress Series, 8 : 115-128.

CD-HAB 2590

B6-4

Vases infralittorales en milieu à salinité variable

B6-4.2 © M. La Rivière

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Vases et vases sableuses
Répartition bathymétrique : 0- 20 m environ [Dépend de la pénétration de la lumière, ce qui est très variable selon les sites. S'étend jusqu'où l'intensité lumineuse est compatible avec la vie des macrophytes photophiles]
Hydrodynamisme : Faible à fort
Salinité : Euryhalin
Température : Cyclotherme journalier, bimensuel et saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux turbides
Milieu : Mésotrophe à eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Les vases infralittorales correspondent à l'habitat le plus répandu dans les fonds des estuaires et des lagunes littorales à marée. Les vases pures contiennent plus de 75% de particules fines inférieures à 63 µm (ratio sable:vase < 1:9) et les vases sableuses correspondent à un ratio sable:vase compris entre 1:9 et 1:1.

Dans les estuaires, le transport et le dépôt des particules fines sont liés à la circulation des masses d'eau, dite « circulation résiduelle », qui est la résultante de facteurs constants (bathymétrie et physiographie de l'estuaire) et variables (courants fluviaux, courants de marée, vents). Contrairement aux particules de sable, qui par charriage ou saltation s'éloignent relativement peu ou très progressivement de leur région d'origine, les particules de limon et d'argile peuvent transiter facilement le long de l'estuaire par suspension dans les masses d'eau. Le stock de particules en suspension qui forme le « bouchon vaseux » explique la distribution généralisée des vases au sein de l'estuaire, plus ou moins mobiles ou cohésives, stables ou éphémères.

Dans les lagunes, le type d'envasement dépend du degré d'échange avec la mer. Les lagunes semi-fermées et fermées sont davantage propices à la sédimentation de particules fines que les lagunes ouvertes.
La méiofaune et la macrofaune benthique sont particulièrement dépendantes de la stabilité du substrat. Les vases stables hébergent une faune relativement diversifiée à proximité des conditions marines et une faune paucispécifique mais plus abondante dans des conditions de salinité réduite. Les communautés comprennent généralement des

oligochètes et des polychètes. Les vases instables ne permettent pas l'établissement d'une endofaune et sont extrêmement pauvres, voire dépourvues de macrofaune. Les seuls individus qui y sont échantillonnés proviennent d'autres milieux et sont amenés par les courants.

Variabilité

L'habitat et sa composition faunistique varient selon la combinaison des facteurs suivants :

- la courantologie locale, corrélée à la morphologie du site, au régime tidal (méso-, macro- ou mégatidal), au positionnement dans le système estuarien et à la circulation des masses d'eau ;
- la composition du substrat (vases plus ou moins fines, mêlées ou non d'éléments plus grossiers) et sa teneur en matière organique ;
- la cohésion du substrat ;
- le gradient de salinité, qui dépend de la marée et du débit du fleuve ;
- la pollution et autres pressions anthropiques.

La granulométrie du sédiment influence la composition faunistique dans les secteurs euhalin et polyhalin et joue un rôle très secondaire en domaines oligohalin et mésohalin.

Deux sous-habitats sont identifiés :

- **B6-4.1 Vases infralittorales en milieu à salinité variable lagunaire :** les lagunes littorales à marées sont des plans d'eau plus ou moins isolés de la mer, naturels ou aménagés. Selon le nombre et le type d'ouverture permettant les échanges maritimes, on distingue des lagunes ouvertes, semi-fermées et fermées. Les échanges avec les lagunes semi-fermées se font par un chenal étroit que remonte la marée. Les intrusions d'eau salée dans les lagunes fermées passent soit par percolation au travers des sédiments, soit par remplissage lors des marées de vives-eaux et des tempêtes hivernales. Le long de la façade atlantique, la majorité des lagunes ont été aménagées ou modifiées par l'homme et la variabilité porte sur l'état d'entretien des voies de communications avec la mer et sur les activités humaines qui y sont menées. Parmi les lagunes naturelles, on peut citer le Hâble d'Ault, séparé par la mer par un cordon de galets, les étangs de Trévignon et la lagune fermée de la Belle Henriette en Vendée, alimentée par une nappe phréatique connectée à la mer.

  Le caractère stagnant et confiné des lagunes fermées et semi-fermées engendre l'établissement de sédiments meubles argileux ou limoneux d'épaisseur très variable, avec de fortes proportions de matière organique.

  Cet habitat, généralement peu profond, est souvent eutrophe avec une production primaire élevée. Lorsque les conditions s'apparentent aux conditions marines, il est fréquemment associé à des herbiers de phanérogames (B5-5 Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux ; B5-6 Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux) qui peuvent coloniser les sédiments vaseux. L'hétérogénéité des conditions environnementales laisse place à une forte diversité d'organismes benthiques.

- **B6-4.2 Vases infralittorales en milieu à salinité variable estuarien :** vases pures (ratio sable:vase < 1:9) à sableuses (sable:vase ∈ [1:9 ; 1:1]) pouvant dans certains cas comprendre une faible proportion d'éléments plus grossiers. Cet habitat peut être retrouvé dans tous les secteurs estuariens où les particules fines vont pouvoir s'accumuler, de manière plus ou moins stable dans le temps. L'hydrodynamisme local détermine la stabilité des vases. Dans les zones calmes, la décantation relativement continue des particules permet l'établissement de vases meubles à cohésives tandis que les zones liées à une forte courantologie pourront présenter des vases fluides éphémères (lentilles de crème de vase formées le temps d'une marée). Les vases relativement stables hébergent typiquement des communautés benthiques composées d'oligochètes, dont le genre *Tubificoides*, et de polychètes, dont la diversité diminue et la densité augmente à mesure que l'on remonte l'estuaire. Parmi eux on peut retrouver *Streblospio shrubsolii*, des *Nephtys* spp. et les Capitellidae *Heteromastus filiformis* et *Capitella* spp. Les vases éphémères sont presque dépourvues de macrofaune endogée.

Espèces caractéristiques

L'habitat B6-4 ne se reconnaît pas par des espèces caractéristiques mais par la bathymétrie et le type de substrat en milieu à salinité variable.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Dans le cadre de cette fiche, les espèces associées ont été définies comme les espèces les plus fréquemment citées dans la littérature pour cet habitat.
La liste regroupe les espèces communément retrouvées dans les secteurs polyhalin, mésohalin et oligohalin de cet habitat. Pour le secteur euhalin, se référer à la liste d'espèces associées de l'habitat B6-3 Vases infralittorales, à laquelle peuvent être ajoutées les espèces citées ici.
Des espèces inféodées à d'autres habitats associés ou en contact, peuvent être retrouvées dans les vases infralittorales, transportées par les flots.
En domaines oligohalin et mésohalin, le type sédimentaire joue un rôle secondaire dans la structuration des peuplements benthiques. On pourra ainsi trouver dans ces secteurs les mêmes espèces quel que soit le type de substrat meuble.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Dans les estuaires, en période d'étiage, le bouchon vaseux se situe en amont, à la limite de l'intrusion saline, là où la vitesse de la circulation résiduelle près du fond s'annule. À ce niveau, par faibles coefficients de marée et à l'étale, les particules se déposent sur le fond et s'accumulent sous forme de lentilles de crème de vase. À l'agitation des eaux (jusant, flot, vives-eaux), ces lentilles s'érodent et les particules sont remises en suspension. En période de crue, le bouchon vaseux est situé à l'aval de l'estuaire et/ou peut en être expulsé. Les vases mobiles sont ainsi surtout présentes au niveau de l'embouchure. Les vases plus stables dans le temps, meubles ou cohésives, se forment dans les zones abritées des estuaires, là où la circulation résiduelle est faible ou nulle.
L'endofaune qui subit les variations saisonnières est plus diversifiée et plus abondante au cours de la saison calme. La saison estivale, synonyme d'un régime hydraulique et de gradient de salinité plus constants, favorise le recrutement d'espèces. En période hivernale, le fort débit fluvial qui modifie la salinité et la cohésion des sédiments impacte les communautés établies lors de la saison précédente.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat B6-4 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :

En contact supérieur avec les habitats médiolittoraux :

- **A1-5** Roches ou blocs médiolittoraux avec fucales en milieu à salinité variable
- **A3-3** Sédiments grossiers médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A4-2** Sédiments hétérogènes envasés médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A5-5** Sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-3** Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke
- **A5-6.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux en milieu à salinité variable
- **A6-4.2** Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales en milieu à salinité variable

En contact de même niveau bathymétrique ou en association avec :

- **B1-8** Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B3-3** Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-5** Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux
- **B5-6** Herbiers à *Ruppia maritima* sur sables infralittoraux
- **B6-1** Vases sableuses infralittorales non eutrophisées
- **B6-2** Vases sableuses infralittorales eutrophisées
- **B6-3** Vases infralittorales

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux :

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

Confusions possibles

Une confusion d'ordre altitudinale peut avoir lieu avec l'habitat A6-2 Vases médiolittorales en milieu à salinité variable de la slikke. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.

En limite d'estuaire, cet habitat peut être facilement confondu avec les habitats marins B6-1 Vases sableuses infralittorales non eutrophisées, B6-2 Vases sableuses infralittorales eutrophisées et B6-3 Vases infralittorales, qui lors des périodes de crue peuvent également subir des variations de salinité. Il convient de se référer aux limites géographiques établies pour chaque système estuarien.

Répartition géographique

Cet habitat est présent dans tous les estuaires de la façade Manche – Mer du Nord – Atlantique ainsi que dans les baies et les lagunes sous influence d'eaux douces. Parmi les lagunes naturelles, on peut citer le Hâble d'Ault, séparé par la mer par un cordon de galets, les étangs de Trévignon et la lagune fermée de la Belle Henriette en Vendée, alimentée par une nappe phréatique connectée à la mer.

Fonctions écologiques

Dans les estuaires, la matière organique piégée dans la masse turbide est nécessaire aux processus de minéralisation bactérienne. Les éléments nutritifs ainsi libérés sont utilisés plus en aval dans les mécanismes de production primaire. Ce rôle épurateur de la masse turbide est essentiel pour la qualité du littoral.
Les fonds vaseux des estuaires attirent peu de prédateurs. Seuls quelques organismes fouisseurs démersaux ou benthiques dont les poissons plats viennent s'y alimenter.

Dans les lagunes à marée, où le régime trophique est généralement eutrophe, les peuplements de diatomées benthiques épipéliques et épiphytiques qui forment le microphytobenthos, constituent avec les phanérogammes (*Zostera*, *Ruppia*, *Potamogeton*) et les macroalgues (*Chaetomorpha* et *Ulva*) les premiers maillons du réseau trophique de ces écosystèmes. Cette importante production primaire attire des micro-métazoaires, une méiofaune (nématodes) et des macroinvertébrés benthiques détritivores phytophiles (*Ecrobia ventrosa*, *Idotea chelipes*, *Sphaeroma hookeri*, *Palaemonetes varians*, *Gammarus chevreuxi*). Cette faune benthique est elle-même consommée par les juvéniles de poissons euryhalins qui colonisent ces milieux (mulets *Liza aurata* et *Liza ramada*, l'anguille *Anguilla anguilla*, le bar *Dicentrarchus labrax*).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat B6-2 peut correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

La plupart des lagunes du littoral atlantique ont depuis très longtemps été exploitées pour les propriétés spécifiques de ce type de milieux (extraction de sel, élevages aquacoles de poissons, de crevettes, conchyliculture, saliculture). On observe cependant peu à peu une déprise des activités de culture et d'élevage. L'abandon progressif de ces pratiques, souvent associées à une gestion des eaux, a des conséquences sur les habitats naturels associés telles que les vases infralittorales lagunaires.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

ACTeon & Ecovia, 2011. Amélioration des connaissances sur les fonctions et usages des zones humides : évaluation économique sur les sites tests. Le cas de la lagune de la Belle-Henriette. 42 p.

Allen G.-P., Bonnefille R., Courtois G. & Migniot C., 1974. Processus de sédimentation des vases dans l'estuaire de la Gironde, Contribution d'un traceur radioactif pour l'étude du déplacement des vases. Houille Blanche N° 1-2: 129-136. http://dx.doi.org/10.1051/lhb/1974013

Bachelet G., Bouchet J.-M. & Lissalde J.-P., 1981. Les peuplements benthiques dans l'estuaire de la Gironde : Biomasse, productivité et évolution structurale. Oceanis, 6(6): 593-620.

Bachelet G., 1985. Distribution et structure des communautés benthiques dans l'estuaire de la Gironde. *In:* Actes du 1er colloque d'Océanologie Côtière « Bordomer 85 », ADERMA, Bordeaux, 541-554.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Chamley H., 1974. Considérations sur la sédimentologie des estuaires. Houille Blanche, 29(1–2): 123-128. https://www.shf-lhb.org/articles/lhb/pdf/1974/01/lhb1974012.pdf

Connor D.W., Dalkin M.J., Hill T.O., Holt R.H.F. & Sanderson W.G., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2, Sublittoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Dauvin J.-C., 1984. Dynamique d'écosystèmes macrobenthiques des fonds sédimentaires de la baie de Morlaix et leur perturbation par les hydrocarbures de l'Amoco Cadiz. Volmue 1. Thèse de Doctorat d'Etat ES-Sciences Naturelles, Université Pierre & Marie Curie, Paris VI, 468 p. + annexes.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection patrimoine Naturel, Vol. 28. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

De Baets M., 2014. Document d'Objectifs Natura 2000 - Site «Dunes et côtes de Trévignon» - Zone de Protection Spéciale FR5312010 et Zone Spéciale de Conservation FR5300049 - Tome 1 : Etat initial. Commune de Trégunc, 329 p. + annexes. https://www.finistere.gouv.fr/content/download/12575/87625/file/Docob_Tr%C3%A9vignon_tome1%20_rapport.pdf

Francis-Bœuf C., 1942. Les phénomènes de sédimentation dans les estuaires. Bulletin de l'Association de Géographes Français, 19(146): 64-78. https://doi.org/10.3406/bagf.1942.8387

Gouillieux B., Bachelet G., De Montaudouin X., Blanchet H., Lavesque N., Desroy N., Olivier F., Nebout T., Grall J., Barillé A.-L., Hacquebart P., Meirland A., Jourde J., Labrune C., Amouroux J.-M., Derolez V., Pelaprat C. & Thorin S., 2009. Proposition d'un indicateur benthique pour la qualification des masses d'eaux de transition pour la Directive Cadre sur l'Eau. Rapport CNRS, Action Onema A 231, 109 p. https://wwz.ifremer.fr/dce/content/download/16100/239711/version/2/file/Proposition+indicateur+invertébrés+MET+Manche+Atlantique.pdf

Janson A.-L., 2007. Evolution de la biodiversité benthique des vasières subtidales de l'estuaire de la Seine en réponse à la dynamique sédimentaire. De l'approche descriptive à l'approche fonctionnelle. Thèse de Doctorat, Université de Rouen, 282 p. + annexes. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00252127/document

Le Bris H., 1988. Fonctionnement des écosystèmes benthiques côtiers au contact d'estuaires : la rade de Lorient et le baie de Vilaine. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 309 p. + annexes.

Lepareur F., Bertrand S., Morin E., Le Floc'h M., Barre N., Garrido M., Riera L. & Mauclert V., 2018. État de conservation des « Lagunes côtières » d'intérêt communautaire (UE 1150*), Méthode d'évaluation à l'échelle du site - Guide d'application (Version 2). Rapport UMS PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle, Pôle-relais lagunes méditerranéennes, 73 p. http://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/evaluation

B6-4 © B. Gouillieux

C Circalittoral côtier

D Circalittoral du large

E Bathyal

J Artificiel

Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles

C1-1

CD-HAB 7192

C1-1 © SB Roscoff - W.Thomas ; C1-1.10.2 © B.Guichard - OFB

Description

Facteurs abiotiques

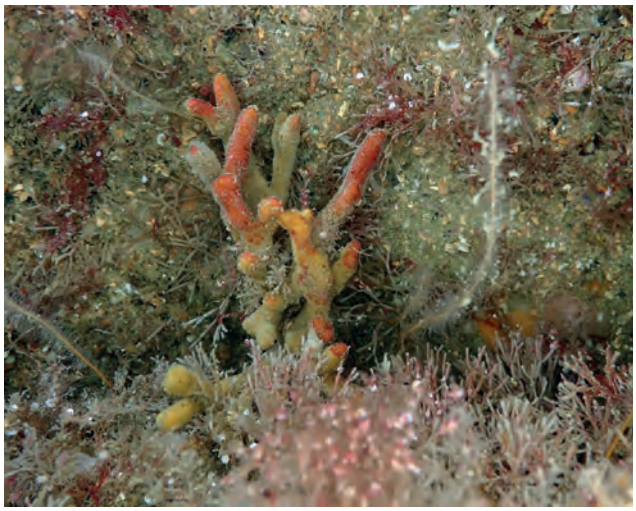
Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Roches et blocs
Répartition bathymétrique : 10 - 40 m
Hydrodynamisme : Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat du circalittoral côtier peut se rencontrer à des profondeurs comprises entre 10 et 40 m en fonction de la matière en suspension dans la colonne d'eau. Il se développe préférentiellement dans les milieux à courant variable, sur la roche escarpée, les blocs et les affleurements rocheux exposés aux vagues. Cet habitat est généralement observé sur des affleurements rocheux entourés de sédiments grossiers. Ces derniers peuvent être du gravier coquillier ou du gravier vaseux hébergeant *Urticina felina*, *Cerianthus lloydii* et *Neopentadactyla mixta*. Au-dessus de cet habitat, on trouve généralement une forêt dense de laminaires.

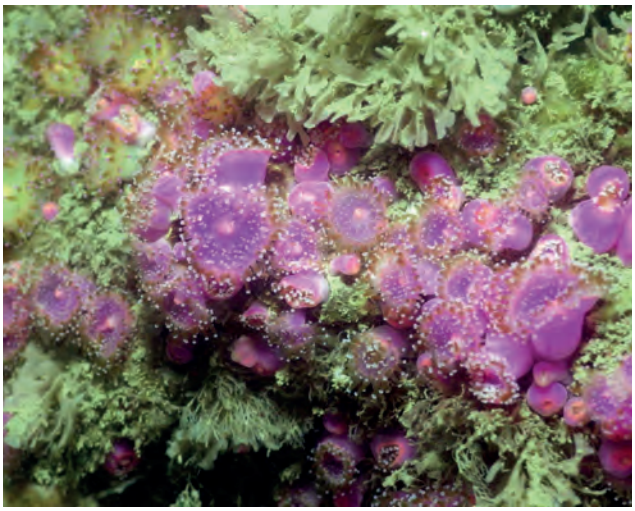
Variabilité

Cet habitat est typiquement rencontré sur la roche escarpée, les blocs et les affleurements rocheux exposés aux vagues et soumis à des courants de marée variables, du circalittoral côtier. Il comporte une faune diversifiée, dominée par la gorgone *Eunicella verrucosa* et le bryozoaire *Pentapora fascialis* et une population diversifiée d'éponges dont de nombreuses éponges dressées telles que *Axinella dissimilis*, pour la plus caractéristique. Les algues sciaphiles de grande taille, comme *Dictyopteris polypodioides* sont progressivement remplacées par des algues rouges plus discrètes : les filamenteuses de plus en plus petites jusqu'à ne plus former que des duvets, précédent l'arrivée des espèces encroûtantes.



C1-1.1 © B. Guichard - OFB

• **C1-1.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à bryozoaires gazonnants et spongiaires dressés :** Cet habitat est typiquement rencontré sur la roche en place et les blocs exposés aux vagues et soumis à des courants de marée forts à modérément forts, du circalittoral. Il présente souvent une fine couche de vase qui couvre le fond et est caractérisé par un tapis de bryozoaires et d'hydraires avec des éponges dressées. Les bryozoaires caractéristiques de cet habitat comprennent des crisiidés, *Alcyonidium diaphanum*, *Flustra foliacea*, *Pentapora fascialis*, *Bugula plumosa* et *Bugula flabellata*. Les hydraires typiques comprennent *Nemertesia antennina*, *Nemertesia ramosa* et *Halecium halecinum*. Le corail mou *Alcyonium digitatum* est souvent présent au sommet des blocs et des affleurements rocheux. Les éponges dressées caractéristiques comprennent *Raspailia ramosa*, *Stelligera stuposa* et *Stelligera rigida*, mais aussi parfois les deux éponges en forme d'entonnoir *Phakellia ventilabrum* et *Axinella infundibuliformis* dans certains secteurs de Bretagne Sud et sur le plateau de Rochebonne. Les autres éponges présentes comprennent *Cliona celata*, *Dysidea fragilis*, *Pachymatisma johnstonia*, *Polymastia boletiformis*, *Hemimycale columella*, *Amphilectus fucorum* (anciennement *Esperiopsis fucorum*), *Polymastia mamillaris* et *Tethya aurantium*. Les autres espèces présentes comprennent *Caryophyllia smithii*, *Actinothoe sphyrodeta*, *Corynactis viridis*, *Urticina felina*, *Balanus crenatus*, *Asterias rubens*, *Marthasterias glacialis*, *Henricia oculata*, *Echinus esculentus*, *Clavelina lepadiformis*, *Calliostoma zizyphinum* et *Necora puber*.



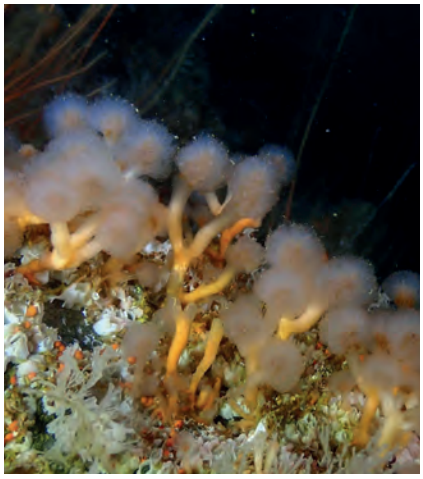
C1-1.2 © B. Guichard - OFB

• **C1-1.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Corynactis viridis* et bryozoaires gazonnants mixtes, *Bugula*, *Scrupocellaria* et *Cellaria* :** Ce sous-habitat est présent sur les parois verticales ou à fortes pentes sur les fonds ou les gros blocs rocheux en situation exposé et soumis à des courants de marée modérés à fort. Il est caractérisé par des agrégats denses de l'anémone *Corynactis viridis* et du scléractiniaire *Caryophyllia smithii* en mélange avec un tapis de petits bryozoaires tels que *Crisia* spp., *Scrupocellaria* spp., *Bugula* spp. et *Cellaria* spp.. Parfois, ce tapis cache *C. viridis* et *C. smithii*. Les éponges massives et encroûtantes, en particulier, *Pachymatisma johnstonia*, *Cliona celata*, *Esperiopsis fucorum* et *Dysidea fragilis* sont présentes en faible abondance sur certains sites. Les éponges axinellidées *Stelligera* spp. et *Raspailia* spp. sont moins fréquemment observées. Des touffes de grands hydraires tels que *Nemertesia antennina*, *Nemertesia ramosa*, de même que le corail mou *Alcyonium glomeratum* et le bryozoaire *Alcyonidium diaphanum* peuvent également coloniser le substrat. Les anémones *Actinothoe sphyrodeta* et *Sagartia elegans* sont typiquement présentes en faible nombre. Alors que le bryozoaire *Pentapora fascialis* est également observé de manière occasionnelle. Les échinodermes les plus couramment rencontrés sont *Marthasterias glacialis* et *Asterias rubens*, bien que *Echinus esculentus* puisse aussi être observé. Le substrat rocheux peut être recouvert de patch d'algues rouges. Le crabe *Necora puber* peut être présent dans les crevasses ou sous les surplombs.

C1-1.3 © B. Guichard - OFB

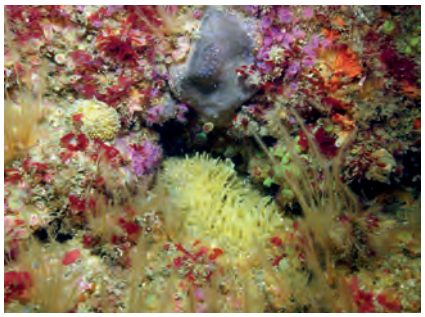
• **C1-1.3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à hydraires gazonnants mixtes et grandes ascidies avec *Swiftia pallida* et *Caryophyllia smithii* :** Cet habitat est typiquement rencontré sur les faces supérieures et verticales de la roche en place et sur les blocs circalittoraux abrités à très exposés aux vagues et typiquement soumis à de faibles courants de marée. Les hydraires qui forment de véritables gazons correspondent aux petites espèces telles que *Aglaophenia parvula*, *Aglaophenia pluma*, *Plumularia setacea*, ou encore *Eudendrium* sp. Le substrat vaseux est caractérisé par des agrégats denses du scléractiniaire *Caryophyllia smithii* et la gorgone

Swiftia pallida. Sous la vase, on peut alors y voir des bryozoaires encroûtants tels que *Parasmittina trispinosa* et des algues rouges encroûtantes. Cet habitat peut sembler avoir été brouté, peut-être à cause de la présence fréquente de *Echinus esculentus*. Il peut y avoir un tapis clairsemé d'hydraires, formé d'espèces plus grandes telles que *Nemertesia antennina*, *Nemertesia ramosa* et *Halecium halecinum*. Les coraux mous *Alcyonium glomeratum* et *Alcyonium digitatum* peuvent être présents au sommet des blocs, de même que le crinoïde *Antedon bifida*. Les autres échinodermes parfois observés comprennent les étoiles de mer *Marthasterias glacialis*, *Asterias rubens* et *Luidia ciliaris*. Les éponges, par exemple *Cliona celata*, ne sont qu'occasionnellement présentes dans cet habitat. Le bryozoaire *Porella compressa* peut aussi être observé. Les ascidies parfois présentes comprennent *Ascidia mentula*, *Clavelina lepadiformis* et *Ciona intestinalis*. Sous les blocs, la faune est typiquement constituée du crustacé *Munida sarsi*. On peut voir le polychète *Spirobranchus triqueter* qui encroûte la surface de la roche.



C1-1.4 © B. Guichard - OFB

• **C1-1.4 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Flustra foliacea* et colonies d'ascidies :** Ce sous-habitat se développe sur les faces supérieures des fonds et blocs rocheux soumis à une exposition et à des courants de marée modérés, le plus souvent à des profondeurs allant de 10 à 20 m. Il se rencontre dans des milieux caractérisés par un effet de sablage lié à la remise en suspension récurrente du sédiment, limitant les espèces capables de s'y développer. Cet habitat, habituellement localisé sur les cailloutis profonds à *Sabellaria spinulosa* du centre de la Manche opère une remontée spectaculaire sur des fonds d'une dizaine de mètres dans la baie de Saint-Malo. On le trouve aussi sporadiquement au pied des tombants des Sept-Iles et de la côte de Granite rose. Il est caractérisé par un tapis dense de *Flustra foliacea* et d'ascidies du genre *Polycarpa*, avec d'autres espèces supportant l'abrasion, croissant sur les blocs et les galets plus stables reposant sur du sable grossier vaseux et du gravier. Même si *Nemertesia antennina* peut être l'espèce dominante parmi les d'hydraires, d'autres espèces comme *Halecium halecinum*, *Nemertesia ramosa* et *Hydrallmania falcata* peuvent aussi être présentes. Les autres bryozoaires présents dans le tapis de *Flustra* et d'hydraires comprennent *Cellepora pumicosa*, *Bugula flabellata*, *Bugula turbinata* et des crisiidés. Des algues rouges encroûtantes, le polychète *Spirobranchus triqueter* et des balanes telles que *Balanus crenatus* peuvent être présents sur les petits cailloutis et galets, qui peuvent être mobiles pendant les fortes tempêtes. Il peut y avoir des échinodermes comme *Asterias rubens* et *Ophiothrix fragilis* sur les blocs ou sur les sédiments grossiers entre les blocs. Sur les blocs plus gros et plus stables, des communautés isolées d'éponges peuvent se développer. Elles comprennent des espèces telles que *Sycon ciliatum*, *Dysidea fragilis*, *Hemimycale columella*, *Amphilectus fucorum* (anciennement *Esperiopsis fucorum*) et *Stelligera rigida*. De plus, de petits individus de *Alcyonium digitatum*, diverses ascidies (*Clavelina lepadiformis*, *Botryllus schlosseri*), *Monia patelliformis* (anciennement *Pododesmus patelliformis*) et des gastéropodes (*Calliostoma zizyphinum*, *Steromphala cineraria*) peuvent coloniser la face supérieure et les parois verticales des gros blocs. À certains endroits, en eau moins profonde, on peut voir l'algue rouge foliacée *Hypoglossum hypoglossoides* au sommet des gros blocs. Dans les sédiments grossiers sur lesquels sont posés les blocs et les galets, on peut observer des anémones telles que *Cerianthus lloydii* et *Urticina felina*. La faune qui vit sous les blocs se compose typiquement de polychètes térébellidés et de crabes tels que *Pisidia longicornis* et *Cancer pagurus*.

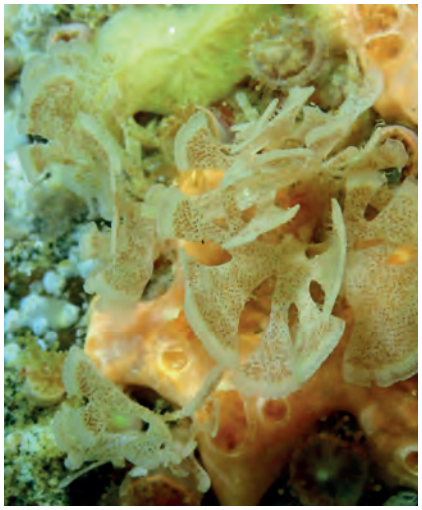


C1-1.5 © B. Guichard - OFB

• **C1-1.5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à spongiaires épars, *Nemertesia* spp., et *Alcyonidium diaphanum* :** Cet habitat est rencontré sur des blocs, des galets et des cailloutis circalittoraux modérément exposés aux vagues, subissant l'abrasion par le sable et soumis à des courants de marée modérément forts. Il peut aussi correspondre aux roches horizontales de l'étage circalittoral, situées à la jonction avec le sédiment, dans les chenaux au pied des tombants. Les touffes peuvent former des prairies (parfois monospécifiques), surtout dans les baies semi-fermées parcourues de forts courants, et être accompagnées d'un tapis de balanes, généralement *Balanus crenatus*. Il est caractérisé par une population clairsemée d'éponges et un tapis de bryozoaires et d'hydraires variés. La communauté clairsemée d'éponges est principalement composée de *Dysidea fragilis* et *Sycon ciliatum*. Le tapis faunistique mixte est composé de *Nemertesia antennina*, *Nemertesia ramosa*, *Hydrallmania falcata*, *Amphisbetia operculata*, *Halecium halecinum*, *Sertularia argentea*, *Alcyonium digitatum*, *Bugula flabellata*, *Bugula turbinata*, *Bugula plumosa*, *Flustra foliacea*, *Cellepora pumicosa*, *Alcyonidium diaphanum*, *Cellaria fistulosa* et de bryozoaires crisiidés. Les anémones *Epizoanthus couchii*, *Sagartia elegans* et *Cerianthus lloydii* peuvent aussi être observées. Des échinodermes tels que les étoiles de mer *Asterias rubens*, *Crossaster papposus* et *Henricia oculata*, ainsi que le crinoïde *Antedon bifida*, sont également présents. Les autres espèces présentes comprennent l'ascidie coloniale *Clavelina lepadiformis*, la gibbule *Steromphala cineraria*, le polychète *Spirobranchus triqueter* (anciennement *Pomatoceros triqueter*), l'ascidie *Morchellium argus*, *Prostheceraeus vittatus* et le crabe *Cancer pagurus*.

C1-1.6 © B. Guichard - OFB

• **C1-1.6 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Suberites* spp. avec bryozoaires gazonnants mixtes et *Bugula* spp. :** Cet habitat est observé sur les fonds et blocs rocheux (souvent calcaires) soumis à une exposition et à des courants de marée modérés. Le très fort sablage auquel est soumis cet habitat traduit le fait que ce biotope est rencontré à de faibles profondeurs (1 à 10m C.M.). Ce sous-habitat est caractérisé par la présence d'éponges massives et encroûtantes telles que *Suberites ficus*, *Suberites carnosus* et *Hymeniacidon perlevis*. D'autres éponges peuvent être présentes comme *Cliona celata*, *Halichondria panicea*, *Esperiopsis fucorum*, *Raspailia ramosa*, *Polymastia mamillaris*, *Dysidea fragilis*, *Scypha ciliata*, *Stelligera rigida* et *Haliclona oculata*. Cette biocénose est également caractérisée par la présence de bryozoaires gazonnants dont les crisidés *Flustra foliacea* et *Bugula plumosa*. Le polychète *Polydora* spp. et le bivalve foreur *Hiatella arctica* peuvent creuser la roche calcaire. Des ascidies peuvent également rentrer dans la composition de cet habitat avec *Morchellium argus* et *Clavelina lepadiformis* parmi les plus abondantes. Il peut y avoir des touffes éparses d'hydraires *Abietinaria abietina* et *Hydrallmania falcata*. D'autres espèces peuvent être présentes dont les anémones *Metridium senile*, *Sagartia elegans* et *Urticina felina*, l'étoile de mer *Asterias rubens*, le crabe *Necora puber*, le nudibranche *Janolus cristatus* et l'anthozoaire *Alcyonium digitatum*.



C1-1.7 © B. Guichard - OFB

• **C1-1.7 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Flustra foliacea* et *Haliclona oculata* avec une faune gazonnante riche :** Cet habitat est typiquement rencontré sur des galets et des cailloutis envasés, soumis à des courants de marée forts à modérés. De loin, on note les grandes colonies en forme de doigts de l'éponge *Haliclona (Haliclona) oculata* sur un riche tapis faunistique d'hydraires et de bryozoaires parmi lesquels domine *Flustra foliacea*. Ce tapis qui croît sur les galets comprend les bryozoaires *F. foliacea*, *Alcyonidium diaphanum* et *Crisia eburnea*, et quelques occurrences parmi les hydraires *Nemertesia antennina*, *Hydrallmania falcata*, *Ectopleura larynx*, *Rhizocaulus verticillatus* et *Halecium halecinum*. On peut observer des caprellidés dans ce tapis faunistique. Le substrat dur présente souvent un couvert dense de l'éponge *H. oculata* et occasionnellement *Amphilectus fucorum* (anciennement *Esperiopsis fucorum*), alors que le sable graveleux entre les galets héberge des anémones comme *Urticina felina* et *Cerianthus lloydii*. On peut voir le nudibranche *Janolus cristatus* qui se nourrit du tapis faunistique, et l'on aperçoit occasionnellement la sabelle *Sabella pavonina* dans les galets. Le corail mou *Alcyonium digitatum* est souvent fixé sur la face supérieure de la roche et des galets plus stables, alors que l'on peut observer l'anémone *Sagartia elegans*, le crabe *Cancer pagurus*, la crevette *Pandalus montagui* et l'amphipode *Dyopedos porrectus* dans les espaces entre les galets. Sous les galets, la faune présente comprend des polychètes térébellidés et *Harmothoe* spp.

• **C1-1.8 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Molgula manhattensis* avec hydraires et bryozoaires gazonnants :** Cet habitat est typiquement rencontré sur la roche en place et les galets légèrement abrasés par le sable, soumis aux courants de marée et modérément exposés, du circalittoral. Cet habitat est souvent observé dans le circalittoral côtier, à des profondeurs allant de 5 à 15 m sous le zéro des cartes, car il se présente surtout dans des eaux très turbides. Vu de loin, ce milieu se caractérise généralement par des récifs de roche en place ou des galets envasés, parsemés de taches de sable propre qui a pour effet d'abraser la roche. Des agrégats denses de l'ascidie *Molgula manhattensis* forment un tapis vaseux sur la roche, accompagné d'un tapis clairsemé d'hydraires et de bryozoaires. Un tapis d'hydraires, composé de *Nemertesia antennina*, *Halecium beanii*, *Hydrallmania falcata*, *Sertularella mediterranea*, *Tubularia indivisa* et *Alcyonium digitatum* en quantités variables est présent le plus souvent au sommet des blocs et sur les crêtes de la roche en place. Il y a également un tapis de bryozoaires, généralement peu dense, qui comprend *Flustra foliacea*, *Alcyonidium diaphanum*, *Electra pilosa* et le bryozoaire encroûtant *Conopeum reticulum*. Le polychète *Lanice conchilega* prospère dans les espaces sableux souvent présents entre les crêtes rocheuses. L'effet d'abrasion tend à diminuer la diversité des éponges, seule *Halichondria panicea* étant occasionnellement présente. Des touffes isolées du polychète *Sabellaria spinulosa* peuvent être présentes, mais elles ne forment pas des agrégats denses comme dans l'habitat C2-2.1.1 Récifs à *Sabellaria spinulosa* sur roches et blocs du circalittoral côtier. Les anémones *Urticina felina* et *Sagartia troglodytes* peuvent être présentes entre les galets ou sur des pierres enfouies dans le substrat sableux. L'anémone *Sagartia elegans* est plus souvent fixée aux fissures de la roche en place. D'autres espèces telles que le bernard l'hermite *Pagurus bernhardus*, la balane *Balanus crenatus*, de même que les polychètes *Sabella pavonina* et *Spirobranchus triqueter* (anciennement *Pomatoceros triqueter*), peuvent toutes être présentes. On peut trouver le crabe *Pisidia longicornis* sous les galets et les pierres.

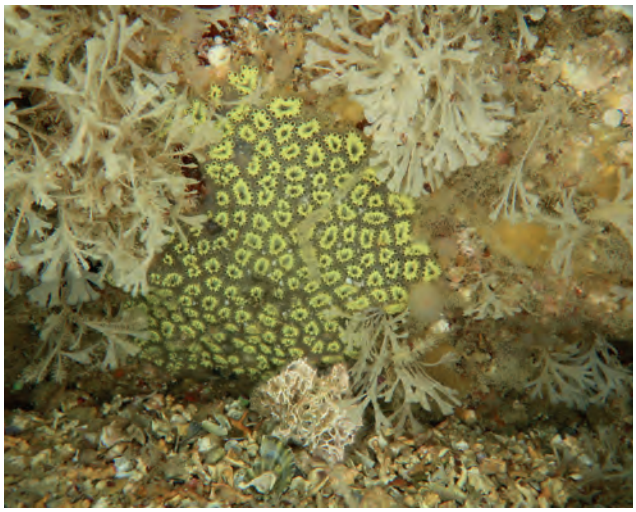
• **C1-1.9 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Caryophyllia smithii* et *Swiftia pallida* :** Cet habitat est typiquement rencontré sur les faces supérieures et verticales de la roche en place et sur les blocs circalittoraux abrités à très exposés aux vagues et typiquement soumis à de faibles courants de marée. Il est caractérisé par des agrégats denses du scléractiniaire *Caryophyllia smithii* et de la gorgone *Swiftia pallida* sur substrat vaseux. Sous la vase, on peut voir des bryozoaires encroûtants tels que *Parasmittina trispinosa* et des algues rouges encroûtantes. Cet habitat peut sembler avoir été brouté, peut-être à cause de la présence fréquente de *Echinus esculentus*. Il peut y avoir un tapis clairsemé d'hydraires, formé d'espèces telles que *Nemertesia antennina*, *Nemertesia ramosa* et *Halecium halecinum*. Les coraux mous *Alcyonium glomeratum* et *Alcyonium digitatum* peuvent être présents au sommet des blocs, de même que les crinoïdes *Antedon petasus* et *Antedon bifida*. Les autres échinodermes parfois observés comprennent les étoiles de mer *Marthasterias glacialis*, *Asterias rubens* et *Luidia ciliaris*. Les éponges, par exemple *Cliona celata* ne sont qu'occasionnellement présentes dans cet habitat. Le bryozoaire *Porella compressa* peut aussi être observé. Les ascidies parfois présentes comprennent *Ascidia mentula*, *Clavelina lepadiformis* et *Ciona intestinalis*. Sous les blocs, la faune est typiquement constituée du crustacé *Munida sarsi*. On peut voir le polychète *Spirobranchus triqueter* (anciennement *Pomatoceros triqueter*) qui encroûte la surface de la roche.

C1-1.10 © B. Guichard - OFB

• **C1-1.10 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Caryophyllia smithii*, spongiaires et communautés d'organismes encroûtants :** Cet habitat est typiquement rencontré sur les faces supérieures et verticales de la roche en place et des blocs circalittoraux exposés aux vagues et soumis à des courants de marée faibles à modérément forts, à des profondeurs allant de 20 à 30 m. Cet habitat, souvent envasé, possède une faune généralement clairsemée, paraissant broutée, et est caractérisé par le scléractiniaire *Caryophyllia smithii*, l'alcyon *Alcyonium digitatum* et l'oursin *Echinus esculentus*. Il peut y avoir parfois de grandes colonies d'éponges *Cliona celata*, *Haliclona (Rhizoniera) viscosa* et *Pachymatisma johnstonia*, ainsi que l'éponge axinellidée *Stelligera stuposa*. Les échinodermes forment une composante bien visible de la faune, avec des espèces telles que *Marthasterias glacialis*, *Asterias rubens*, *Luidia ciliaris*, *Henricia oculata*, *Holothuria (Panningothuria) forskali*, *Antedon bifida* et *Aslia lefevrei*. Des bryozoaires encroûtants tels que *Parasmittina trispinosa* et des algues rouges encroûtantes couvrent la surface de la roche en place et des blocs. Le bryozoaire *Porella compressa* peut aussi parfois être observé. On observe des touffes isolées d'hydraires tels que *Nemertesia antennina*, *Nemertesia ramosa*, *Abietinaria abietina*, *Halecium halecinum* et *Sertularella gayi*.
Les autres espèces présentes comprennent *Corynactis viridis*, *Urticina felina*, *Sagartia elegans*, *Calliostoma zizyphinum*, *Balanus crenatus* et *Spirobranchus triqueter* (anciennement *Pomatoceros triqueter*).

• **C1-1.11 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Urticina felina* et faune tolérante aux apports de sable :** Cet habitat se rencontre typiquement dans le circalittoral balayé par les courants de marées sur la roche en place, au voisinage de sable ou de gravier mobile dans des dépressions, sur des galets reposants sur du gravier ou du sable ; il est caractérisé par des espèces robustes qui supportent l'abrasion. Même si un grand nombre de ces espèces sont présentes sur la roche subtidale, elles ont tendance à être plus abondantes dans ces milieux qui subissent une forte influence du sable. L'espèce dominante est de loin l'anémone *Urticina felina*, commune sur la roche, à la limite de la roche et du sable, où l'abrasion est à son maximum et où peu d'espèces peuvent tolérer une telle abrasion, comme c'est le cas sur certains secteurs de la côte sauvage de Belle-Ile en Mer. L'éponge *Ciocalypta penicillus* est également très caractéristique de la roche couverte de sable à la limite des deux substrats. Cet habitat n'est qu'occasionnellement noté comme entité distincte, car son étendue est typiquement limitée à une frange très étroite de roche au contact des sédiments. Ce n'est qu'occasionnellement qu'il couvre une grande superficie rocheuse (par exemple, là où l'action des vagues est suffisamment forte pour provoquer l'abrasion par le sable assez haut sur la roche, ou bien là où la roche est affleurante). Plus souvent, cette zone abrasée est notée comme faisant partie de l'habitat du substrat dur avoisinant. Les autres espèces capables de survivre dans ces conditions et de profiter de la compétition moins forte comprennent *Balanus crenatus*, *Spirobranchus triqueter* (anciennement *Pomatoceros triqueter*), *Cellepora pumicosa*, *Alcyonidium diaphanum*, *Cliona celata*, des algues rouges encroûtantes et *Asterias rubens*. Cet habitat est généralement situé tout près de sable ou gravier mobile, d'où une abrasion qui tend à limiter le nombre d'espèces présentes.

C1-1.11 © B. Guichard - OFB



C1-1.12.3 © A. Schmitt

• **C1-1.12 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à faunes et algues encroûtantes :** Cet habitat se rencontre typiquement sur les faces verticales et supérieures de la roche en place ou de blocs circalittoraux exposés et modérément exposés aux vagues, soumis à des courants de marée modérés à faibles (une variante de cet habitat contenant des ophiures est observée sur la roche en place, les blocs et les galets). Cet habitat est dominé par des encroûtements faunistiques (par exemple *Parasmittina trispinosa*) et algaux (corallinacées) et a tendance à avoir un aspect brouté, en partie à cause de l'abondance de *Echinus esculentus*. Vue de loin, la roche peut parfois sembler rosée, à cause de l'abondance d'algues rouges encroûtantes à la surface de la roche. *Alcyonium digitatum* est l'une des rares espèces dressées sur la surface encroûtée de la roche, et est fréquente au sommet des affleurements rocheux et des blocs. Les hydraires ne sont pas très présents dans cet habitat, et seules des espèces robustes comme *Abietinaria abietina* sont souvent observées. Les éponges et *Caryophyllia smithii* sont rarement présentes, et les bryozoaires et les ascidies sont rares (avec toutefois des exceptions). Le substrat brouté par *E. esculentus* peut être parsemé d'espèces encroûtantes telles que le polychète *Spirobranchus triqueter* (anciennement *Pomatoceros triqueter*) et le bivalve anomiidé *Monia patelliformis* (anciennement *Pododesmus patelliformis*). Les autres espèces présentes comprennent *Asterias rubens*, *Ophiothrix fragilis*, *Urticina felina*, *Ophiocomina nigra*, *Pagurus bernhardus*, *Flustra foliacea*, *Steromphala cineraria*, *Calliostoma zizyphinum*, *Ophiura albida*, *Ciona intestinalis* et *Antedon bifida*.

• **C1-1.13 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium glomeratum* et algues rouges en zone battue :** Dans les secteurs battus, où les eaux sont claires, l'alcyon rouge *Alcyonium glomeratum* et l'hydraire *Sertularella gayi* sont particulièrement bien développés. Outre *Dictyopteris polypodioides*, la flore comporte quelques espèces sciaphiles comme *Carpomitra costata* et *Rhodymenia pseudopalmata*. Ce peuplement, quoique très répandu tout autour de la Bretagne ne pénètre pas dans les milieux côtiers semi-fermés. Cet habitat est bien représenté dans le pays basque.

C1-1.13 © A. Schmitt

• **C1-1.14 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Cellaria sinuosa* et *Bugula flabellata* :** Typique des fonds du milieu de la Manche Occidentale, ce faciès reconnaissable aux « fourrures blanches » que forment les touffes de *Cellaria* (dont *Cellaria sinuosa*) et *Bugula* spp. (dont *Bugula flabellata* et *Bugula plumosa*) comprend également de très belles espèces comme *Omalosecosa ramulosa*, *Leptopsammia pruvoti*, *Diazona violacea*. On peut aussi y rencontrer l'éponge *Haliclona fistulosa*, l'anthozoaire *Eunicella verrucosa*, les bryozoaires *Chartella papyracea* ainsi que des Scrupocellaridés, le didemnidé *Botryllus schlosseri* et le vers polychète *Salmacina dysteri*. En Bretagne, il trouve son secteur de prédilection sur l'ensemble de la côte de Granite rose - archipel des Sept-Iles, aux alentours de 20-30 mètres de profondeur.

• **C1-1.15 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à hydraires gazonnants en mode battu :** Cet habitat est rencontré sur la roche en place ou les blocs, exposés à abrités et soumis à des courants de marée faibles à modérément forts, du circalittoral, à des profondeurs allant de 4 à 37 m, même si cet habitat est aussi parfois trouvé en sous-strate des laminaires denses de l'infralittoral supérieur. Les hydraires qui forment de véritables gazons correspondent aux petites espèces telles que *Aglaophenia parvula*, *Aglaophenia pluma*, *Plumularia setacea*, ou encore *Eudendrium* sp. On trouve souvent ces gazons d'hydraires à côté de grandes concentrations du corail mou *Alcyonium digitatum*. Cet habitat est également caractérisé par la présence fréquente de *Swiftia pallida*, l'abondance de *Caryophyllia smithii* et la présence de diverses ascidies, dont *Clavelina lepadiformis*, *Ascidia mentula*, *Polycarpa pomaria*, *Diazona violacea* et *Corella parallelogramma*. Un tapis plus clairsemé mais diversifié d'autres espèces d'hydraires est souvent

apparent, au sein duquel on retrouve *Aglaophenia tubulifera*, *Nemertesia antennina*, *Schizotricha frutescens*, *Halecium halecinum*, *Abietinaria abietina*, *Nemertesia ramosa* et *Halopteris catharina*. Les espaces laissés libres par ce tapis sont généralement colonisés par le polychète *Spirobranchus triqueter* (anciennement *Pomatoceros triqueter*) et des algues rouges encroûtantes. On peut voir des filtreurs crinoïdes comme *Antedon petasus*, *Antedon bifida* et *Leptometra celtica* se nourrissant sur le sommet des affleurements rocheux et des blocs. D'autres échinodermes comme *Echinus esculentus*, *Crossaster papposus* et *Asterias rubens* peuvent aussi être observés. Le tapis faunistique clairsemé peut aussi comprendre des bryozoaires. Des espèces telles que *Securiflustra securifrons* et *Eucratea loricata*, ainsi que l'espèce encroûtante *Parasmittina trispinosa* sont généralement toutes présentes. Il peut y avoir quelques colonies isolées d'éponges, par exemple *Iophon nigricans* (anciennement *Iophonopsis nigricans*), *Axinella infundibuliformis*. Les autres espèces présentes peuvent comprendre le brachiopode *Terebratulina retusa* et le calliostome *Calliostoma zizyphinum*. Le crustacé *Munida sarsi* peut être visible dans les fissures.

Espèces caractéristiques

Les espèces caractéristiques sont *Alcyonidium diaphanum*, *Axinella dissimilis* généralement associée à d'autres spongiaires axinellidés, *Bugula* spp., *Cellaria sinuosa, Caryophyllia smithii*, *Corynactis viridis*, *Eunicella verrucosa*, *Flustra foliacea*, *Nemertesia* spp., *Pentapora fascialis*, *Suberites* spp. et *Swiftia pallida*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

Parmi les éponges dressées, on peut trouver *Raspailia ramosa*, *Raspailia (Clathriodendron) hispida* (anciennement *Raspailia hispida*), *Stelligera stuposa*, *Homaxinella subdola*, mais aussi parfois les deux éponges en forme d'entonnoir *Phakellia ventilabrum* et *Axinella infundibuliformis* dans certains secteurs de Bretagne Sud et sur le plateau de Rochebonne. Les autres éponges qui peuvent être rencontrées comprennent *Cliona celata*, *Dysidea fragilis* et *Polymastia boletiformis*. Il y a fréquemment de nombreux anthozoaires tels que le scléractiniaire *Caryophyllia smithii* et *Alcyonium digitatum*, qui peuvent être localement abondants aux endroits davantage soumis aux courants de marée ; *Alcyonium glomeratum* peut également être présent. Un tapis d'hydraires et de bryozoaires, comportant notamment *Nemertesia antennina*, *Nemertesia ramosa*, *Gymnangium montagui*, des crisiidés, *Alcyonidium diaphanum* et *Bugula plumosa*, peut se développer sous ce riche assemblage d'éponges. Le concombre de mer *Holothuria (Panningothuria) forskali* peut être localement abondant, se nourrissant des dépôts de vase à la surface de la roche. Les autres échinodermes présents comprennent l'étoile de mer *Marthasterias glacialis* et l'oursin *Echinus esculentus*. La faune comprend par ailleurs des agrégats d'ascidies coloniales, telles que *Clavelina lepadiformis* et *Stolonica socialis*. On peut voir des anémones comme *Actinothoe sphyrodeta* et *Parazoanthus axinellae* sur la surface de la roche. Dans les secteurs moyennement exposés, ce peuplement est florissant vers 20 m CM ; en eau claire et exposition croissante, il s'enfonce en profondeur. En eau turbide, où l'éclairement décroît, il apparaît dès 10 m CM, car les espèces composantes sont suffisamment eurythermes pour pouvoir coloniser ces faibles profondeurs. Il peut aussi pénétrer les aires marines semi-fermées.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Dans la plupart des cas, les variations saisonnières au sein des différents sous-habitats composant l'habitat C1-1 sont inconnues. Une grande partie des espèces caractéristiques de cet habitat présente une longue durée de vie et va se maintenir plusieurs années (*Pentapora facalis*, *Eunicella verrucosa*, *Alcyonium glomeratum*, *Caryophyllia smithii*, *Swiftia pallida*). La plupart des espèces associées se maintient aussi au cours de l'année, en particulier les spongiaires et les anthozoaires.

Certains hydraires et bryozoaires peuvent montrer une alternance de phases de fort développement et de régression selon les saisons. Par exemple, *Flustra foliacea* rentre en dormance pendant l'hiver tandis que *Bugula* spp. et *Nemertesia antennina* vont connaître une alternance de phases d'étiolement et de régénération. Cependant, dans certains cas, des informations plus précises sont disponibles.

Pour le sous-habitat C1-1.8 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Molgula manhattensis* avec hydraires et bryozoaires gazonnants, les algues meurent à la fin de l'été et en automne, laissant une roche envasée, encroûtée par des corallinales, avec une faune clairsemée comportant des éponges, *S. spinulosa* ainsi que quelques hydraires et bryozoaires. Le bryozoaire *Amathia lendigera* peut également être abondant parmi les algues pendant les mois d'été.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat peut être principalement en contact avec :

- **B1-4** Laminaires de l'infralittoral inférieur (continuité bathymétrique, au-dessus)
- **C3-2** Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers (même niveau)
- **D1-1** Roches ou blocs du circalittoral du large à brachiopodes
- **D1-2** Roches ou blocs du circalittoral du large à coraux
- **D1-3** Roches ou blocs du circalittoral du large à spongiaires

Confusions possibles

Pas de confusion possible.

Répartition géographique

Les fonds à gorgonaires, *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles sont particulièrement développés en Bretagne (côte de Granit rose, Sept-Iles, Sein, au large de Penmarc'h, archipel des Glénan, Houat-Hoëdic) et sur le plateau de Rochebonne. Toutefois, ils sont bien présents sur l'ensemble de la façade Atlantique au travers de leurs différentes déclinaisons de sous-habitats. Parmi eux, certains sont plus particulièrement représentés dans certains secteurs ; à titre d'exemples (liste non exhaustive) :

- **C1-1.13** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium glomeratum* et algues rouges en zone battue. Cet habitat est particulièrement bien représenté dans le pays basque mais on le retrouve également dans les eaux bretonnes (Sept-Iles, côte de Granit rose, Sein, Penmarc'h, Glenan, Mor Braz).
- **C1-1.14** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Cellaria sinuosa* et *Bugulina flabellata*. Typique des fonds du milieu de la Manche Occidentale, il trouve son secteur de prédilection en Bretagne, sur l'ensemble de la côte de Granit rose - archipel des Sept-Iles.

Fonctions écologiques

Certaines espèces caractéristiques de cet habitat vont augmenter la complexité structurale de la communauté. C'est le cas de la gorgone *Eunicella verrucosa* et de la rose de mer *Pentapora fascialis*. Certains organismes vont s'en servir comme support (Caprellidae) ou comme abri *Inachus* spp.. Le tapis gazonnant formé par les divers hydraires et bryozoaires joue le rôle d'abri pour des némertes, polychètes et amphipodes. Une multitude d'épibiontes se fixe sur les espèces dressées de cet habitat.
La majeure partie des espèces caractéristiques de cet habitat sont des producteurs secondaires qui vont exploiter le plancton et la matière organique particulaire présents dans la colonne d'eau. La matière organique produite est à son tour utilisée par des prédateurs (poissons, nudibranches) et des charognards (crustacés, étoiles de mer).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographique

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

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, 49 p.

Derrien-Courtel S., Le Gal A., Catherine E., Derrien R. & Decaris F.-X., 2012. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux des roches de Penmarc'h, années 2010 à 2011. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 271 p.

Derrien-Courtel S., Mercier-Pécard M., Derrien R. & Decaris F.-X., 2009. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de l'île d'Houat et de l'île d'Hoëdic, années 2004-2005. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 236 p.

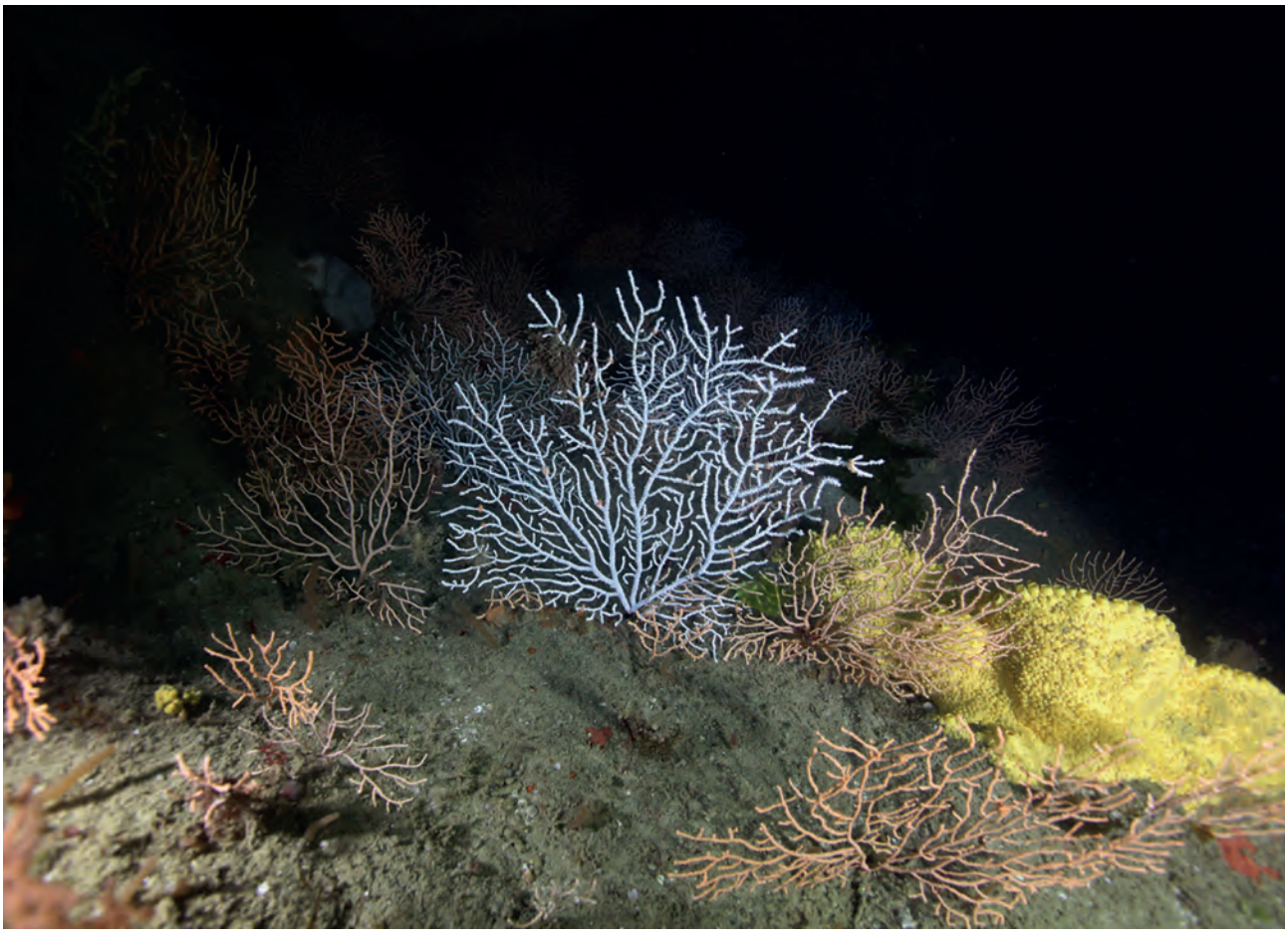
Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel des Glénan. Rapport DIREN Rennes, Convention ZNIEFF 94, 172 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1998. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel des Sept-Îles. Rapport Diren, Convention Znieff 94, 157 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1993. Inventaire des fonds rocheux de grand intérêt biologique en milieu marin dans la zone subtidale (côte de Granite rose). Rapport Convention NJ/CONSMVM, Direction Départementale de l'Equipement des Côtes d'Armor, 157 p.

C1-1.2 © B. Guichard - OFB

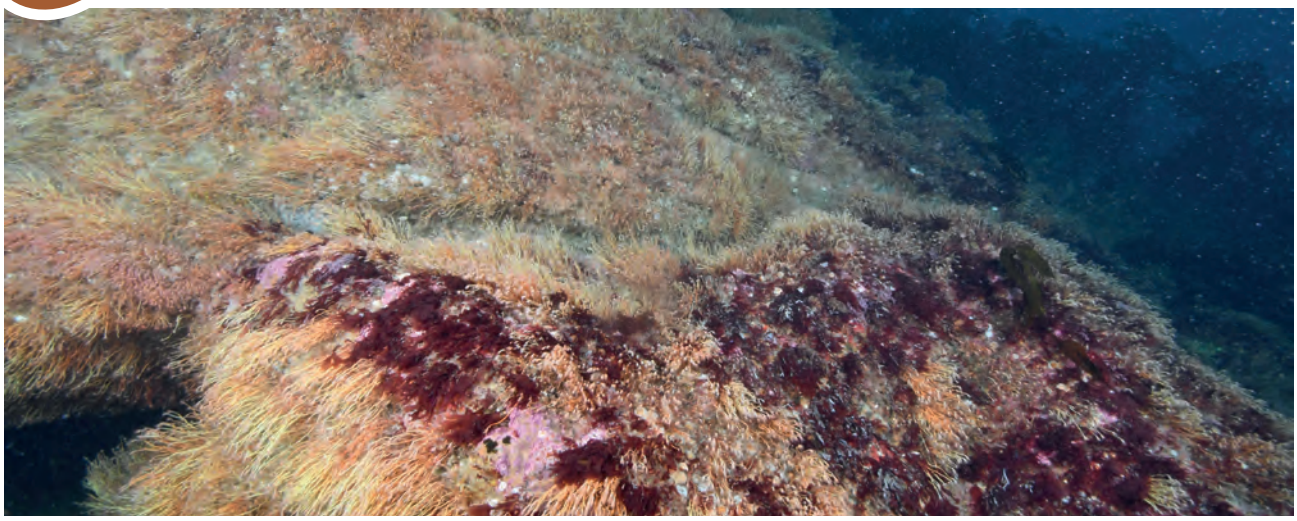
C1-1 © B.Guichard - OFB



C1-1 © SB Roscoff - W.Thomas

C1-2

Roches ou blocs circalittoraux côtiers à tubulaires



C1-2.1 © J. Gerber - IDRABIO

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 10 - 30 m
Hydrodynamisme : Très fort
Salinité : Milieu marin
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat C1-2 à tubulaires représente un appauvrissement, en hydrodynamisme extrême, de l'habitat C1-3.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium digitatum*, *Tubularia indivisa* et anémones en zone de fort courant de marée. L'hydraire subsiste seul et ses touffes serrées constituent alors un tapis. Cet habitat peut se décliner selon deux espèces de tubulaires : *Ectopleura larynx*, généralement plus grande que *Tubularia indivisa*, qui partagent toutes deux les mêmes niches écologiques. Cet habitat est présent sur les platiers, les failles, les surplombs et les tombants. Il peut se développer dans la continuité de l'habitat B1-6.4 roches ou blocs infralittoraux à tubulaires.

Variabilité

Cet habitat à Tubulariidae peut aussi bien se développer dans l'infralittoral que dans le circalittoral et aussi bien sur les platiers que dans les failles, surplombs et tombants. Sur les sites à très fort courant, il peut recouvrir toute la roche disponible. Lorsque l'hydrodynamisme est un peu plus faible, cet habitat formera de plus petites tâches sur les promontoires rocheux, les tombants et failles pour profiter d'une amplification localisée du courant.

Espèces caractéristiques

Les hydraires *Tubularia indivisa* et *Ectopleura larynx* sont les seules espèces caractéristiques de cet habitat C1-2.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
Parmi les espèces accompagnatrices de cet habitat, on peut surtout citer les anthozoaires *Corynactis viridis* et *Alcyonium digitatum*. Les autres espèces que l'on peut rencontrer sont l'anthozoaire *Eunicella verrucosa*, les hydraires *Nemertesia antennina* et *Sertularia argentea*. Les éponges *Pachymatisma johnstonia*, *Amphilectus fucorum* et *Halichondria panicea* sont aussi régulièrement associées à cet habitat.
Parmi les algues encore présentes dans le circalittoral côtier et accompagnant cet habitat, on retrouve les rhodophycées *Erythroglossum laciniatum*, *Polysiphonia nigra*, *Rhodymenia pseudopalmata* et les Lithothamniés. Enfin le mollusque *Calliostoma zizyphinum* est régulièrement observé parmi les tubulaires.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Des variations saisonnières de densité et de biomasse de *Tubularia indivisa* ont été mises en évidence (Zintzen *et al*., 2007). Celles-ci sont liées à l'alternance entre les phases de reproduction et de régénération des individus (Castric-Fey, 1970), mais l'habitat se maintient durant l'année.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat peut se retrouver principalement en contact avec :

- **C1-3** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de forts courants (même niveau)
- **B1-7** Tombant de l'infralittoral (continuité bathymétrique, au-dessus)
- **B1-6.4** Roches ou blocs infralittoraux à tubulaires (continuité bathymétrique, au-dessus)

Confusions possibles

La mauvaise distinction des étagements peut engendrer une confusion avec le sous-habitat B1-6.4 Roches ou blocs infralittoraux à tubulaires. De plus il est nécessaire de distinguer *Tubularia indivisa* des autres espèces de tubulaires présents sur les côtes françaises dont *Ectopleura larynx*, *Ectopleura crocea* et *Ectopleura wrighti* afin de définir le bon sous-habitat. Enfin, les épaves ou autres substrats artificiels servent souvent de support aux tubulaires mais correspondront dans ce cas à l'habitat JC Substrats artificiels du circalittoral côtier.

Répartition géographique

Les tubulaires sont présents sur l'ensemble du littoral Manche-Atlantique, sans nécessairement justifier la caractérisation de cet habitat. Il est notamment représenté sur les secteur des Ridens, du littoral Cauchois (mais très limité) (Derrien-Courtel & Catherine, 2016) de la Côte des Abers (en Iroise), de Ouessant (Girard-Descatoire *et al*., 1995), de Sein (Derrien-Courtel, com. pers.), Penmarc'h (Derrien-Courtel *et al*., 2012), des Glénan (Castric-Fey, 1970 ; Castric-Fey *et al*., 2001), de la ria d'Etel et du Golfe du Morbihan (Girard-Descatoire *et al*., 1996) et à Penchateau (Cocaud *et al*., 2015).

Fonctions écologiques

Tubularia indivisa sert d'abris et de support pour de nombreuses espèces animales qui vont à leur tour servir de proies pour des prédateurs (Zintzen *et al*., 2007).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. Projet REBENT-Bretagne et Natura 2000-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Tome 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00271/38223/

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot L., 2019. Référentiel habitats benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique.2ème version, 106 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00605/71717/

Castric-Fey A., 1970. Sur quelques hydraires de l'archipel de glénan (sud-finistère). Vie et Milieu: 1-24. https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02959348

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M. T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

Cocaud A., Delamarre M., Truhaut N., Barillé A.-L. & Harin N., 2015. DCE 2014. Réseau de surveillance benthique des pays de la Loire. Bio-Littoral, 95 p.

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, 49 p.

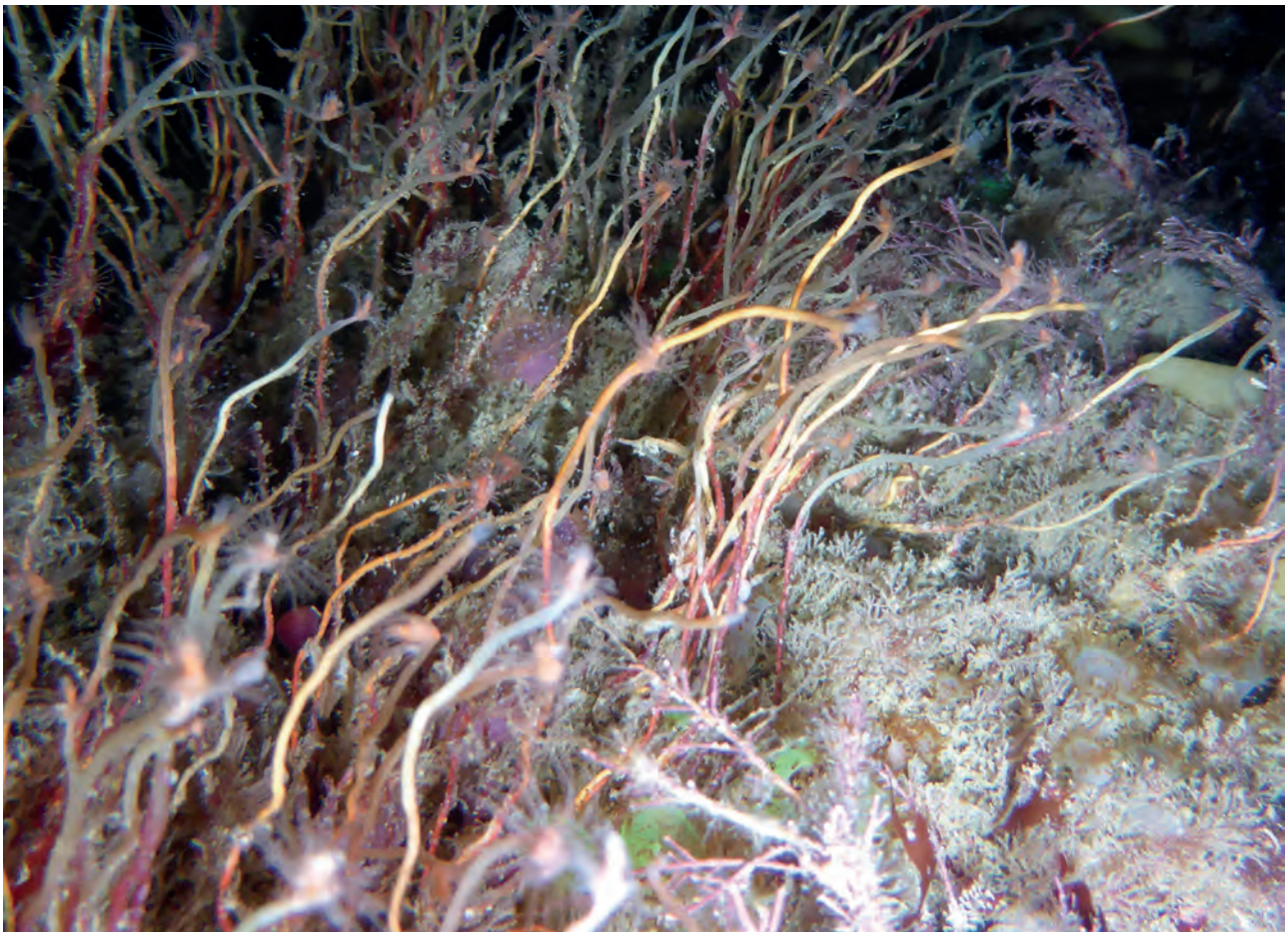
Derrien-Courtel S. & Catherine E., 2016. Evaluation de l'état de conservation des biocénoses des fonds subtidaux rocheux sur 4 stations du Site Natura 2000 FR2300139 Littoral Cauchois - données 2015. Rapport final MNHN, 30 p.

Derrien-Courtel S., Le Gal A., Catherine E., Derrien R. & Decaris F. X., 2012. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux des roches de Penmarc'h, années 2010 à 2011. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 271 p.

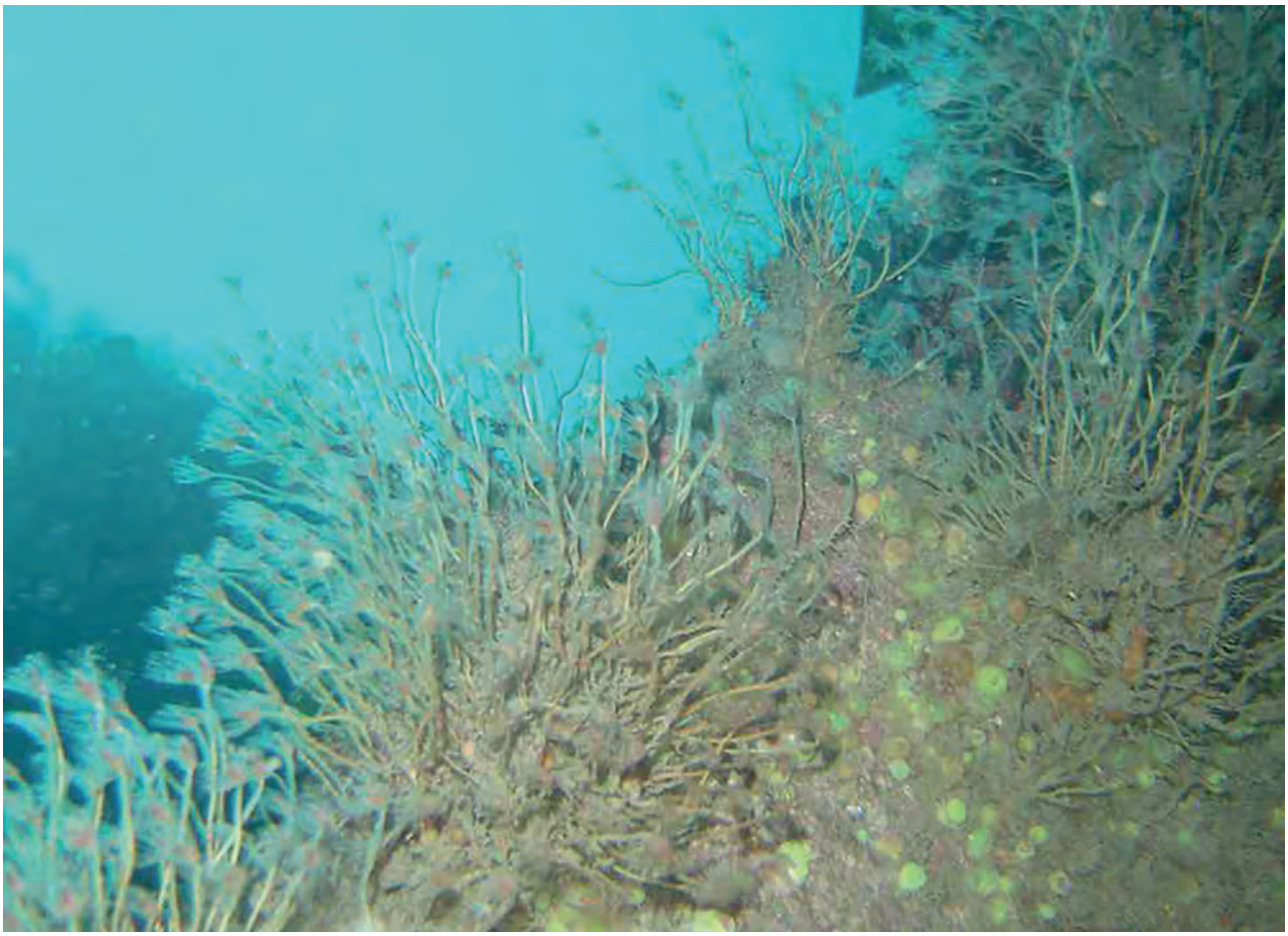
Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1995. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux autour de l'île d'Ouessant. Rapport Convention ZNIEFF 94, Direction régionale de l'Environnement, Rennes, 109 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux du Golfe du Morbihan et de la ria d'Etel. Rapport DIREN - Convention ZNIEFF 94, 167 p.

Stamp T.E. & Tyler-Walters H., 2018. [*Tubularia indivisa*] on tide-swept circalittoral rock. *In* Tyler-Walters H. and Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Marine Life Information Network. Available from: https://www.marlin.ac.uk/habitat/detail/128



C1-2 © F.-X. Decaris - MNHN



C1-2 © R. Derrien - MNHN Concarneau

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

CD-HAB 7194

C1-3 © R. Derrien - MNHN Concarneau

Attention

Le libellé du sous-habitat C1-3.7 anciennement « Plaquages de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier » a été modifié. Il se nomme désormais C1-3.7 Encroûtements de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier.

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 10 - 40 m
Hydrodynamisme : Fort à très fort
Salinité : Milieu marin
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat C1-3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de forts courants est constitué de différents assemblages d'espèces de filtreurs qui vont tirer partie de l'hydrodynamisme pour se développer. Bien que globalement fort, l'hydrodynamisme plus ou moins extrême généré par les courants de marée entrainera une sélection progressive des espèces les plus résistantes. La quantité de matière en suspension va également influencer la composition spécifique de cet habitat. La présence de dépôt sédimentaire jouera aussi un rôle de sélection des espèces capables de supporter ces apports. Ces habitats peuvent se rencontrer dans différentes zones bathymétriques en fonction de la turbidité de l'eau. Enfin, cet habitat se décline en différents sous-habitats selon les modes d'expositions.

Variabilité

L'habitat C1-3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de fort courant se déclinera en différents sous-habitats en fonction de l'intensité du courant, de la turbidité et du mode d'exposition des fonds rocheux.

Le sous-habitat C1-3.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium digitatum*, *Tubularia indivisa* et anémones en zone de fort courant de marée est caractéristique des milieux exposés à extrêmement exposés, balayés par des courants de marée forts à extrêmes. On le retrouve aussi bien en milieux turbides qu'en eaux claires. Le cnidaire massif *Alcyonium digitatum* émerge alors au sein d'un tapis d'hydraires *Tubularia indivisa* et d'anémones *Corynactis viridis*.

En milieux très turbides et de forts courants et à l'abri de l'action de la houle, diverses éponges massives, encroûtantes ou dressées vont recouvrir la roche sur des surfaces importantes. Ce tapis d'éponges dont l'épaisseur peut atteindre une dizaine de centimètres forme alors **le sous-habitat C1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée.**

L'éponge ubiquiste *Cliona celata* peut présenter un développement remarquable présentant ainsi des individus de grande taille. Cette abondance permet de définir **le sous-habitat C1-3.3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Cliona celata* en zone de fort courant de marée.**

Le sous-habitat C1-3.4 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à didemnidés proliférants en draperies en zone de fort courant de marée est défini par la prolifération de d'ascidies coloniales encroûtantes qui vont alors former des « draperies » qui s'accrochent aux gorgones et aux grands hydraires ou relient les roches entre elles.

Dans les zones de chenaux à marée où les forts courants charrient de grandes quantités de particules sableuses, les surfaces rocheuses à proximité de fonds sédimentaires hétérogènes (mélange de sable et cailloutis, ou sable et maërl) constituent un habitat particulier. Elles sont couvertes par endroits d'une matte dans laquelle s'agglutinent, mélangés au sable, des organismes de petite taille (ascidies, vers polychètes, mollusques bivalves), réunis dans un feutrage d'algues et de bryozoaires. Cette communauté correspond au **sous-habitat C1-3.5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à ascidies et micropolychètes ensablés en zones de chenaux à marée** ; il se développe aussi bien en milieu battu qu'en milieu abrité.
Lorsque le micropolychète associé est représenté par *Sabella discifera*, on peut alors distinguer la sous-entité C1-3.5.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella discifera* en zones de chenaux à marée.

Dans les eaux chargées en matières en suspension soumises à de fort courant de marée, le grand polychète tubicole *Sabella spallanzanii* peut présenter des concentrations remarquables et former **le sous-habitat C1-3.6 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella spallanzanii* en zone de fort courant indépendant du mode**. Cet habitat sera présent à de faible profondeur en milieux fermés et plus en profondeur sur les sites ouverts.

Dans les milieux turbides, exposés à semi-exposés, et à fort courants, l'annélide tubicole *Sabellaria spinulosa* peut former des encroûtements sur la roche et les galets et les cailloutis en agglomérant les particules sédimentaires. Ces bioconstructions forment alors **le sous-habitat C1-3.7 Encroûtements de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier.**

Espèces caractéristiques

Chaque sous-habitat se distingue par une communauté faunistique particulière.

Le sous-habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium digitatum*, *Tubularia indivisa* et anémones en zone de fort courant de marée (C1-3.1) se caractérise par la présence de l'anthozoaire *Alcyonium digitatum* et de l'hydraire *Tubularia indivisa* associé à l'anémone *Corynactis viridis* ; on y trouve aussi *Actinothoe sphyrodeta*, *Sagartia elegans*, *Urticina felina* ou encore *Metridium senile*.

Le sous-habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée (C1-3.2) n'est pas caractérisé par une espèce en particulier mais par l'abondance d'un cortège de spongiaires ; néanmoins, *Ulosa digitata* demeure une espèce typique de cet habitat.

Le sous-habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Cliona celata* en zone de fort courant de marée (C1-3.3) est défini par l'abondance de l'éponge *Cliona celata*.

Le sous-habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers à didemnidés proliférants en draperies en zone de fort courant de marée (C1-3.4) n'est pas caractérisé par une espèce en particulier mais par l'abondance de didemnidae.

L'habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers à ascidies et micropolychètes ensablés en zones de chenaux à marée (C1-3.5) est caractérisé par les ascidies *Stolonica socialis*, *Molgula* sp., *Polycarpa* spp. (dont *P. gracilis* et *P. violacea*), *Polyclinum aurantium* et *Pyura microcosmus*, les vers polychètes *Potamilla reniformis*, *Sabella discifera* et vers térébellidés.

Le sous-habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella discifera* en zones de chenaux à marée (C1-3.5.1) se définit par l'abondance de l'annélide tubicole *Sabella discifera*.

Le sous-habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella spallanzanii* en zone de fort courant indépendant du mode (C1-3.6) est caractérisé par la présence du vers spirographe *Sabella spallanzanii* en grande densité.

Le sous-habitat Placages de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier (C1-3.7) correspond aux encroutements des roches par l'annélide tubicole *Sabellaria spinulosa*.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

- **C1-3.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium digitatum*, *Tubularia indivisa* et anémones en zone de fort courant de marée :** accompagnant les espèces caractéristiques de ce sous-habitat, on retrouve régulièrement les éponges *Pachymatisma johnstonia*, *Cliona celata* et *Amphilectus fucorum*, les cnidaires *Eunicella verrucosa* et *Nemertesia antennina*, le bryozoaire *Chartella papyracea* et divers crisidés et parfois le mollusque *Calliostoma zizyphinum*.

- **C1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée :** au sein de cet habitat, on retrouve souvent les éponges *Amphilectus fucorum*, *Phorbas plumosus*, *Haliclona (Rhizoniera) viscosa*, *Dysidea fragilis*, *Haliclona simulans*, *Raspailia (Raspailia) ramosa*, *Stelligera rigida*, *Stelligera stuposa*, accompagnées des hydraires *Nemertesia antennina*, *Hydrallmania falcata*, *Aglaophenia* spp., *Sertularia argentea*, l'anthozoaire *Epizoanthus couchii*, le crustacé cirripède *Perforatus perforatus*, l'échinoderme *Ophiothrix fragilis*, l'annélide *Bispira volutacornis*, ainsi que les ascidies *Aplidium punctum* et *Morchellium argus*.

- **C1-3.3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Cliona celata* en zone de fort courant de marée :** parmi les principales espèces associées, on peut citer les anthozoaires *Corynactis viridis* et *Alcyonium digitatum*, l'hydraire *Nemertesia antennina* ainsi que l'éponge *Pachymatisma johnstonia*.

- **C1-3.4 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à didemnidés proliférants en draperies en zone de fort courant de marée :** les espèces habituellement associées à cet habitat sont l'anthozoaire *Eunicella verrucosa* et les éponges *Axinella* spp. et *Stelligera* sp.

- **C1-3.5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à ascidies et micropolychètes ensablés en zones de chenaux à marée :** les autres espèces qui accompagnent les ascidies et vers polychètes caractéristiques sont notamment les algues rouges *Phyllophora crispa*, *Acrosorium venulosum*, *Plocamium cartilagineum* et certaines algues rouges filamenteuses, ainsi que la petite algue brune *Halopteris filicina*.
  Sur l'habitat voisin, constitué de cailloutis ensablés, un cortège d'anémones lui est typiquement associé : *Cereus pedunculatus*, *Cerianthus lloydi*, *Tealia felina*, *Aureliania heterocera*.

- **C1-3.5.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella discifera* en zones de chenaux à marée :** cet habitat abrite régulièrement les annélides *Pseudopotamilla reniformis*, *Sabellaria spinulosa*, la moule *Musculus discors*, le mollusque *Hiatella artica*, les ascidies des familles des molgulidés, des pyrudés ou des stylidés et l'ascidie coloniale *Polyclinum aurantium* et l'anthozoaire *Eunicella verrucosa* (qui sert parfois de support à *Sabella discifera*).

- **C1-3.6 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella spallanzanii* en zone de fort courant indépendant du mode :** les espèces associées à cet habitat sont notamment les anthozoaires *Eunicella verrucosa* et *Corynactis viridis*.

- **C1-3.7 Encroûtements de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier :** La faune associée se compose des bryozoaires *Flustra foliacea*, *Pentapora foliacea* et *Alcyonidium diaphanum*, des anthozoaires *Urticina felina*, *Sagartia elegans* et *Alcyonium digitatum*, de l'hydraire *Nemertesia antennina*, du vers polychète *Pomatoceros triqueter* et des échinodermes *Asterias rubens* et *Crossaster papposus*.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La dynamique temporelle de ces sous-habitats n'est pas spécifiquement documentée. Cependant, étant composés d'espèces pluriannuelles, ceux-ci ne devraient pas présenter de variation saisonnière particulière, du moins au niveau de leur faune caractéristique. Au niveau des espèces associées, les algues sont susceptibles de connaitre des changements d'abondance et de composition.

On signalera tout de même, concernant le sous-habitat C1-3.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium digitatum*, *Tubularia indivisa* et anémones en zone de fort courant de marée, que l'alcyon a une durée de vie supérieure à 20 ans. D'autre part, cet habitat peut être affecté par le broutage intensif de l'hydraire *Tubularia indivisa* par des mollusques gastéropodes (Hughes, 1983). L'étude de la colonisation de cet habitat indique que l'hydraire *Tubularia indivisa* se développera en premier suivi de *Alcyonium digitatum* dans un délais d'environ deux ans (Hiscock *et al*., 2010).

Concernant l'habitat Encroûtements de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier (C1-3.7), l'annélide *Sabellaria spinulosa* vit plusieurs années. Les récifs créés atteignent leur maturité de développement vers cinq ans (Gubbay, 2007). En absence de perturbation, les récifs se maintiennent plusieurs années. Cependant, il existe des alternances de phase de déclin et d'expansion correspondant à l'installation de nouvelles générations d'individus (OSPAR, 2013).

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat peut être principalement en contact avec les habitats et sous-habitats suivants :

En contact supérieur avec les habitats infralittoraux :

- **B1-6** Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale (continuité bathymétrique)
- **B1-6.1** Roches ou blocs infralittoraux à *Ascidiella aspersa* et *Mimachlamys varia* en zone de courant soumise à forte turbidité (continuité bathymétrique)
- **B1-6.2** Roches ou blocs infralittoraux à *Corynactis viridis* et *Alcyonium digitatum* en zone de fort courant de marée (continuité bathymétrique)

En contact de même niveau bathymétrique :

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

Confusions possibles

Le sous-habitat C1-3.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium digitatum*, *Tubularia indivisa* et anémones en zone de fort courant de marée peut être confondu avec le sous-habitat C1-2.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Tubularia indivisa* à hydrodynamisme extrême qui correspond à un appauvrissement de celui-ci.

Les sous-habitats C1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée et C1-3.3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Cliona celata* en zone de fort courant de marée peuvent être confondus. Ce dernier se caractérise par l'abondance du spongiaire *Cliona celata* en particulier.

Les didemnidés sont parfois confondus avec des éponges encroûtantes. Le sous-habitat C1-3.4 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à didemnidés proliférants en draperies en zone de fort courant de marée peut alors être confondu avec le sous habitat C1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée.

Les sous-habitat C1-3.5.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella discifera* en zones de chenaux à marée et C1-3.6 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella spallanzanii* en zone de fort courant indépendant du mode se distinguent par la taille différente des deux espèces (*Sabella spallanzanii* étant bien plus grande) et par la forme du panache branchial (en forme de spirale chez *Sabella spallanzanii*).

Le sous-habitat C1-3.7 Encroûtements de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier peut être confondu avec le sous-habitat C2-2.1.1 Récifs à *Sabellaria spinulosa* sur roches et blocs du circalittoral côtier ; en effet, les termes benthiques « placages » et « récifs » n'ont pas la même définition (différence de surface notamment).

Répartition géographique

La présence de l'habitat C1-3.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium digitatum*, *Tubularia indivisa* et anémones en zone de fort courant de marée est signalée au niveau des Ridens, en Presqu'île de Crozon, à Sein et dans la ria d'Etel.
L'habitat C1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée est répertorié dans les secteurs de Saint-Malo (Girard-Descatoire *et al.*, 1997), des estuaires du Trieux (L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2001) et du Jaudy (L'Hardy-Halos *et al.*, 2001), dans le fond de la rade de Brest (Girard-Descatoire *et al.*, 1996c), dans la ria d'Etel et le Golfe du Morbihan (Girard-Descatoire *et al.*, 1996a).

L'habitat C1-3.3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Cliona celata* en zone de fort courant de marée a été observé à Trebeurden, en Proche Iroise (Toulinguet, Parquette, goulet de Brest), en presqu'île de Crozon et au Cap Sizun, à Sein, dans l'ouest des Glénan, dans la ria d'Etel (Castric-Fey *et al.*, 2001), à Houat (Derrien-Courtel & Mercier-Pécard, 2009) et sur le plateau de Rochebonne (Barillé & Derrien-Courtel, 2012).

L'habitat C1-3.4 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à didemnidés proliférants en draperies en zone de fort courant de marée est recensé sur le littoral Cauchois (mais faiblement représenté) (Derrien-Courtel & Catherine, 2016), sur le secteur de Saint-Malo (Girard-Descatoire *et al.*, 1997), dans le secteur de Trebeurden (Girard-Descatoire *et al.*, 1993) et dans le Golfe du Morbihan (Girard-Descatoire *et al.*, 1996b) (Castric-Fey *et al.*, 2001).

L'habitat C1-3.5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à ascidies et micropolychètes ensablés en zones de chenaux à marée a une répartition très dispersée, sauf sur la côte de Granit rose où il peut couvrir des surfaces importantes. On le trouve également à Ouessant (Porz Kored) et en rivière d'Etel (Castric-Fey *et al.*, 2001).

Le sous-habitat C1-3.5.1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella discifera* en zones de chenaux à marée est présent sur les secteurs du Trieux (L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2001), de Trébeurden (Girard-Descatoire A. *et al.*, 1993), Lannion (Girard-Descatoire A. *et al.*, 1999), Ouessant (Girard-Descatoire *et al.*, 1995), Sein (Derrien-Courtel, Comm pers), de la ria d'Etel et du Golfe du Morbihan (Girard-Descatoire *et al.*, 1996b). Cette espèce semble se raréfier à partir de la région malouine (L'Hardy-Halos *et al.*, 2001).

Le sous-habitat C1-3.6 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Sabella spallanzanii* en zone de fort courant indépendant du mode est recensé au niveau de Ploumanac'h (Girard-Descatoire A. *et al.*, 1993), de l'estuaire du Trieux, de Ouessant, de Sein (Derrien-Courtel, Comm pers), de l'estuaire de l'Odet et du Golfe du Morbihan (Castric-Fey *et al.*, 2001).

Les connaissances concernant la localisation précise de l'habitat Encroûtements de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier (C1-3.7.) sont trop incomplètes pour établir une répartition géographique précise (Hily & Kerninon, 2012). En effet, la répartition éparse et fluctuante de l'habitat rend son étude difficile. De plus, les formations de type récifs (habitat C2-2.1) ou placages (habitat C1-3.7) sont rarement différenciées et la répartition géographique de ces deux habitats est donc difficile à distinguer. Néanmoins, l'annélide *Sabellaria spinulosa* est présent en mer du Nord, en Manche et le long des côtes de la façade Atlantique et est notamment répertoriée sur les fonds rocheux et hétérogènes circalittoraux des secteur du Trégor Gouëlo (TBM-Hocer, 2012b), du nord de la baie de Lannion, du nord de la Méloine et à proximité des Triagoz, du nord-est de l'Ile de Batz (60 m), dans les chenaux de la Baie de Morlaix (Cabioc'h, 1961), autour de l'Ile de Groix (TBM-Hocer, 2012a), au Cap Ferret et dans le bassin d'Arcachon (OSPAR, 2013), et dans le canal d'Hossegor, au Cap Breton (ALR, 2020).

Fonctions écologiques

Certains de ces sous-habitats vont permettre l'installation d'autres espèces qui vont venir s'abriter au sein de la structure tridimensionnelle créée par certaines espèces (*Tubularia indivisa* de C1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée, *Sabellaria spinulosa* de C2-2.1 Récifs à Sabellaria spinulosa du circalittoral côtier) ou bien exploiter l'épaisseur de l'encroutement formé par les éponges de C1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Alcyonium digitatum*, *Tubularia indivisa* et anémones en zone de fort courant de marée ou des annélides de C1-3.7 Encroûtements de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier, ou encore les mattes formées par l'enchevêtrement de *Sabella discifera* au sein de la sous-unité C1-3.5.1. Cette biodiversité associée peut par exemple, représenter 163 taxa et plus de 12700 individus sur seulement 0,1 m^2 dans le cas des récifs à *Sabellaria*

spinulosa (Chapman *et al.*, 2011). De plus, cette fonction d'abri perdure pendant un certain temps, même après la mort des organismes, en raison de la résistance des structures bio-construites.

Ces habitats jouent également un rôle de régulation des nutriments. Si leur capacité de filtration leur confère bien une fonction d'épuration, celle-ci est à relativiser dans la mesure où ces habitats se développent en milieu ouvert (Pearce *et al.*, 2011).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Le sous-habitat C1-3.7 Encroûtements de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier peut être considéré comme appartenant à l'habitat « Récifs de *Sabellaria spinulosa* » figurant sur la liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin.

Tendance évolutive

Aucune tendance particulière n'est signalée pour ces sous-habitats, hormis pour ceux formés par l'annélide *Sabellaria spinulosa* qui est considéré comme moins abondant qu'auparavant (Le Mao *et al.*, 2017).

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

C1-3.6 © B. Guichard - OFB

Références bibliographiques

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

ALR, 2020. Création et gestion de récifs artificiels sur le littoral Aquitain. Dossier complémentaire de renouvellement du titre de concession des récifs artificiels, 90 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. Projet REBENT-Bretagne et Natura 2000-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Barillé A.-L. & Derrien-Courtel S., 2012. Natura2000 en mer plateau de Rochebonne – flore et faune benthique de roche subtidale. Rapport final version définitive mai 2012. Marché N°2010-AAMP-01 pour l'Agence des Aires Marine Protégées, 122 p.

Cabioc'h L., 1961. Étude de la répartition des peuplements benthiques au large de Roscoff. Cahiers de Biologie Marine, 2: 1-40.

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

Chapman N., Moore C., Harries D. & Lyndon A., 2011. The community associated with biogenic reefs formed by the polychaete, *Serpula vermicularis*. Journal of the Marine Biological Association of the United-Kingdom, 92: 679-685. Doi 10.1017/S0025315411000701

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, 49 p.

Derrien-Courtel S. & Catherine E., 2016. Evaluation de l'état de conservation des biocénoses des fonds subtidaux rocheux sur 4 stations du site Natura 2000 FR2300139 Littoral Cauchois - données 2015. Rapport final MNHN, 30 p.

Derrien-Courtel S. & Mercier-Pécard M., Derrien R. & Decaris F.X., 2009. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de l'île d'Houat et de l'île d'Hoëdic, années 2004-2005. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 236 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1997. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de Saint-Malo et de Dinard. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, Rennes, 150 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1995. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux autour de l'île d'Ouessant. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, Rennes, 109 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1996a. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux du golfe du Morbihan et de la ria d'Etel. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, Rennes, 167 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M. T. & Castric-Fey A., 1996c. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux sublittoraux en proche Oroise et rade de Brest. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, Rennes, 133 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1999. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de la baie de Lannion. Rapport DIREN, Région et Conseil Général des Côtes d'Armor, 151 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1993. Inventaire des fonds rocheux de grand intérêt biologique en milieu marin dans la zone subtidale (côte de Granite rose). Rapport Convention NJ/CONSMVM, Direction Départementale de l'Equipement des Côtes d'Armor, 157 p.

Gubbay S., 2007. Defining and managing *Sabellaria spinulosa* reefs : Report of an inter-agency workshop 1-2 May, 2007, JNCC Report No. 405, JNCC, Peterborough, ISSN 0963-8091., 17 p. + annexes.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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

Hily C. & Kerninon F., 2012. Habitats particuliers de l'infralittoral. Sous-région marine Manche - Mer du Nord. Evaluation initiale DCSMM, 15 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00327/43839/

Hiscock K., Sharrock S., Highfield J. & Snelling D., 2010. Colonization of an artificial reef in south-west england—ex-HMS 'Scylla'. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 90(1): 69-94. doi: 10.1017/S0025315409991457

Hughes R.G., 1983. The life-history of *Tubularia indivisa* (hydrozoa: Tubulariidae) with observations on the status of *T. ceratogyne*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 63(2): 467-479. doi: 10.1017/S0025315400070806

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2001. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds de l'estuaire du Trieux. Rapport Contrat Nature 2000-2003 Tranche 1, Conseil Régional de Bretagne - Direction régionale de l'Environnement, Rennes, 166 p.

L'Hardy-Halos M.-T., Castric-Fey A. & Derrien-Courtel S., 2001. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'estuaire du jaudy. Programme Contrat Nature Tranche 2. Rapport Conseil Régional de Bretagne - Fonds Européens - Conseil Régional des Côtes d'Armor, Rennes, 132 p.

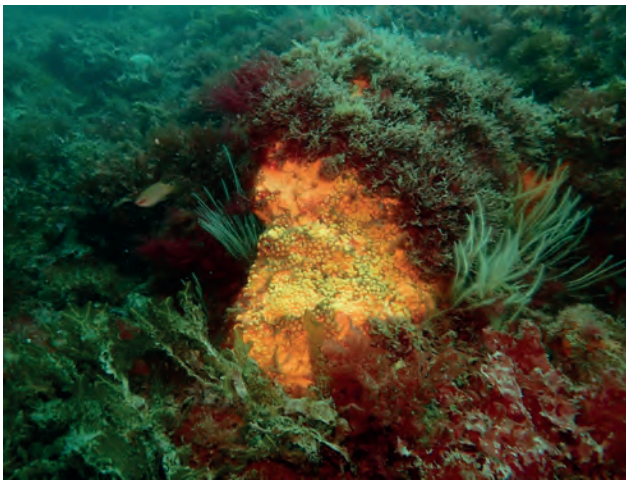
Le Mao P., Desroy N., Fournier J., Godet L. & Théibaut E., 2017. Le cas des récifs d'hermelles nuisible ou patrimonial : L'évolution des perceptions en milieu marin. Le courrier de la nature (306): 46-49. http://laurentgodetpagepersonnelle.a.l.f.unblog.fr/files/2009/05/le-mao-et-al.-2017-courier-nature-hermelles.pdf

OSPAR, 2013. Background document on *Sabellaria spinulosa* reefs, 25 p.

Pearce B., Hill J., Wilson C., Griffin R., Davies S. & Pitts J., 2011. *Sabellaria spinulosa* reef ecology and ecosystem services. The Crown Estate 120 p.

TBM-Hocer, 2012a. Inventaire cartographique des habitats marins du Site Natura 2000 Ile de Groix FR5300031. CARTHAM AAMP, 114 p.

TBM-Hocer, 2012b. Inventaire cartographique des habitats marins du Site Natura 2000 Trégor Goëlo FR5300010. CARTHAM AAMP, 109 p.

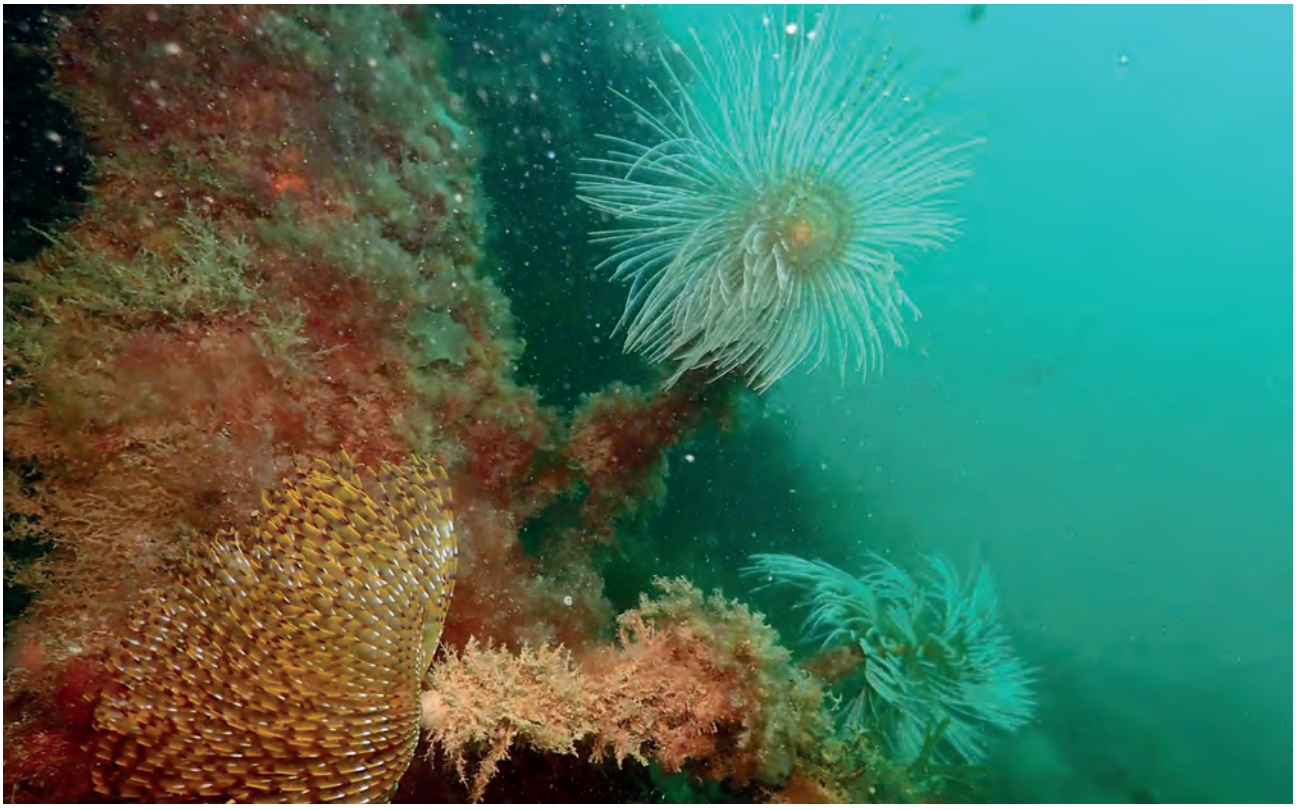


C1-3.3 © B. Guichard - OFB

C1-3.2 © B. Guichard - OFB

C1-3.2 © B. Guichard - OFB

C1-3.7 © J. Fournier - CNRS



C1-3.2 © B. Guichard - OFB

Roches ou blocs circalittoraux côtiers de milieux à hydrodynamisme quasiment nul

C1-4

CD-HAB 7195

C1-4 © R. Derrien - MNHN Concarneau ; C1-4.2 © B. Guichard - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 10 - 30 m
Hydrodynamisme : Faible à inexistant
Salinité : Milieu marin
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se retrouve en milieu très abrité, tel que des baies semi fermées, des estuaires ou des bras de mer (ria, aber…) où il s'installera sur la roche en place et les blocs du circalittoral côtier. Il se matérialise par l'abondance des ascidies solitaires, parfois accompagnées d'éponges dressées ou bien par l'assemblage du brachiopode *Novocrania anomala* et de l'anémone *Protanthea simplex*.

Variabilité

Cet habitat se décline en trois sous-habitats pour lesquels les connaissances sont assez limitées en ce qui concerne la façade Manche-Atlantique.

Le sous-habitat **Roches ou blocs circalittoraux côtiers à ascidies solitaires, incluant *Ascidia mentula* et *Ciona intestinalis* (C1-4.1)** se caractérise par une composition de grandes ascidies solitaires marquée par la présence des espèces *Ascidia mentula* et *Ciona intestinalis*. Ces ascidies sont souvent fixées sur les parois verticales.

Le sous- habitat **Roches ou blocs circalittoraux côtiers à grandes ascidies solitaires et spongiaires dressés (C1-4.2)** présente, en plus des ascidies solitaires, une communauté d'éponges dressées.

Enfin, le sous-habitat **Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Novocrania anomala* et *Protanthea simplex* (C1-4.3)** correspond à l'assemblage du brachiopode *Novocrania anomala* et de l'anémone *Protanthea simplex*.

Espèces caractéristiques

Le sous-habitat C1-4.1 se caractérise par la présence des ascidies *Ascidia mentula* et *Ciona intestinalis*.
Le sous-habitat C1-4.2 n'est pas défini par la présence d'une espèce en particulier mais par l'abondance des ascidies solitaires associées à des éponges dressées.
Enfin, concernant le sous-habitat C1-4.3, c'est la présence du brachiopode *Novocrania anomala* et de l'anémone *Protanthea simplex* qui permet de l'identifier.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

En plus des espèces caractéristiques incluant *Ascidia mentula* et *Ciona intestinalis*, on observe également, pour le sous-habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers à ascidies solitaires (C1-4.1), le polychète *Spirobranchus* spp., les anthozoaires *Caryophyllia smithii, Metridium senile* et *Alcyonium digitatum* et les échinodermes *Echinus esculentus*, *Asterias rubens*, *Crossaster papposus* et *Antedon bifida*.

Parmi les espèces régulièrement associées au sous-habitat C1-4.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à grandes ascidies solitaires et spongiaires dressés, on recense les ascidies *Ascidia mentula*, *Phallusia mammillata*, *Aplidium punctum*, *Corella parallelogramma*, *Ascidia virginea*, *Botryllus schlosseri*, *Clavelina lepadiformis* et *Ciona intestinalis* et les spongiaires *Amphilectus fucorum*, *Dysidea fragilis*, *Tethya aurantium*, *Polymastia boletiformis*, *Raspailia ramosa*, *Stelligera stuposa*, *Polymastia mamillaris*, *Pachymatisma johnstonia*, *Suberites carnosus*, *Haliclona fistulosa*, *Stelligera rigida*, *Mycale rotalis*, *Haliclona simulans*, *Iophon hyndmani* et *Hemimycale columella*. Ce sous-habitat abrite aussi les cnidaires *Caryophyllia smithii*, *Nemertesia antennina* et *Alcyonium digitatum* et différents échinodermes tels que l'oursin *Echinus esculentus* et les étoiles de mer *Henricia oculata* et *Marthasterias glacialis*. Enfin, le mollusque gastéropode *Calliostoma zizyphinum* complète occasionnellement cet assemblage.

Les espèces associées au sous-habitat C1-4.3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Novocrania anomala* et *Protanthea simplex* sont les ascidies *Ciona intestinalis*, *Ascidia mentula*, *Ascidia virginea* et *Clavelina lepadiformis*, l'annélide *Spirobranchus triqueter*, le mollusque *Monia patelliformis* et le scléractiniaire *Caryophyllia smithii*. Les échinodermes sont également bien représentés avec les ophiures *Ophiothrix fragilis*, *Ophiocomina nigra* et *Ophiura albida*, les étoiles de mer *Asterias rubens*, *Crossaster papposus* et *Henricia oculata*, le crinoïde *Antedon bifida* et l'oursin *Echinus esculentus*. Les autres espèces présentes comprennent le crustacé *Munida sarsi*, le bernard-l'hermite *Pagurus bernhardus*, l'anthozoaire *Alcyonium digitatum*, et l'hydraire *Kirchenpaueria pinnata*. La flore est dominée par des algues rouges encroûtantes.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Les informations concernant la dynamique des différents sous-habitats sont très parcellaires.
Cependant, concernant l'habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers à ascidies solitaires, incluant *Ascidia mentula* et *Ciona intestinalis* (C1-4.1), la présence de l'espèce caractéristique *Ciona intestinalis* est décrite comme variable au cours de l'année, contrairement à *Ascidia mentula* qui vit plusieurs années. De plus, *Ciona intestinalis* est décrite comme une espèce capable de se multiplier rapidement, au détriment des autres espèces.
Au niveau du sous-habitat C1-4.3, le brachiopode *Novocrania anomala* a une durée de vie estimée à 8-10 ans.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Les principaux habitats potentiellement en contact sont :

En contact supérieur avec les habitats infralittoraux :

- **B1-4.2** Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées dominées par *Saccharina latissima* (continuité bathymétrique)
- **B1-6** Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale (continuité bathymétrique)

En contact de même niveau bathymétrique :

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

Confusions possibles

Les espèces composant cet habitat, en particulier les grandes ascidies solitaires, sont bien représentées au sein des enclaves portuaires ; l'habitat est également présent à l'abri des infrastructures portuaires, au moins depuis Le Havre (Breton *et al.*, 1996) jusqu'à Lorient. Cependant, ces milieux particuliers étant assez peu investigués, la répartition de cet habitat est très certainement sous-évaluée.

Il est donc possible de confondre cet habitat avec :

- **JB** Substrats artificiels de l'infralittoral :
  - **JB-1.1** Habitats portuaires de l'infralittoral à ascidies
- **JC** Substrats artificiels du circalittoral côtier
  - **JC-1** Habitats portuaires du circalittoral côtier à épibiose sessile

Répartition géographique

Globalement, la répartition de l'habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers de milieux à hydrodynamisme quasiment nul est certainement sous-estimée car ce type de milieu est peu exploré.
Les données disponibles font état de peu d'observations du sous-habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers à ascidies solitaires, incluant *Ascidia mentula* et *Ciona intestinalis*. Il est néanmoins recensé sur des épaves en Baie de Douarnenez (L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2000) et dans le Golfe du Morbihan (Girard-Descatoire *et al.*, 1996).

C1-4.2 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à grandes ascidies solitaires et spongiaires dressés : Ce sous-habitat est répertorié aux Iles Saint Marcouf (Le Granché *et al.*, 2012), dans la Rade de Brest (Girard-Descatoire *et al.*, 1996) et le Golfe du Morbihan à Brannec (Girard-Descatoire *et al.*, 1996).

Les éléments permettant de renseigner la répartition du sous-habitat Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Novocrania anomala* et *Protanthea simplex* sont manquants.

Fonctions écologiques

L'ascidie *Ciona intestinalis* est décrite comme une espèce pouvant se développer très rapidement, envahissant le substrat rocheux (Petersen, 2007). Elle entre alors en compétition avec les autres espèces sessiles et diminue la biodiversité (Blum *et al.*, 2007).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Aneiros F., Rubal M., Troncoso J. S. & Bañón R., 2015. Subtidal benthic megafauna in a productive and highly urbanised semi-enclosed bay (Ría de Vigo, NW Iberian Peninsula). Continental Shelf Research, 110: 16-24. https://doi.org/10.1016/j.csr.2015.09.018

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. Projet REBENT-Bretagne et Natura 2000-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Blum J.C., Chang A.L., Liljesthröm M., Schenk M.E., Steinberg M.K. & Ruiz G.M., 2007. The non-native solitary ascidian *Ciona intestinalis* (l.) depresses species richness. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 342(1): 5-14. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2006.10.010

Carver C., Mallet A. & Vercaemer B., 2006. Biological synopsis of the solitary tunicate *Ciona intestinalis*. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences, No. 2746, 64 p.

Castric-Fey A., 1970. Sur quelques hydraires de l'archipel des Glénan (sud-Finistère). Vie et Milieu: 1-24. https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02959348

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, 49 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux du Golfe du Lorbihan et de la ria d'Etel. Rapport DIREN - Convention ZNIEFF 94, Rennes, 167 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux sublittoraux en proche Iroise et rade de Brest. Rapport DIREN - Convention ZNIEFF 94, , Rennes, 133 p.

Jackson A., 2000. *Novocrania anomala* a brachiopod. *In* Tyler-Walters H. and Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and sensitivity key information reviews. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2000. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de la presqu'île de Crozon et autour du Cap Sizun. Programme Morgane 2, Fonds Feoga, Diren, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 228 p.

Le Granché P., Breton G., Damerval M. & Picot L., 2012. Etude des habitats naturels marins des zones tidale et subtidale des îles Saint-Marcouf. Inventaire des habitats naturels marins des iles Saint-Marcouf. Plongeurs naturalistes de Normandie. Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Basse-Normandie, Convention Natura 2000,. 60 p. https://lespnn.fr/wp-content/uploads/2019/10/MISSION-SAINT-MARCOUF-2011.pdf

Petersen J. K., 2007. Ascidian suspension feeding. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 342(1): 127-137.

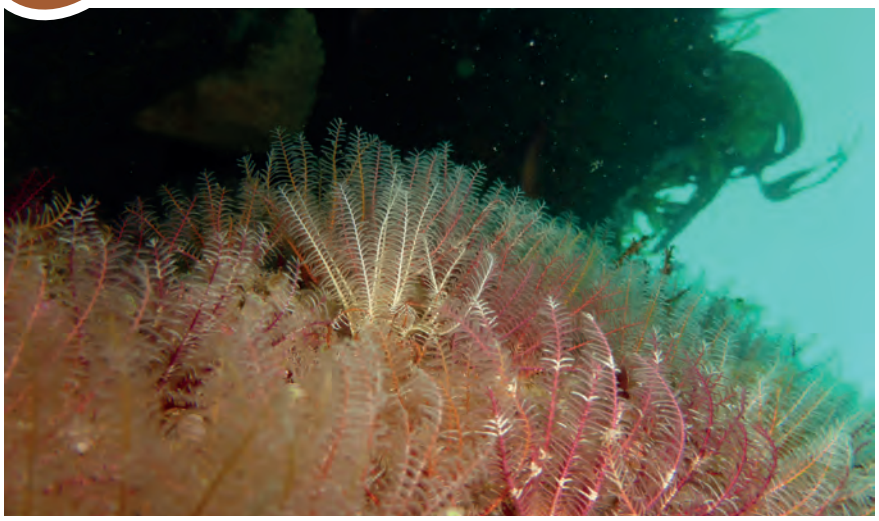
Readman J.A.J., 2016. Solitary ascidians, including [*Ascidia mentula*] and [*Ciona intestinalis*], on wave-sheltered circalittoral rock. *In* Tyler-Walters H. and Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom.

C1-4.1 © B. Guichard - OFB

CD-HAB 7196

C1-5

Roches ou blocs circalittoraux côtiers à échinodermes



C1-5 © R. Derrien - MNHN Concarneau ; C1-5.1 © B.Guichard - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 10 - 40 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système Phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Les roches ou blocs circalittoraux côtiers à échinodermes concernent pour l'essentiel l'habitat à *Antedon bifida*, mais *Holothuria forskali* et/ou *Echinus esculentus* peuvent également coloniser de manière significative certains platiers circalittoraux. *Antedon bifida* est un crinoïde qui apprécie les fonds rocheux abrités ou semi exposés avec un hydrodynamisme important (mais non extrême), avec un courant pouvant aller de 0,5 à 5,5 nœuds (sur une échelle allant de 0 à 10 nœuds). *Antedon bifida* s'accroche à divers supports (algues, bryozoaires, gorgones…) à l'aide de ses cires. Il se regroupe parfois en populations denses formant ainsi par endroit de véritables tapis aussi bien sur les platiers qu'au sein des tombants, failles ou surplombs.

Variabilité

Cet habitat ne comprend qu'un seul sous-habitat défini par la présence d'une espèce unique.

Communauté ou espèces caractéristiques

L'espèce *Antedon bifida* est l'unique espèce caractéristique.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Parmi les espèces communément associées, on retrouve l'ascidie *Stolonica socialis*, l'échinoderme *Ophiothrix fragilis*, l'anthozoaire *Corynactis viridis*, l'éponge *Raspailia (Raspailia) ramosa*, les hydraires *Nemertesia ramosa* et *Nemertesia antennina*, le bryozoaire *Cellaria* sp. et l'algue calcaire *Corallina* sp.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

L'écologie d'*Antedon bifida* est peu documentée mais cette espèce présente la faculté de se décrocher de son support afin de se déplacer. C'est donc une espèce vagile dont la présence en un lieu est variable. À noter cependant que les déplacements sont courts (pas de longues distances) et que c'est une espèce pseudo-incubante, avec donc peu de dispersion larvaire.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Les principaux habitats régulièrement en contact sont :

En contact supérieur avec les habitats infralittoraux :

- **B1-6** Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale (continuité bathymétrique)

En contact de même niveau bathymétrique :

- **C1-3** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de forts courants
- **C1-6** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à dominance de *Ophiothrix fragilis* et/ou *Ophiocomina nigra* et de spongiaires

Confusions possibles

Pas de confusion possible pour cet habitat.

Répartition géographique

La répartition de cet habitat est très peu documentée, néanmoins, il semblerait qu'elle soit sous forme de « patchs » avec des populations qui localement peuvent être très abondantes. Les Roches ou blocs circalittoraux côtiers à *Antedon bifida* sont observées depuis la Pointe du Cotentin jusqu'en Loire-Atlantique avec des observations rapportées sur les secteurs des îles Saint-Marcouf (Le Granché *et al.*, 2012), de Tatihou (Les plongeurs naturalistes de Tatihou, 1996, 1998), Roscoff, Ouessant, Sein, Camaret, la rade de Brest (Girard-Descatoire *et al.*, 1996 ; Derrien-Courtel, com. pers.), Houat, la ria d'Etel, le Golfe du Morbihan et l'Ile Dumet. L'espèce serait absente dans le Pas-de-Calais bien que présente sur les côtes anglaises (Kohler, 1921). Par ailleurs, l'espèce est observée dans les grottes et failles dans le Pays Basque mais sans être dominante ou caractéristique (de Casamajor, com. pers.).

Fonctions écologiques

Pas d'information disponible.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R., Ameziane N.

Références bibliographiques

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. Projet REBENT-Bretagne et Natura 2000-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux sublittoraux en Proche Iroise et Rade de Brest. Rapport Direction régionale de l'Environnement - Convention ZNIEFF 94, , Rennes. 133 p.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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, 22 p. + tableaux.

Kohler R., 1921. Faune de France : 1, Echinodermes. Librairie de la Facculté des Sciences, Paris, 210 p.

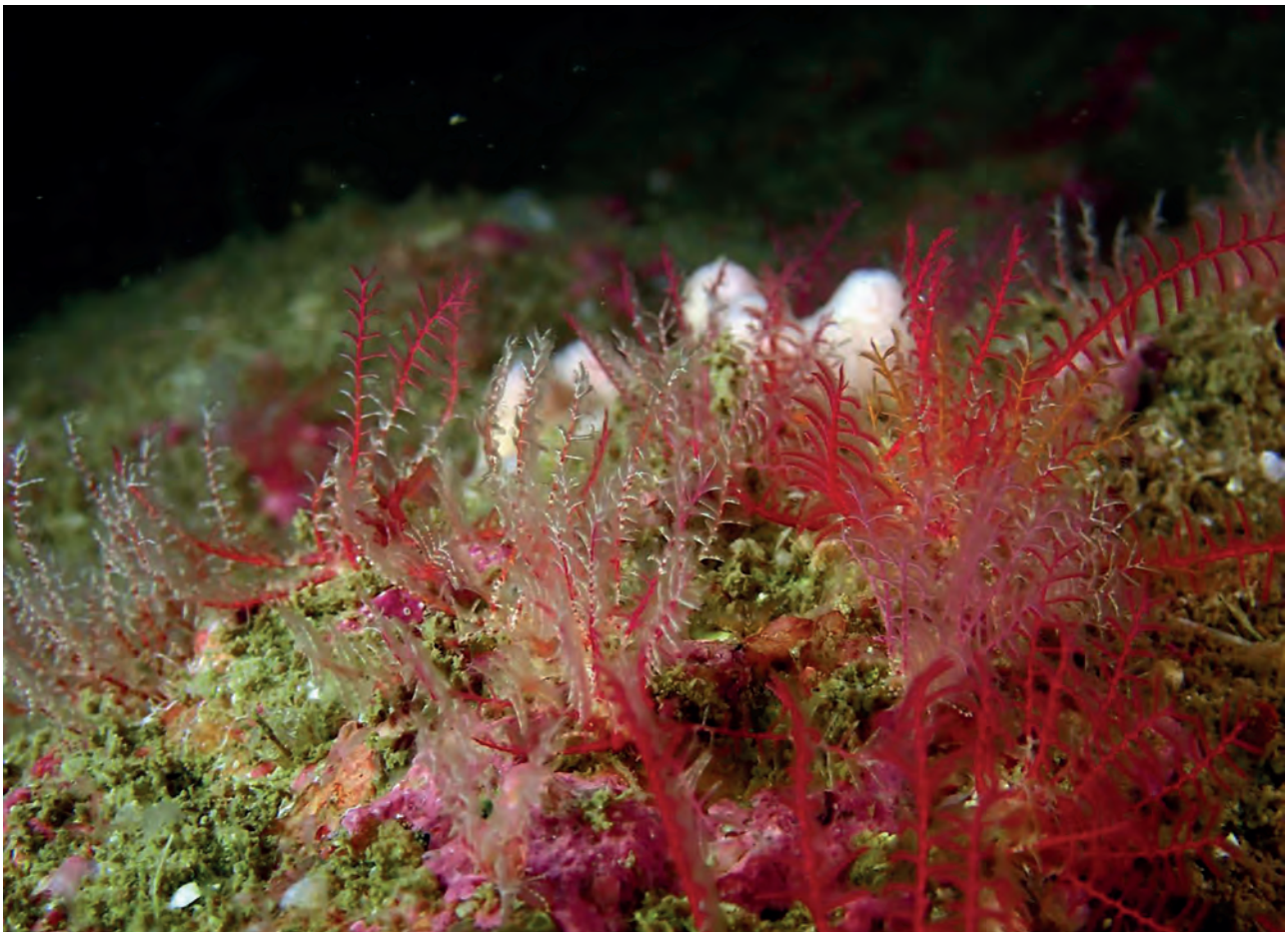
Les plongeurs naturalistes de Tatihou, 1996. Inventaire de la faune et de la flore marines de Tatihou - Mission Tatihou II. 67 p.

Les plongeurs naturalistes de Tatihou,1998. Inventaire de la faune et de la flore marines de Tatihou - Mission Tatihou IV. 28 p.

Le Granché P., Breton G., Damerval M. & Picot L., 2012. Etude des habitats naturels marins des zones tidale et subtidale des iles Saint-Marcouf. Plongeurs naturalistes de Normandie. Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de Basse-Normandie, Convention Natura 2000, 60 p. https://lespnn.fr/wp-content/uploads/2019/10/MISSION-SAINT-MARCOUF-2011.pdf

C1-5.1 © T. Lavigne - IDRABIO

C1-5.1 © E. Donfut - BALAO

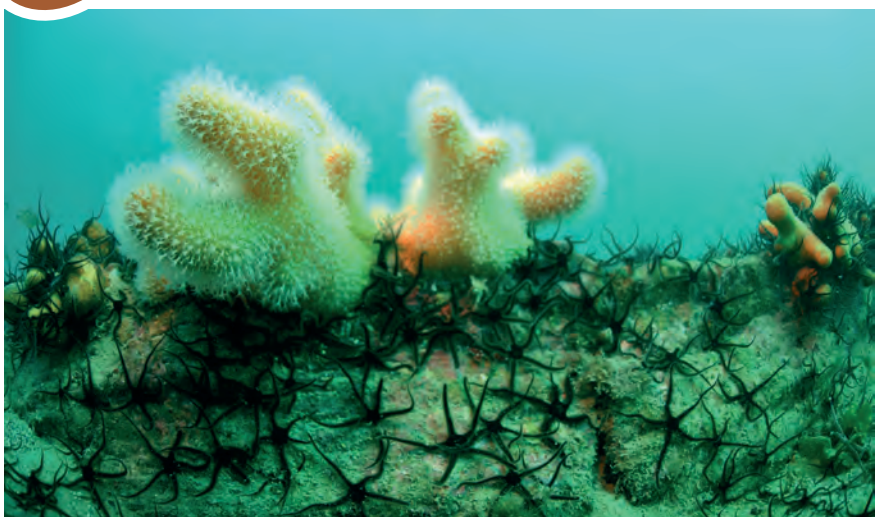


C1-5.1 © B. Guichard - OFB

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

CD-HAB 7197

C1-6



C1-6 *Alcyonium digitatum* © Y. Turpin / OFB ; C1-6 © MNHN Concarneau

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 5 - 40 m
Hydrodynamisme : Fort ; Modéré ; Faible
Salinité : Milieu marin
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

En forte concentration, les ophiures peuvent recouvrir le substrat rocheux. Les bancs d'ophiures apprécient le courant mais peuvent aussi prospérer sur des sites à faible hydrodynamisme. Celles-ci peuvent s'installer sur les platiers, les tombants et les failles mais aussi sous les blocs de roche.

Variabilité

Cet habitat peut aussi bien être monospécifique que mixte. Le plus souvent, les ophiures sont associées à des communautés de filtreurs, principalement des éponges et des cnidaires. Cependant, on rencontre parfois des fonds rocheux très peu colonisés par la faune sessile mais recouverts par un enchevêtrement d'ophiures.

Communauté ou espèces caractéristiques

Cet habitat se caractérise par la présence des échinodermes *Ophiothrix fragilis* et/ou *Ophiocomina nigra*.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

Les spongiaires encroûtants ou massifs *Cliona celata*, *Celtodoryx ciocalyptoides*, *Amphilectus fucorum* ainsi que les cnidaires *Alcyonium digitatum* et *Alcyonium glomeratum* (dans le Pays Basque) qui servent souvent de support à partir duquel les ophiures vont déployer leur bras dans le courant pour se nourrir. Parmi les espèces couramment associées, on retrouve également les cnidaires *Metridium senile* (hormis dans le pays basque), *Eunicella verrucosa* et *Nemertesia antennina*.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Pas d'information disponible.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat peut principalement être en contact avec :

- **B1-6** Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale (contact supérieur)
- **C1-3** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de forts courants (même niveau bathymétrique)

Confusions possibles

D'autres espèces d'ophiures peuvent coloniser les substrats durs comme par exemple *Ophioderma longicauda*. Il faut également bien distinguer cet habitat de substrat dur de la sous-unité à ophiures de substrat meuble de même niveau bathymétrique (C4-1.7 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers).

Répartition géographique

La présence de cet habitat de fond rocheux est moins décrite que les bancs d'ophiures de substrat meuble. Néanmoins, il est recensé depuis le Nord-Pas-de-Calais (sur cailloutis) (Davoult, 1988) jusqu'au Pays Basque avec des observations au Cap Gris-Nez, en Rade de Brest (Hily, com. pers), Baie de Douarnenez (le long de la presqu'île de Crozon et du Cap Sizun) (L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2000), dans la ria d'Etel et le Golfe du Morbihan (Girard-Descatoire *et al*., 1996), en Baie de Quiberon (Ernst, 1960), à Belle-Île (Derrien-Courtel, 2008), autour de l'Ile Dumet (Derrien-Courtel *et al.*, 2012) et à Baguenaud (Derrien-Courtel *et al*., 2013).

Fonctions écologiques

Pas d'information disponible.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

En conditions estuariennes très variables, les bancs d'ophiures peuvent montrer une variabilité interannuelle importante (Castric-Fey *et al.*, 2001).

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R., de Casamajor M.-N.

Références bibliographiques

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. Projet REBENT-Bretagne et Natura 2000-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB, 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

Davoult D., 1988. Etude du peuplement des cailloutis à épibiose sessile et de la population d'*Ophiothrix fragilis* (Abildgaard) du détroit du Pas-de-Calais (France). Thèse de doctorat, Université des Sciences et Technologies de Lille, 213 p.

Derrien-Courtel S., 2008. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de Belle-Île en mer. Données 2002-2005. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 259 p.

Derrien-Courtel S., Barillé A.-L., Le Gal A. & Cocaud A., 2013. Etat de santé des masses d'eaux côtières dans le secteur Loire-Vilaine – année 2012. Contrat ELV-MNHN, 101 p.

Derrien-Courtel S., Le Gal A. & Barillé A.-L., 2012. Etat de santé des masses d'eaux côtières dans le secteur Loire-Vilaine – année 2011. Contrat ELV-MNHN, 90 p.

Ernst J., 1960. Prospectives et levés cartographiques des biocénoses benthiques en eaux côtières françaises. Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences, 251(22): 2566-2568.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux du Golfe du Morbihan et de la ria d'Etel. Rapport DIREN - Convention ZNIEFF 94, 167 p.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2000. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de la presqu'île de Crozon et autour du Cap Sizun. Programme Morgane 2, Fonds Feoga, Diren, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 228 p.

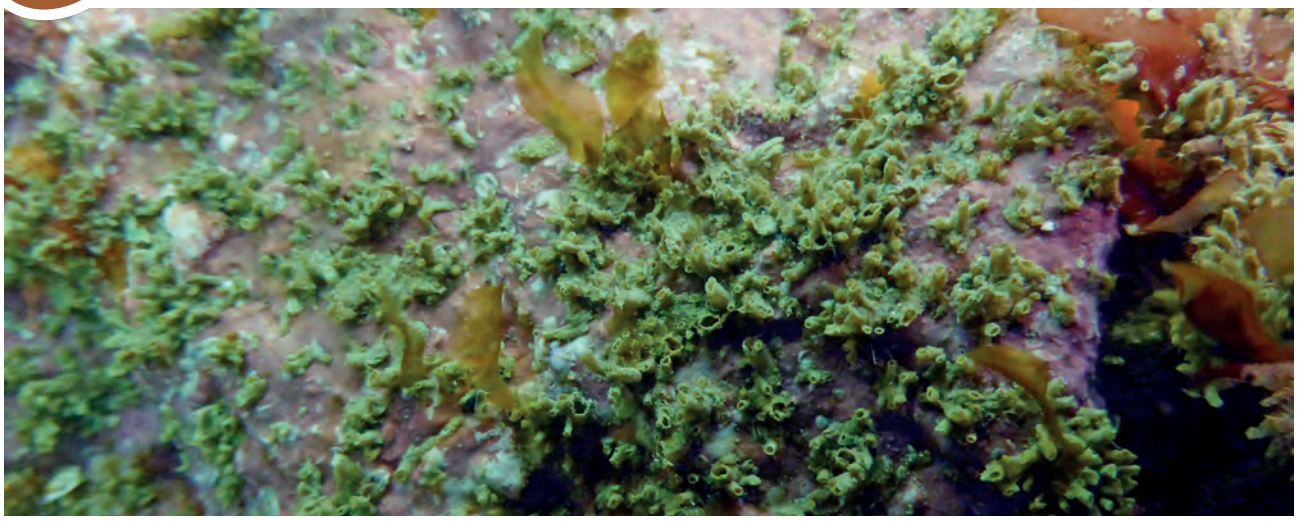
C1-6 © A. Pibot

C1-6 © E. Trebaul - IDRABIO

C1-7

Roches ou blocs circalittoraux côtiers à amphipodes tubicoles

CD-HAB 7198



C1-7 © A. Le Gal

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 20 - 40 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin ; Milieu à salinité variable
Température : Cyclotherme saisonnier ?
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Les amphipodes tubicoles construisent des tubes de vase consolidée dans lesquels ils vont passer la plupart de leur cycle de vie ; on parle alors d'espèce tubicole. Ces petits crustacés semblent être essentiellement des dépositivores avec également la possibilité de filtrer les particules en suspension dans l'eau. Enfin, certaines espèces ont une affinité pour les sites à salinité réduite, et peuvent donc se développer préférentiellement dans les zones estuariennes. Les amphipodes tubicoles peuvent se développer de manière très importante et montrent parfois un caractère envahissant sur les substrats rocheux, notamment dans les zones particulièrement soumises aux apports vaseux. Ils peuvent alors former des pompons de quelques centimètres ou des tapis recouvrant la roche avec des densités de plusieurs milliers d'individus au m^2.

Variabilité

Cet habitat peut être constitué par différentes espèces d'amphipodes mais aucune différenciation n'est aujourd'hui documentée. En outre, l'habitat peut présenter des recouvrements sous la forme de tapis ou bien de pompons (parfois en épiphyte).

Communauté ou espèces caractéristiques

La composition spécifique de cet habitat n'est pas précisément connue. Ainsi, plusieurs espèces d'amphipodes de la famille des corophiidae peuvent rentrer dans la composition de cet habitat, parmi lesquelles *Monocorophium sextonae*.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
Cet habitat peut être associé à une grande diversité d'espèces, parmi lesquelles on peut citer les algues rouges de la famille des corallinaceae et la chlorophycée *Lychaete pellucida* (anciennement *Cladophora pellucida*) pour les plus communes, auxquelles s'ajoutent, selon les sites : les rhodophycées *Phymatolithon lenomandii*, *Hypoglossum hypoglossoides*, *Pterosiphonia* spp., *Polysiphonia* spp., *Phyllophora crispa*, *Rhodymenia pseudopalmata*, *Halurus equisetifolius* et *Pterosiphonia parasitica*, l'échinoderme *Ophiothrix fragilis*, l'éponge *Haliclona viscosa* et les cnidaires *Corynactis viridis* et *Caryophyllia smithii*.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Pas d'information. Cependant, on peut préciser que les tubes fabriqués par les amphipodes peuvent persister quelques temps après la disparition de ceux-ci.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Les principaux habitats régulièrement en contact sont :

- **B1-6** Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale (contact supérieur, continuité bathymétrique)
- **C1-6** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à dominance de *Ophiothrix fragilis* et/ou *Ophiocomina nigra* et de spongiaires (même niveau bathymétrique)

Confusions possibles

Bien que les espèces soient difficiles à identifier, la présence des tubes permet de caractériser facilement la présence potentielle de cet habitat ; néanmoins, la présence des tubes ne garantit pas pour autant la présence d'amphipodes dans ces derniers. Attention également à ne pas le confondre avec des tubes de *Jassa* sp., petit amphipode tubicole qui peut couvrir des zones entières par une forte densité, particulièrement sur les sites à fort hydrodynamisme et les objets flottants, mouillage, bouée, pontons… Enfin, il demeure nécessaire de le distinguer de son équivalent de l'infralittoral, à savoir le sous-habitat B1-6.3 Roches ou blocs infralittoraux à amphipodes tubicoles.

Répartition géographique

En raison de sa discrétion, la répartition de cet habitat est certainement sous-évaluée. Cependant, il est au moins présent depuis les Hauts-de-France jusqu'en Loire-Atlantique avec notamment des signalements au niveau d'Audresselles, Antifer, le Trieux, le Jaudy, Ouessant, Groix, la ria d'Etel, le Golfe du Morbihan et Baguenaud (Girard-Descatoire *et al.*, 1995 ; Girard-Descatoire *et al.*, 1996 ; Castric-Fey *et al.*, 2001 ; L'Hardy-Halos *et al.*, 2001 ; L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2001a, 2001b ; Barillé & Derrien-Courtel, 2010 ; Derrien-Courtel *et al.*, 2011, 2012). L'espèce est également signalée en Baie d'Arcachon, sans que l'on puisse valider la présence de l'habitat (Bachelet *et al.*, 2003).

Fonctions écologiques

Pas d'information disponible.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bachelet G., Dauvin J. & Sorbe J., 2003. An updated checklist of marine and brackish water amphipoda (crustacea: Peracarida) of the southern bay of biscay (NE Atlantic). Cahiers de Biologie Marine, 44: 121-151.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. Projet REBENT-Bretagne et Natura 2000-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB, 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot L., 2019. Référentiel habitats benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00605/71717/

Barillé A.-L. & Derrien-Courtel S., 2010. Etat de santé des masses d'eau côtières dans le secteur Loire-Vilaine avec le bio-indicateur des laminaires- année 2009. Contrat ELV - Bio-littoral - MNHN, 93 p.

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

Derrien-Courtel S., Le Gal A. & Barillé A.-L., 2011. Etat de santé des masses d'eau côtières dans le secteur Loire-Vilaine - année 2010. Contrat ELV-Bio- Littoral-MNHN, 37 p.

Derrien-Courtel S., Le Gal A. & Barillé A.-L., 2012. Etat de santé des masses d'eaux côtières dans le secteur Loire-Vilaine – année 2011. Contrat ELV-Bio-Littoral-MNHN, 90 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1995. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux autour de l'île d'Ouessant. Rapport DIREN Convention ZNIEFF 94, Rennes, 109 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux du Golfe du Morbihan et de la ria d'Etel. Rapport DIREN - Convention ZNIEFF 94, 167 p.

L'Hardy-Halos M.-T., Castric-Fey A. & Derrien-Courtel S., 2001. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'estuaire du Jaudy. Programme Contrat Nature Tranche 2. Rapport Conseil Régional de Bretagne / Fonds Européens / Conseil Régional des Côtes d'Armor, Rennes, 132 p.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2001a. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds de l'estuaire du Trieux. Rapport Contrat Nature 2000-2003 Tranche 1, Rapport Conseil Régional de Bretagne - Direction Régionale de l'Environnement, Rennes, 166 p.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2001b. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'Île de Groix. Rapport Contrat Nature 2000-2003 Tranche 1. Rapport Conseil Régional de Bretagne / Direction Régionale de l'Environnement, Rennes, 176 p.

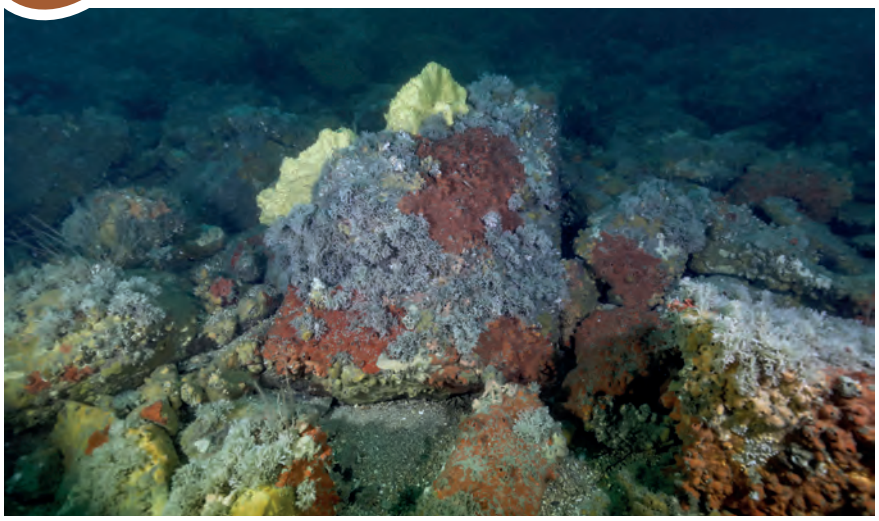
C1-7 © A. Le Gal

C1-7 © A. Le Gal

CD-HAB 2630

C1-8

Roches ou blocs circalittoraux en milieu à salinité variable



C1-8 © SB Roscoff - W.Thomas

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Roches et blocs [> 64 mm]
Répartition bathymétrique : 5 - 15 m [Partie inférieure de la zone photique. Les estuaires de la façade Mer du Nord–Manche–Atlantique sont parfois très turbides et ne dépassent pas 15 m de profodeur.]
Hydrodynamisme : Faible à fort
Salinité : Euryhalin
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal ; Eaux turbides
Milieu : Oligotrophe à eutrophe

Caractéristiques stationnelles

En milieu à salinité variable, l'étage circalittoral est principalement défini par la fin de la pénétration de la lumière, qui peut démarrer dès cinq mètres de profondeur dans les estuaires les plus turbides.
Les roches ou blocs circalittoraux sont très peu recensés dans les faibles profondeurs des estuaires de la façade Mer du Nord – Manche – Atlantique (< 15 m). Ils ont tous été observés à proximité des embouchures, en domaine euhalin. Abrité des vagues et soumis à un hydrodynamisme faible à modérément fort, ces roches ou blocs circalittoraux peuvent être colonisés par des spongiaires, des balanes, des hydraires, des bryozoaires et des ascidies ainsi que par une faune vagile représentée par les crustacés décapodes et les poissons benthiques. La flore y est absente.
Un manque flagrant de connaissance ne permet néanmoins pas de fournir ici une description complète de cet habitat. Il y a très peu de données et d'informations sur l'écologie des roches et blocs circalittoraux déjà localisés sur le littoral français et leur présence dans certains estuaires reste encore à confirmer.

Variabilité

L'habitat varie selon le type de substrat dur (massif rocheux et/ou blocs plus ou moins grossiers) et selon la profondeur, la turbidité et l'hydrodynamisme de l'estuaire. Plus on se rapproche de l'embouchure, plus la faune associée est diversifiée et s'apparente à celle du large.

Espèces caractéristiques

L'habitat C1-8 ne se reconnaît pas par des espèces caractéristiques mais par la bathymétrie et le type de substrat.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Dans le cadre de cette fiche, les espèces associées ont été définies comme les espèces les plus fréquemment citées dans la littérature pour cet habitat.
La liste regroupe les espèces communément retrouvées dans les secteurs polyhalin, mésohalin et oligohalin de cet habitat. Pour le secteur euhalin, se référer à la liste d'espèces associées des habitats de Roches ou blocs circalittoraux côtier (C1-1 à C1-7) auxquelles peuvent être ajoutées les espèces citées ici.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Il y a un manque de connaissance sur la dynamique temporelle de cet habitat.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat C1-8 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :
En contact supérieur avec les habitats infralittoraux :

- **B1-8** Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B3-3** Sables grossiers et graviers infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B4-2** Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B5-4** Sables mobiles infralittoraux en milieu à salinité variable
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable

Confusions possibles

Une confusion d'ordre altitudinale peut avoir lieu avec l'habitat B1-8 Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.

Répartition géographique

L'habitat a été recensé dans les profondeurs des estuaires de l'Aulne, du Trieux et du Jaudy en Bretagne, ainsi que dans l'estuaire de l'Adour dans les Pyrénées-Atlantiques.

Fonctions écologiques

Il y a un manque de connaissance sur cette partie.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

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., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Connor D.W., Dalkin M.J., Hill T.O., Holt R.H.F. & Sanderson W.G., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2, Sublittoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

De Casamajor M.-N., Lissardy M., Sanchez F., Rihouey D., Roch J., Caill-Milly N., Duclercq B. & Kerdreux M., 2008. Déroctage du Redon - Bilan environnemental après travaux. Rapport Cereca/Ifremer/Casagec, 43 p.

L'Hardy-Halos M.-T., Castric-Fey A. & Derrien-Courtel S., 2001. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'estuaire du Jaudy. ADMS, 132 p.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2001. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds de l'estuaire du Trieux. ADMS, 166 p.

Vérin Y., Vaz S. & Coppin F., 2012. Caractéristiques et état écologique, Biocénoses des fonds durs du circalittoral - Manche – Mer du Nord. DCSMM – Evaluation initiale, 16 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00327/43842/43416.pdf

C1-8 © R. Derrien - MNHN Concarneau

C1-8 © R. Derrien - MNHN Concarneau

C1-8 © R. Derrien - MNHN Concarneau

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

C1-9

CD-HAB 28490

C1-9 © B. Guichard - OFB ; MNHN Concarneaul

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 10 - 40 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin ; Variable en milieu estuarien
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal mais à faible voire très faible luminosité
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

La présence de cet habitat et de ses déclinaisons dépend de la topographie des fonds en lien avec la nature des roches ou leur organisation (superposition de gros blocs). Les plateaux karstiques du Pays Basque sont particulièrement propices à la formation de ce type d'habitats (Vanara *et al.*, 2007). Les organismes qui se développent à l'intérieur de ces microhabitats profitent généralement d'une bonne protection vis-à-vis de la houle. L'exposition à la lumière est faible (faille-fissure) à absente (grottes les plus profondes), ce qui permet l'installation d'une faune sciaphile. L'influence des courants de marée peut être très amoindrie dans le cas des failles ou des grottes ou très faiblement modifiée dans le cas des surplombs. Ceci engendre une diminution des apports de matière en suspension. Enfin, dans le cas des grottes, les variations thermiques sont limitées.

Variabilité

Les grottes marines et surplombs circalittoraux côtiers à spongiaires et anthozoaires (C1-9.1) vont représenter des enclaves au sein du circalittoral côtier. Ces milieux présentent alors des conditions particulières caractérisées par l'obscurité, un hydrodynamisme et une exposition très faibles.

C1-9.2 Microhabitats faiblement éclairés à *Leuconia johnstoni* et *Scrupocellaria* sp. : la diminution locale de l'éclairement (pans de roches verticaux ou surplombants, espaces entre les blocs) favorise l'apparition d'espèces sciaphiles. Cet habitat, indépendant de l'hydrodynamisme, est fréquent dans les secteurs présentant une forte turbidité.

Le sous-habitat C1-9.3 Fissures colonisées par *Ophiopsila aranea* et bryozoaires encroûtants est également révélé par les longs bras de l'ophiure qui dépassent des fissures. Ce sous-habitat est très bien développé dans les zones de roches feuilletées.

Le sous-habitat C1-9.4 Fissures et interstices colonisées par *Aslia lefevrei*, aussi bien rencontré dans l'infralittoral que dans le circalittoral est favorisé par une topographie en fissures. Il peut aussi se développer dans des champs de petits blocs et former de grands peuplements monospécifiques sur plusieurs dizaines de mètres carrés.

Dans les grottes et les surplombs semi-obscures, les espèces sciaphiles *Parazoanthus axinellae* et *Leptopsammia pruvoti* peuvent s'implanter. Elles profitent de ces micro-habitats pour se développer à des profondeurs inférieures à leur zone habituelle. Leur présence définira alors les sous-habitats **C1-9.5 Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à *Parazoanthus axinellae* et C1-9.6 Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à *Leptopsammia pruvoti*.**

Communautés ou espèces caractéristiques

Le sous-habitat C1-9.1 Grottes marines et surplombs circalittoraux côtiers à spongiaires et anthozoaires n'est pas défini par la présence d'espèces précises mais par la présence d'une association de nombreuses éponges et d'anthozoaires. Parmi ceux-ci, on retrouve communément les spongiaires *Stryphnus ponderosus*, *Dercitus bucklandi*, *Cliona celata*, *Pachymatisma johnstonia*, *Thymosia guernei*, *Hexadella racovitzai*, et les anthozoaires *Corynactis viridis* et *Actinothoe sphyrodeta*.

Le sous-habitat C1-9.2 Microhabitats faiblement éclairés à *Leuconia johnstoni* et *Scrupocellaria* sp. comprend le spongiaire *Leuconia johnstoni* et les bryozoaires du genre *Scrupocellaria* comme espèces caractéristiques.

Le sous-habitat C1-9.3 Fissures colonisées par *Ophiopsila aranea* et bryozoaires encroûtants se caractérise par la présence de l'ophiure *Ophiopsila aranea* accompagnée de divers bryozoaires encroûtants.

Le sous-habitat C1-9.4 Fissures et interstices colonisées par *Aslia lefevrei* est uniquement défini par la présence de l'échinoderme *Aslia lefevrei*.

La présence des anthozoaires caractéristiques *Parazoanthus axinellae* ou *Leptopsammia pruvoti* permettra de distinguer les deux sous-habitats C1-9.5 Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à *Parazoanthus axinellae* et C1-9.6 Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à *Leptopsammia pruvoti*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.
La faune généralement associée aux sous-habitats de types grottes ou surplombs du circalittoral côtier (C1-9.1, C1-9.5 et C1-9.6) sont les anthozoaires *Hoplangia durotrix*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Alcyonium digitatum*. Bien qu'assez rarement observée, la cigale de mer *Scyllarus arctus* est connue pour apprécier ce type de microhabitat. Affectionnant les milieux sombres, les spongiaires *Thymosia guernei* et *Dercitus bucklandi* sont régulièrement observés dans ces sous-habitats.

Les principales espèces associées au sous-habitat C1-9.2 Microhabitats faiblement éclairés à *Leuconia johnstoni* et *Scrupocellaria* sp. sont les éponges *Dercitus bucklandi*, *Pachymatisma johnstoni*, *Haliclona viscosa*, les bryozoaires crisidés, scrupocellaridés (*Scrupocellaria* spp.), *Cellepora pumicosa* et le petit madréporaire solitaire *Caryophyllia smithii*.

Au sein des failles (sous-habitats C1-9.3 et C1-9.4), les espèces associées comprennent l'annélide *Bispira volutacornis* et le crustacé *Galathea strigosa*. Les bryozoaires sont également souvent bien représentés avec notamment des crisidés et des bryozoaires encroûtants dont *Cellepora* spp. et *Shizomavella* spp..

Les deux sous-habitats C1-9.5 Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à *Parazoanthus axinellae* et C1-9.6 Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à *Leptopsammia pruvoti* comprennent généralement, en plus de leurs espèces caractéristiques, le petit alcyon rose *Alcyonium coralloides*, qui définit même, en association avec *Parazoanthus axinellae* un autre sous-habitat à part entière. Parmi les espèces qui leur sont associées, on peut rencontrer les éponges *Stryphnus ponderosus*, *Leuconia* sp., ainsi que tout un cortège d'éponges encroûtantes, des bryozoaires

crisidés, *Alcyonidium diaphanum* ainsi que *Chartella papyracea*, le petit corail *Hoplangia durothrix*, la gorgone *Eunicella verrucosa*, *Corynactis viridis* et les ascidies *Clavelina lepadiformis* et *Ascidia mentula*.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La dynamique temporelle de cet habitat est peu documentée. Cependant, les caractéristiques physiques de cet habitat en font par définition un milieu relativement stable vis-à-vis d'un certain nombre de paramètres, ce qui doit favoriser la stabilité des communautés qui s'y développent.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat correspond à une topographie particulière du substrat. Il peut donc se retrouver au même niveau que tous les habitats rocheux du circalittoral côtier : C1 Roches ou blocs du circalittoral côtier (même niveau).
Cet habitat peut également se retrouver en continuité bathymétrique avec ceux de son équivalent de l'infralittoral : B1-9 Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile infralittoraux (continuité bathymétrique, contact supérieur).

Confusions possibles

L'identification de ces sous-habitats ne pose pas de difficultés particulières. Cependant, des confusions entre les ophiures *Ophiopsila aranea* et *Ophiothrix fragilis* (sous-habitat D1-4.2) ou entre les anthozoaires *Leptopsammia pruvoti* et *Dendrophyllia cornigera* (sous-habitat D1-2.1) peuvent aboutir à la mauvaise définition de l'habitat.

Une erreur sur la définition de l'étage et l'interprétation de la topographie peut également mener à une confusion entre les sous-habitats C1-9.5 Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à *Parazoanthus axinellae* et D1-4.3 Tombants circalittoraux du large avec *Parazoanthus axinellae* et *Alcyonium coralloides*.

Répartition géographique

Les habitats particuliers de type grotte, surplomb et faille ne font pas l'objet de suivis systématiques. Cependant, ils sont spécifiquement pris en compte dans les inventaires ZNIEFF-mer. Les connaissances concernant la répartition de ces habitats sont encore limitées.

L'habitat C1-9.1 Grottes marines et surplombs circalittoraux côtiers à spongiaires et anthozoaires peut, en raison des groupes assez généralistes qui participent à sa définition, être présent sur l'ensemble du littoral Manche-Atlantique. Il a notamment été décrit au niveau de l'Iroise, des Glénan (Pen a Men et Laon Egenn Hir notamment) (Girard-Descatoire *et al.*, 1996a), de Groix (Basse Bonne aventure, Port Melin) (L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2001), de Houat-Hoëdic, du Plateau du Four (Derrien-Courtel *et al.*, 2016 ; Cocaud, com. pers), de Rochebonne (CNPMEM, 2020) et sur les plateaux rocheux du large de la côte basque et notamment au large de Saint-Jean-de-Luz (de Casamajor *et al.*, 2021a, 2021b).

La répartition du sous-habitat C1-9.2 Microhabitats faiblement éclairés à *Leuconia johnstoni* et *Scrupocellaria* sp. est connue depuis le Golfe Normano-Breton jusqu'en Bretagne sud, avec notamment des signalements sur les secteurs de Saint-Malo (Girard-Descatoire *et al.*, 1997), Bréhat (Derrien-Courtel, 2004), les Sept-Iles (Girard-Descatoire *et al.*, 1998), Lannion (Girard-Descatoire *et al.*, 1999), Ouessant (Girard-Descatoire *et al.*, 1995), Penmarc'h (Derrien-Courtel *et al.*, 2012), Etel et Golfe du Morbihan (Girard-Descatoire *et al.*, 1996b), Belle-Ile et Houat-Hoëdic (Derrien-Courtel *et al.*, 2009).

La présence du sous-habitat C1-9.3 Fissures colonisées par *Ophiopsila aranea* et bryozoaires encroûtants est confirmée depuis la Bretagne Nord jusqu'à la frontière espagnole avec des observations sur les secteurs de la Côte de Granit rose (Girard-Descatoire *et al.*, 1993), la Baie de Lannion (Girard-Descatoire *et al.*, 1999), les Sept Îles (Girard-Descatoire *et al.*, 1998), Etel (Girard-Descatoire *et al*., 1996b) et le Pays Basque.

L'habitat C1-9.4 Fissures et interstices colonisées par *Aslia lefevrei* est décrit comme présent depuis la Bretagne Nord jusqu'en Loire-Atlantique avec des observations signalées dans les secteur de la Côte de Granit rose (Girard-Descatoire *et al*., 1993), la Baie de Lannion (Girard-Descatoire *et al*., 1999), Ouessant (Girard-Descatoire *et al*., 1995), Crozon, du Cap Sizun (L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2000), Penmarc'h (Derrien-Courtel *et al*., 2012), Etel et le Golfe du Morbihan (Girard-Descatoire *et al*., 1996b), Belle-Ile (Derrien-Courtel, 2008), Houat-Hoëdic (Derrien-Courtel *et al*., 2009), le Plateau du Four (Derrien-Courtel *et al*., 2016) et le Banc de Guérande.

Le sous-habitat C1-9.5 Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à *Parazoanthus axinellae* ne peut a priori se développer qu'à partir de la zone de la Hague (une observation de l'espèce mais sans précision de la topographie) (Picot, 2010) jusqu'à la frontière espagnole. Ce sous-habitat est notamment observé aux Sept-Iles (Girard-Descatoire *et al*., 1998), sur la Côte de Granit rose, à Ouessant, Penmarc'h et dans le Pays Basque (Creocean, 2014). Le sous-habitat à *Parazoanthus axinellae* trouve son développement optimal en Manche occidentale, entre Trébeurden et les Sept-Iles ; on le trouve aussi, de façon plus ponctuelle au sud des Glénan. Enfin, ce sous-habitat est abondant sur l'ensemble des plateaux rocheux du large de la côte basque (entre Biarritz et Hendaye).

Le sous-habitat C1-9.6 Grottes et surplombs circalittoraux côtiers à *Leptopsammia pruvoti* est présent depuis le Golfe Normano-Breton jusqu'à la frontière espagnole avec des signalements au niveau de Chausey (PNN, 2018), des Sept-Iles, de la côte de Granit rose (Girard-Descatoire *et al*., 1993), de Roscoff, d'Ouessant (Girard-Descatoire *et al*., 1995), du Plateau du Four (Derrien-Courtel *et al*., 2016) et de la côte basque (Creocean, 2014) où il est présent sur les plateaux dit des Esclaves et de Saint-Jean-de-Luz. On notera toutefois que ce sous-habitat est également présent sur les tombants circalittoraux, comme aux Sept-Iles, à Ouessant et aux Glénan (Castric-Fey *et al*., 2001).

Fonctions écologiques

Pas d'information disponible.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R., de Casamajor M.-N.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. Projet REBENT-Bretagne et Natura 2000-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

CNPMEM, 2020. Natura 2000 - plateau de Rochebonne. *in* (eds). Consulté en 2021, sur http://plateauderochebonne.n2000.fr/espace-d-echange/galerie-d-images. (Dernière mise à jour)

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, 49 p.

Creocean, 2014. Natura 2000 en mer – lot 4 Aquitaine Côte Basque : Cartographie et évaluation des habitats marins –phase 2. Rapport CREOCEAN-AAMP, 145 p.

de Casamajor M.-N., Sartoretto S., B. G., Ravel C., Bujan S., Devaux L. & Lissardy M., 2021a. Circareef/circatax. Récifs circalittoraux : de la Méditerranée au sud du golfe de Gascogne . Rapport de campagne 2020. Rapport, ODE/LITTORAL/LERAR/21.003, 34 p.

de Casamajor M. N., Sartoretto S., B. G., Ravel C., Bujan S., Devaux L. & Lissardy M., 2021b. Biodiversity and structure of rocky circalittoral habitats on the basque coast (south of the bay of Biscay). Isobay17. Gijon

Derrien-Courtel S., 2004. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de l'île de Bréhat. Année 2002. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 227 p.

Derrien-Courtel S., 2008. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de Belle-Île en mer. Données 2002-2005. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 259 p.

Derrien-Courtel S., Catherine E., Le Gal A., Derrien R. & Decaris F. X., 2016. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de Bonen du Four, année 2013. MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau / DREAL-Pays de la Loire, 118 p.

Derrien-Courtel S., Le Gal A., Catherine E., Derrien R. & Decaris F. X., 2012. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux des Roches de Penmarc'h, années 2010 à 2011. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 271 p.

Derrien-Courtel S., Mercier-Pécard M., Derrien R. & Decaris F. X., 2009. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux de l'île d'Houat et de l'île d'Hoëdic, années 2004-2005. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 236 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1996a. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel de Glénan. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, Rennes, 172 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1995. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux autour de l'île d'Ouessant. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, Rennes, 109 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1997. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de Saint-Malo et de Dinard. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, Rennes, 150 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1999. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de la baie de Lannion. Rapport DIREN, Région et Conseil Général des Côtes d'Armor, 151 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1996b. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux du Golfe du Morbihan et de la ria d'Etel. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, Rennes, 167 p.

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1998. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel des Sept-Îles. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, Rennes, 157 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1993. Inventaire des fonds rocheux de grand intérêt biologique en milieu marin dans la zone subtidale (côte de Granit rose). Rapport Convention NJ/CONSMVM, Direction Départementale de l'Equipement des Côtes d'Armor, 157 p.

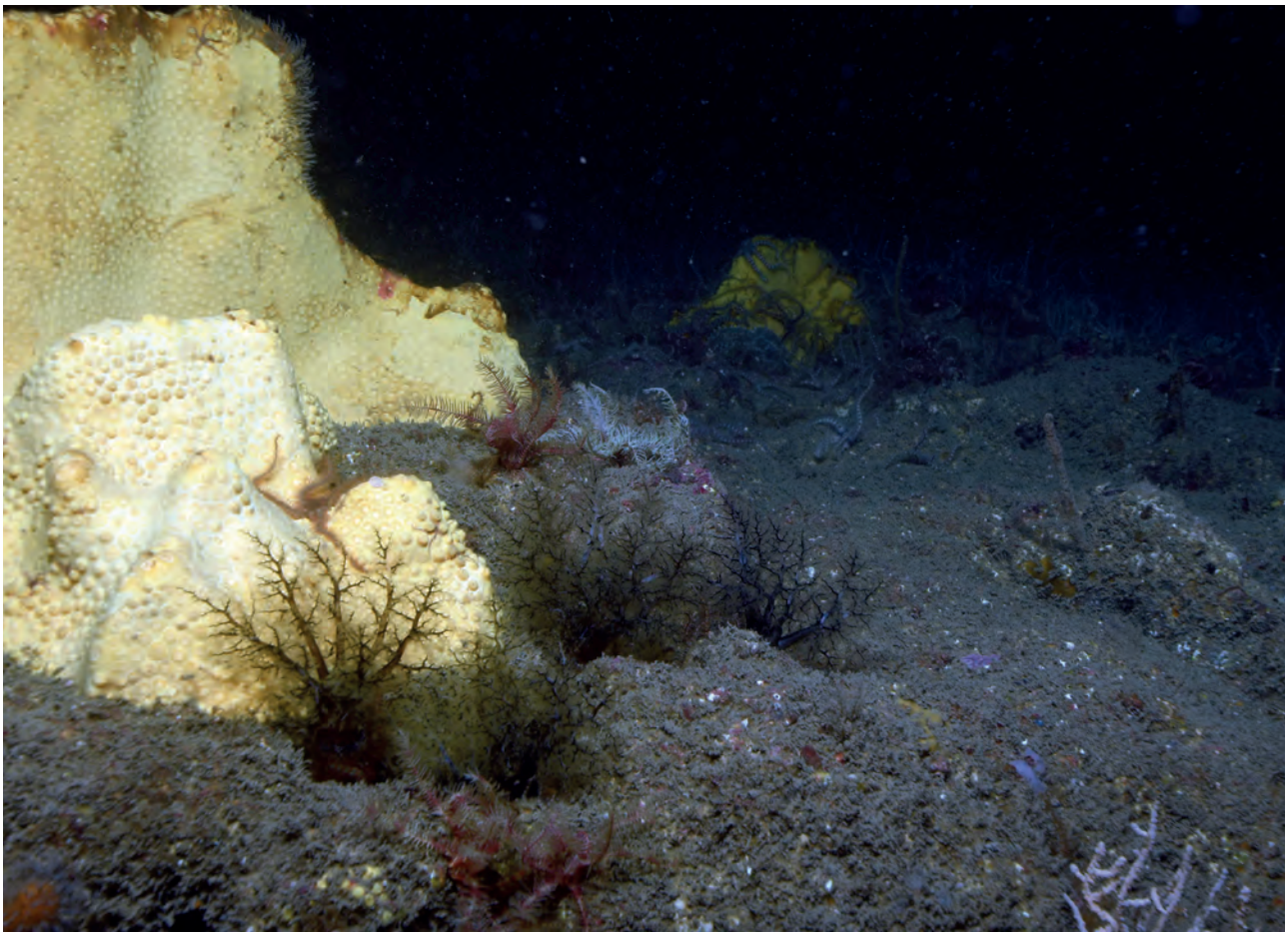
Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. Typologie d'habitats marins benthiques : Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie - habitats côtiers de la région Bretagne - note de synthèse. Projets REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/08-06/REBENT, 16 p. + annexes

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2000. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de la presqu'île de Crozon et autour du Cap Sizun. Programme Morgane 2, Fonds Feoga, DIREN, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 228 p.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2001. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'île de Groix. Rapport Contrat Nature 2000-2003 Tranche 1, Conseil Régional de Bretagne - Direction Régionale de l'Environnement, Rennes, 176 p.

PNN, 2018. Inventaire initial de la flore et de la faune sous-marines de l'archipel de Chausey - mission Chausey 9. Association des Plongeurs Naturalistes de Normandie, Conservatoire du Littoral, Département de la Manche, 135 p. https://lespnn.fr/wp-content/uploads/2020/09/MISSION-CHAUSEY-IX-2018.pdf

Vanara N., Perre A., Pernet M., Latapie S., Jaillet S. & Martine O., 2007. Aroca (domaine marin côtier, pays basque, france) : Un karst continental ennoyé par les transgressions maritimes quaternaires. Karstologia, 49: 43-55. doi: 10.3406/karst.2007.2599

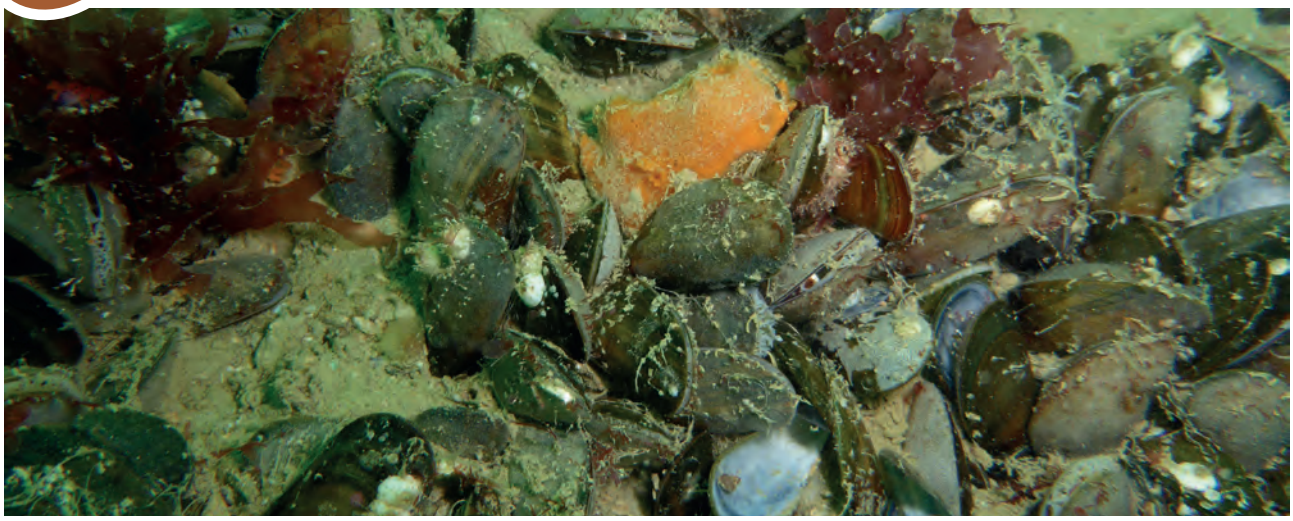


C1-9.4 © E. Trebaul - IDRABIO

C1-9 © B. Guichard - OFB

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

CD-HAB 28494



C2-1 ©R. Derrien - MNHN Concarneau

Attention

Le libellé du sous-habitat C2-1.1 anciennement «Récifs de moules (moulières) sur roches et blocs du circalittoral côtier» a été modifié pour inclure les substrats meubles. Il se nomme désormais C2-1.1 : Récifs de moules (moulières) du circalittoral côtier.

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Roche et blocs, sédiments hétérogènes, graviers vaseux, sables grossiers
Répartition bathymétrique : 20 - 146 m
Hydrodynamisme : Fort
Salinité : Milieu marin ; Milieu à salinité variable
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Les moulières peuvent se développer dans de grandes variétés de conditions. Présentes dans les secteurs modérément exposés mais soumis à de forts courants, elles peuvent également se développer dans les chenaux des estuaires en mode très abrité. Les moules peuvent se fixer au fonds rocheux ou bien s'agglomérer grâce à leur byssus pour former des structures de type récif recouvrant les substrats meubles. De par leur densité, les moules peuvent former une véritable matte de plusieurs centimètres.

Variabilité

Les moulières circalittorales côtières peuvent être constituées par différentes espèces. Outre *Mytilus edulis* et *M. galloprovincialis* (ou hydride entre les deux espèces), d'autres espèces de mytilidae peuvent également constituer des moulières : *Musculus discors*, *Modiolus barbatus* (Linnæus, 1758) et *Modiolus modiolus* (Linnæus, 1758).

Le sous-habitat **C2-1.1 Récifs de moules (moulières) du circalittoral côtier** est rencontré sur la roche et les blocs ainsi que sur des sédiments hétérogènes du circalittoral soumis aux courants de marée et à une exposition à la houle variable. Les espèces *Mytilus edulis* et *M. galloprovincialis* forment alors des peuplements denses.

Le sous-habitat C2-1.2 se décline en trois sous-unités :

- **La sous-entité C2-1.2.1 Récifs de *Modiolus modiolus* du circalittoral côtier** est représentée par cette espèce de grande taille (23 cm), qui forme des moulières sur les graviers vaseux et sables grossiers des eaux profondes
- **La sous-entité C2-1.2.2 Récifs de *Musculus discors* du circalittoral côtier** est bien représentée dans les zones semi-abritées mais de fort courants ;
- L**a sous-entité C2-1.2.3 - Récifs de *Modiolus barbatus* du circalittoral côtier** est constituée d'une espèce de moule plus méridionale que les deux sous-unités précédentes

Communautés ou espèces caractéristiques

Les espèces caractéristiques sont *Mytilus edulis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Musculus discors*, *Modiolus modiolus*, *Modiolus barbatus*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Les moulières sont caractérisées par une forte dynamique temporelle en lien avec leur cycle de reproduction. Le succès reproductif est conditionné par de nombreux facteurs dont, en particulier les facteurs météorologiques (Le Gendre *et al.*, 2014). Le phytoplancton (quantité et qualité) influence également le développement des moulières.
Des observations effectuées dans la ria d'Etel rapportent des arrachages réguliers de mattes de moules (probablement dus à l'atteinte d'une taille critique par rapport au courant) aboutissant alors à un remplacement temporaire de la communauté (Girard-Descatoire *et al.*, 1996).

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat sera plus probablement observé en dessous des Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale (B1-6) et des Récifs de moules (moulières) infralittoraux (B2-1). Au même niveau bathymétrique, les moulières peuvent principalement se retrouver en contact avec les Cailloutis du circalittoral côtier (C3-1), les Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers (C3-2), les Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers (C4-1), les Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de forts courants (C1-3) et les Roches ou blocs circalittoraux en milieu à salinité variable (C1-8).

Confusions possibles

Hormis la confusion entre les différentes espèces de moules et plus particulièrement entre *Mytilus edulis* et *Mytilus galloprovincialis* (dont la différenciation est très complexe), la simple présence de moules en abondance permet de caractériser la présence de l'habitat.

Répartition géographique

Les moulières circalittorales sont largement réparties depuis le Cap Gris-Nez jusqu'au Golfe de Gascogne (Pertuis Charentais). Des moulières subtidales sont présentes dans les courants landais mais à de faibles profondeurs. Cependant, les aires de répartitions des différentes espèces de moules vont définir les secteurs potentiels des différents sous-habitats.

De manière globale, les zones principales où les moulières circalittorales ont été identifiées sont le large du Cap Gris-Nez, les plateaux rocheux entre Etretat et le Tréport, la presqu'Ile du Cotentin, Bréhat, la côte de Granit rose (Trébeurden), Les Triagoz, le nord de l'Ile de Batz, Trégastel, la rade et le goulet de Brest, les chenaux du Golfe du Morbihan (*Musculus* sp.) et de la Ria d'Etel (*Modiolus barbatus*, *Musculus costulatus*, *Muculus discors*, *Musculus marmoratus*), Le Mor Braz (Baguenaud), les Pertuis Charentais et la Vendée (Bretignolles-sur-Mer : la Normandelière ; *Mytilus* sp.).

De par les difficultés d'accès aux zones favorables à l'installation de cet habitat (substrat dur ou hétérogène en zone de fort courant), il est probable que des moulières ne soient pas encore répertoriées. Le déploiement des ROV et de l'imagerie sous-marine devrait participer à l'amélioration des connaissances.

Plus en détail, la sous-entité C2-1.2.1 Récifs de *Modiolus modiolus* du circalittoral côtier forme des moulières sur les graviers vaseux et sables grossiers des eaux profondes de la Manche, notamment dans le secteur de Flamanville. Cette espèce est observée plus sporadiquement jusqu'à Roscoff (limite sud) (Cabioc'h, 1968 ; Le Mao *et al.*, 2020).

La sous-entité C2-1.2.2 Récifs de *Musculus discors* du circalittoral côtier est bien représentée dans les zones semi-abritées mais de fort courants de la Manche dont le Nord de l'Ile de Batz, les Triagoz, le Nord de la Presqu'île du Cotentin, l'embouchure de la Seine, les platiers rocheux d'Etretat et ceux de Senneville jusqu'au Tréport, le littoral cauchois, au large du Cap Gris-Nez (Cabioc'h, 1968 ; Croguennec *et al.*, 2011 ; Vérin *et al.*, 2012). On retrouve également des bancs à *Musculus discors* dans la ria d'Etel et les chenaux du Golfe du Morbihan(Girard-Descatoire *et al.*, 1996).

Modiolus barbatus, l'espèce caractéristique de la sous-entité C2-1.2.3 Récifs de *Modiolus barbatus* du circalittoral côtier, participe avec d'autres espèces à la formation de moulières dans le nord-ouest du Cotentin (Cabioc'h, 1968) ainsi que dans les secteurs de Trébeurden et de la baie de Lannion, dans la ria d'Etel, le Golfe du Morbihan. Elle semble également bien représentée sur les roches calcaires depuis la Vendée jusqu'en Gironde (Sauriau et Cajeri, comm. pers).

Fonctions écologiques

En formant des récifs, les moules vont former un habitat qui sera alors exploité par d'autres espèces. Elles jouent donc un rôle d'espèce ingénieure. Lorsque les moulières se développent sur des sédiments hétérogènes plus ou moins cohésifs, elles créent un nouveau support qui permet la fixation d'espèces de substrat dur, telles que des hydraires ou des bryozoaires. L'épaisseur des mattes de moules permet également le développement d'une endofaune. Le développement de cette faune attire des prédateurs (échinodermes, crustacés, poissons) qui viendront encore enrichir l'habitat.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).
Le sous-habitat C2-1.2.1 Récifs de *Modiolus modiolus* du circalittoral côtier équivaut à l'habitat " *Bancs de Modiolus modiolus* " figurant sur la liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin.

Tendance évolutive

La surveillance des moulières circalittorales exploitées sur la côte est du Cotentin montre des variations interannuelles importantes, qui ont d'ailleurs conduit à une fermeture de la pêche de ces gisements ces dernières années (Cochard & Paul, 2016).

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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. https://inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-habitats/referentiels-habitats-ou-vegetations

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Cabioc'h L., 1968. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche occidentale. Cahiers de Biologie Marine, 9: 493-720.

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

Cochard M.-L. & Paul C., 2016. Les gisements de moules de l'est Cotentin. Compte rendu de la prospection 2016. Rapport Ifremer, 23 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00370/48094/

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, 49 p.

Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F., 2011. REBENT - Atlas de cartes d'habitats historiques - réseau benthique. Edition 2011. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-10/REBENT/CC, 105 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00271/38229/

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2012. Etat biologique - caractéristiques biologiques - biocénoses biocénoses des fonds durs du circalittoral – Sous-Région Marine Golfe de Gascogne. Evaluation initiale DCSMM, 14 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00329/44023/43595.pdf

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux du Golfe du Morbihan et de la ria d'Etel. Rapport DIREN - Convention ZNIEFF 94, Rennes, 167 p.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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.

Le Gendre R., Morin J., Maheux F., Fournier F., Simon B., Cochard M.-L., Pierre-Duplessix O., Dumas F., Harmel B., Paul C. & Riou P., 2014. DILEMES - DIspersion LarvairE de *Mytilus edulis* en baie de Seine. Rapport final Ifremer – Comité Régional des Pêches Maritimes de Basse-Normandie, 75 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00188/29916/

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébault E. & Pourinet L., 2020. Atlas de la faune marine invertébrée du Golfe Normano-Breton. Volume 6. Espèces d'intérêt particulier. Éditions de la Station biologique de Roscoff, 133 p. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02490480

Vérin Y., Coppin F. & Vaz S., 2012. Biocénoses des fonds durs du circalittoral. Sous-région marine Manche - Mer du Nord. Evaluation initiale DCSMM. MEDDE, AAMP, Ifremer, 17 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00327/43841/

C2-1 © R. Derrien - MNHN Concarneau

C2-2

Récifs de polychètes tubicoles du circalittoral côtier

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Roche et blocs [dont tombants et surplombs], sédiments hétérogènes sableux, galets envasés, cailloutis envasés, graviers envasés, substrats biogéniques envasés, substrats artificiels
Répartition bathymétrique : 10 - 50 m
Hydrodynamisme : Courant faible à fort, situation abritée ou exposée
Salinité : Milieu Marin ; Milieu à salinité variable
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système phytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Certains annélides polychètes ont la faculté de construire un tube dans lequel ils vont pouvoir vivre à l'abri. Ces tubes peuvent être constitués de calcaire ou d'un amalgame de particules sédimentaires. En forte densité, ces polychètes tubicoles peuvent former des structures biogéniques de type récifs. Ces récifs de polychètes tubicoles s'expriment dans une grande variété de conditions (mode abrité ou exposé, courant de marée faible à très fort).

Bien que marginal, l'existence de récifs à *Sabellaria alveolata* ou *S. spinulosa* en infralittoral est à signaler (Thiébaut com. pers) mais ceux-ci ne correspondent pas à un habitat dans la version 3 de la typologie Manche-Atlantique. Par contre, ces espèces peuvent former l'habitat Récifs à *Sabellaria alveolata* médiolittoraux (A2-3) et le sous-habitats Récifs à *S. spinulosa* du circalittoral côtier (C2-2.1).

Variabilité

L'annélide *Sabellaria spinulosa* agrège le sable et des débris coquilliers afin de construire le tube dans lequel elle va vivre. Présente parfois en très forte densité (>4000 ind/m^2), celle-ci constitue de grandes structures cohésives qui peuvent atteindre 60 cm d'épaisseur. Ces récifs peuvent aussi bien recouvrir la roche en place (C2-2.1.1 Récifs à *Sabellaria spinulosa* sur roches et blocs du circalittoral côtier) ou bien les substrats hétérogènes (C2-2.1.2 Récifs à *Sabellaria spinulosa* sur sédiments hétérogènes du circalittoral côtier) dans les secteurs exposés où les forts courants et la concentration en sédiment dans la colonne d'eau répondent à leurs besoins.

Le vers sédentaire tubicole *Serpula vermicularis* fabrique un tube calcaire de quelques centimètres de long. Le sous-habitat C2-2.2 Récifs à *Serpula vermicularis* du circalittoral côtier se développe en milieu très abrité et à faible renouvellement d'eau ; cosmopolite et assez tolérant, il est également capable de supporter une salinité réduite. Ce sous-habitat colonise essentiellement les petits blocs de roches, des galets et débris de coquilles. Cette espèce fait partie des espèces «semi-pionnières», s'établissant sur substrat «neuf» peu colonisé (dès trois mois d'immersion), comme les coquilles, les épaves et autres bouées... Cet habitat peut parfois former d'importants récifs peu profonds (jusqu'à 20 m à Ardbear Lough en Irlande) par fixation des larves sur les tubes des adultes.

Espèces caractéristiques

Les espèces caractéristiques sont les deux polychètes tubicoles *Serpula vermicularis* et *Sabellaria spinulosa*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

Sur les fonds rocheux, la sous-entité C2-2.1.1 Récifs à *Sabellaria spinulosa* sur roches et blocs du circalittoral côtier peut servir de support aux bryozoaires *Flustra foliacea*, *Pentapora foliacea* et *Alcyonidium diaphanum* ainsi qu'aux cnidaires *Urticina felina*, *Nemertesia antennina*, *Alcyonium digitatum* et *Sagartia elegans*. Les échinodermes *Asterias rubens*, *Ophiura ophiura* et *Crossaster papposus* sont également recensés dans cette unité.

Les récifs à *Sabellaria spinulosa* sur sédiments hétérogènes du circalittoral côtier (sous-entité C2-2.1.2) présentent une faune associée quelque peu différente, caractérisée par de nombreux polychètes, dont *Thelepus* sp., *Protodorvillea kefersteini*, *Pholoe synophthalmica*, *Harmothoe* spp., *Scoloplos armiger*, *Mediomastus fragilis*, *Lanice conchilega* ainsi que des amphipodes tubicoles comme *Ampelisca* spp.. En épibiose, on retrouve les bryozoaires *Flustra foliacea*, *Alcyonidium diaphanum* et *Cellepora pumicosa*. Plusieurs espèces de crustacés (amphipodes, crabes et pycnogonides) s'installent également dans cette unité. L'endofaune des substrats meubles sous-jacents comprend le céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum* et les mollusques *Venus casina* et *Spisula elliptica*.

Les Récifs à *Serpula vermicularis* du circalittoral côtier (sous-habitat C2-2.2) servent de support à diverses éponges encroûtantes, dont *Amphilectus fucorum* mais aussi aux ascidies *Ascidiella aspersa*, *Ascidia mentula*, *Dendrodoa grossularia* et *Diplosoma listerianum*. Parmi la faune semi-vagile, on retrouve les échinodermes *Ophiothrix fragilis* et *Psammechinus miliaris* ainsi que le mollusque *Aequipecten opercularis*.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Pas de dynamique saisonnière particulière.
L'annélide *Sabellaria spinulosa* vit plusieurs années. Les récifs créés atteignent leur maturité de développement vers cinq ans (Gubbay, 2007). En absence de perturbation, les récifs se maintiennent plusieurs années. Cependant, il existe des alternances de phases de déclin et d'expansion, correspondant à l'installation de nouvelles générations d'individus (OSPAR, 2013).

Concernant *Serpula vermicularis*, cette espèce est mature vers un an et se reproduit ensuite chaque année et se fixe en été-automne (aux Glénan).

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat peut principalement (selon le sous-habitat) être en contact de même niveau bathymétrique avec :

- **C1-3 :** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de forts courants
- **C1-4 :** Roches ou blocs circalittoraux côtiers de milieux à hydrodynamisme quasiment nul

Confusions possibles

Le sous-habitat C2-2.1 Récifs à *Sabellaria spinulosa* du circalittoral côtier peut être confondu avec d'autres habitats à polychètes tubicoles, notamment l'habitat B2-3 Récifs de polychètes tubicoles infralittoraux ou le sous-habitat C3-2.7 Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Sabellaria spinulosa*. Un autre risque de confusion concerne l'habitat C1-3.7 Placages de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier qui s'en distingue uniquement par une structure formant un encroutement par-dessus la roche plutôt qu'un récif. De plus, *Sabellaria alveolata* et *S. spinulosa* peuvent être présentes dans l'infralittoral de manière anecdotique et il convient alors de ne pas définir un habitat C2-2 (circalittoral).

Concernant le sous-habitat C2-2.2 Récifs à *Serpula vermicularis* du circalittoral côtier, il est nécessaire de faire la distinction avec d'autres annélides, dont les *Protula* spp. ou encore *Thylacodes arenarius*.

Répartition géographique

Les connaissances concernant la localisation précise de l'habitat sont trop incomplètes pour établir une répartition géographique précise (Hily & Kerninon, 2012). En effet, la répartition éparse et fluctuante de l'habitat rend son étude difficile. De plus, les formations de type récifs (sous-habitat C2-2.1) ou placages (sous-habitat C1-3.7) sont rarement différenciées et la répartition géographique de ces deux sous-habitats est donc difficile à distinguer. Néanmoins, l'annélide *Sabellaria spinulosa* est présente en Manche et le long de la façade atlantique ; elle est notamment répertoriée sur les fonds rocheux et hétérogènes circalittoraux des secteur du Trégor-Gouëlo (TBM-Hocer, 2012b), du nord de la baie de Lannion, du nord de la Méloine et à proximité des Triagoz, du nord-est de l'Ile de Batz (60 m), autour de l'Ile de Groix (TBM-Hocer, 2012a), au large de l'Ile d'Yeu (Guyonnet, com. pers.), au Cap Ferret et dans le bassin d'Arcachon (OSPAR, 2013), dans le canal d'Hossegor et au Cap Breton (ALR, 2020).

Le sous-habitat Récifs à *Serpula vermicularis* du circalittoral côtier (C2-2.2) est peu connu et sa présence n'est pas bien répertoriée. Cependant, l'espèce est bien présente sur l'ensemble de la façade Manche-Mer du Nord -Atlantique.

Fonctions écologiques

Les récifs formés par ses polychètes tubicoles permettent l'installation d'autres espèces (épibiose, endofaune). Cette fonction peut perdurer pendant un temps après la mort des organismes en raison de la résistance des structures bio-construites. Ainsi, l'étude de récifs à *Serpula vermicularis* a révélé la présence de 163 taxa et plus de 12700 individus sur seulement 0,1 m^2 (Chapman *et al.*, 2011).

Ces habitats jouent également un rôle de régulation des nutriments. Si leur capacité de filtration leur confère bien une fonction d'épuration, celle-ci est à relativiser dans la mesure où ces habitats se développent en milieu ouvert (Pearce *et al.*, 2011).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).
Les récifs de *Sabellaria spinulosa*, sur roches comme sur sédiments, sont inscrits à la liste des habitats menacés et/ou en déclin de la Convention OSPAR.

Tendance évolutive

Les informations concernant l'évolution de cet habitat sont manquantes. Cependant, *Sabellaria spinulosa* est considérée comme moins abondante qu'auparavant (Le Mao *et al.*, 2017). Aucune tendance particulière n'est signalée concernant *Serpula vermicularis*.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

ALR, 2020. Création et gestion de récifs artificiels sur le littoral aquitain. Dossier complémentaire de renouvellement du titre de concession des récifs artificiels, 90 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Cabioc'h L., 1961. Étude de la répartition des peuplements benthiques au large de Roscoff. Cahiers de Biologie Marine, 2: 1-40.

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M. T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

Chapman N., Moore C., Harries D. & Lyndon A., 2011. The community associated with biogenic reefs formed by the polychaete, *Serpula vermicularis*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 92(2): 679-685. doi: 10.1017/S0025315411000701

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, 49 p.

Fournier J., 2013. Bioconstructions d'annélides polychètes. Complexité des niveaux d'organisation, de l'organisme à l'écosystème. Thèse de doctorat. Institut Universitaire Européen de la Mer, Brest, Université de Bretagne Occidentale, 160 p.

Gubbay S., 2007. Defining and managing *Sabellaria spinulosa* reefs : Report of an inter-agency workshop 1-2 May, 2007, JNCC Report No. 405, JNCC, Peterborough, ISSN 0963-8091., 17 p. + annexes.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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

Hily C. & Kerninon F., 2012. Habitats particuliers de l'infralittoral. Sous-Région Marine Manche - Mer du Nord. Evaluation initiale DCSMM, 15 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00327/43839/

Hill J.M., 2006. *Serpula vermicularis* a tubeworm. *In* Tyler-Walters H. and Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and sensitivity key information reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1546

Le Mao P., Desroy N., Fournier J., Godet L. & Thiébaut E., 2017. Le cas des récifs d'hermelles nuisible ou patrimonial : l'évolution des perceptions en milieu marin. Le courrier de la nature, 306: 46-49.

OSPAR, 2013. Background document on *Sabellaria spinulosa* reefs. OSPAR Commission, 25 p.

Pearce B., Hill J., Wilson C., Griffin R., Davies S. & Pitts J., 2011. *Sabellaria spinulosa* reef ecology and ecosystem services. Reef Ecology and Ecosystem Services, The Crown Estate, 120 p. doi: 10.13140/2.1.4856.0644

TBM-Hocer, 2012a. Inventaire cartographique des habitats marins du site natura 2000 Île de Groix FR5300031. CARTHAM AAMP, 114 p.

TBM-Hocer, 2012b. Inventaire cartographique des habitats marins du site natura 2000 Trégor Goëlo FR5300010. CARTHAM AAMP, 109 p.

CD-HAB 28535

C3-1 Cailloutis du circalittoral côtier

C3-1.1 © J. Gerber - IDRABIO

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Cailloutis [80%], graviers [10 à 15%]
Répartition bathymétrique : 25 - 80 m
Hydrodynamisme : Fort à très fort
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se caractérise par des fonds grossiers dont le sédiment comporte plus de 80% de cailloutis et 10 à 15% de graviers, le reste étant composé de sable. L'habitat des cailloutis du circalittoral côtier se rencontre dans les zones à fort hydrodynamisme qui ne permet qu'une sédimentation grossière. Il est essentiellement présent en Manche, à des profondeurs comprises entre 20-30 m, dans les zones de transition avec les habitats à dominance sableuse, et 70-80 m. Il est très occasionnel dans le Golfe de Gascogne. La faune est composée en majorité d'espèces fixées (spongiaires, cnidaires, bryozoaires et ascidies) qui colonisent les cailloutis. Les espèces vagiles qui peuvent également être abondantes appartiennent principalement aux crustacés décapodes et aux échinodermes. L'épifaune sessile montre un gradient d'appauvrissement au fur et à mesure que la fraction caillouteuse diminue.

Variabilité

Cet habitat se décline en deux sous-habitats en réponse aux conditions hydrodynamiques ambiantes.

- **C3-1.1 Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile :** ce sous-habitat est composé de cailloutis plus ou moins graveleux. En fonction des conditions hydrodynamiques, il se décline des cailloutis purs (100% de cailloutis) aux cailloutis plus ou moins graveleux comportant une fraction sableuse (50% cailloutis, 50% graviers et sables). Ce dernier faciès assure la transition avec les sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers (C3-2).

Le faciès à cailloutis plus ou moins graveleux est caractérisé par une épibiose sessile richement diversifiée et composée de spongiaires (ex. *Haliclona (Haliclona) oculata*, *Sycon ciliatum* et *Tethya aurantium*), de cnidaires (ex. *Abietinaria abietina*, *Alcyonium digitatum*, *Urticina felina*) et de bryozoaires (ex. *Alcyonidium gelatinosum*, *Bicellariella ciliata*, *Flustra foliacea*) à laquelle s'ajoute une épifaune vagile constituée de crustacés décapodes (*Pisidia longicornis*, *Galathea intermedia*, *Pilumnus hirtellus* et *Macropodia rostrata*) et d'échinodermes (*Ophiothrix fragilis* et *Psammechinus miliaris*). Il présente la richesse spécifique la plus forte des fonds à cailloutis circalittoraux.

L'augmentation de la fraction sableuse en réponse à une atténuation des courants se traduit par un déclin de certaines espèces de l'épifaune sessile telles les spongiaires et de l'ophiure *Ophiothrix fragilis*. *A contrario*, de nombreuses espèces gravelicoles et sabulicoles (ex. les annélides *Laonice cirrata*, *Aonides oxycephala*, *Notomastus latericeus*, l'échinoderme *Ophiura albida* ou le céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum*) profitent de cet ensablement.

À l'opposé du gradient hydrodynamique, le faciès des cailloutis purs correspond à des conditions de très fort hydrodynamisme. L'épifaune sessile se caractérise alors par des populations denses de l'ascidie *Distomus variolosus* et des moulières à *Musculus discors* ou à *Modiolus modiolus*. La diversité de l'épifaune vagile est légèrement plus faible que dans le faciès à cailloutis plus ou moins graveleux avec un nombre important d'espèces caractéristiques de polychètes (*Phyllodoce laminosa*), de gastéropodes (*Ocenebra erinaceus*, *Trivia arctica*) et de crustacés (*Pagurus pubescens*). *Ophiothrix fragilis* est absente de ce faciès.

Il est à noter que ce sous-habitat peut se décliner en tant que cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis* (C3-1.1.1). Dans ce faciès original, les cailloutis sont recouverts d'une importante faune vagile très largement dominée par l'ophiure, *Ophiothrix fragilis*, qui devient quasi-exclusive. Elles forment alors des bancs denses avec des densités excédant plusieurs milliers d'individus par mètre carré et une biomasse de plusieurs centaines de g par mètre carré. Dans le détroit du Pas-de-Calais, les espèces associées sont les cnidaires *Urticina felina* et *Alcyonium digitatum*.

- **C3-1.2 Cailloutis circalittoraux côtiers sous fort hydrodynamisme à faune éparse :** il se rencontre dans des fonds soumis à des conditions hydrodynamiques extrêmes, limités à notre connaissance au Raz Blanchard. La richesse spécifique et l'abondance y sont nettement plus faibles que dans le sous-habitat C3-1.1 Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile. En particulier, il n'existe pratiquement plus d'endofaune. De même, l'épifaune vagile devient clairsemée et pauvre en espèces avec une dominance relative de *Pisidia longicornis*. L'épibiose sessile est appauvrie et évolue d'un faciès surtout constitué d'ascidies (*Distomus variolosus*) et de balanes (*Perforatus perforatus*) à un faciès dominé par *Musculus discors*.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèces caractéristiques hormis pour le sous-habitat C3-1.1.1 Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis*.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Il existe peu d'informations sur la dynamique temporelle des communautés de cailloutis en raison des difficultés d'échantillonnage de ce type d'habitat. Ainsi, les échantillonneurs quantitatifs type benne ou carottier sont peu efficaces et il est souvent nécessaire d'avoir recours à la plongée. Les informations connues concernent principalement le sous-habitat **C3-1.1.1 Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis***. Dans le Détroit du Pas-de-Calais, Migné & Davoult (1997) ont montré une saisonnalité modérée de la communauté qui est à mettre en relation avec les variations saisonnières des densités d'ophiures, minimales en mars et maximales en juillet.

À des échelles de temps plus longues, de quelques décennies, Dauvin *et al.* (2013) ont montré la relative persistance à long terme des bancs d'ophiures en baie de Seine en dépit des perturbations induites par différents facteurs environnementaux (crues de la Seine, tempêtes). Cette persistance des bancs d'ophiures est également bien connue en Manche occidentale.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat C3-1 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :

En contact supérieur avec les habitats infralittoraux, possibilité de progression et de mélange entre les habitats (graviers, sables grossiers) :

- **B3-1** Cailloutis infralittoraux
- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux

En contact de même niveau bathymétrique ou en association (mosaïque possible) :

- **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 vénéridés
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux du large :

- **D3-1** Sables grossiers et graviers circalittoraux du large
- **D4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux du large

Confusions possibles

Les zones de confusion peuvent être les transitions avec les habitats en contact tels que les graviers plus ou moins ensablés. Les bancs d'ophiures peuvent eux aussi porter à confusion de par leur présence dans de nombreux habitats et sous-habitats :

- **B3-1.1.1** Cailloutis infralittoraux à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis*
- **B4-1.12.1** Bancs d'*Ophiothrix fragilis* sur sédiments hétérogènes infralittoraux
- **C1-6** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à dominance d'*Ophiothrix fragilis* et/ou *Ophiocomina nigra* et de spongiaires
- **C4-1.7.1** Bancs d'*Ophiothrix fragilis* sur sédiments hétérogènes du circalittoral côtier

Répartition géographique

Cet habitat est très largement rencontré en Manche, dans les zones où les courants excèdent 2,5 nœuds. Il se retrouve en particulier dans le détroit du Pas-de-Calais, au large du Pays de Caux, au nord du Cotentin, dans le golfe Normand-Breton sur la quasi-totalité des fonds supérieurs à une vingtaine de mètres et au nord des côtes bretonnes. Il ne pénètre pratiquement pas dans la baie de Seine proprement dite. Passé le Raz de Sein, il ne s'observe quasiment plus le long des côtes atlantiques du Golfe de Gascogne dominées par des fonds sablo-vaseux, à l'exception de rares secteurs où les courants sont forts telle que la fosse du Croisic.

La sous-unité C3-1.1.1 Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis* est plus localisé et ne se rencontre que ponctuellement dans les zones de fortes abondances d'*Ophiothrix*.

Le sous-habitat C3-1.2 Cailloutis circalittoraux côtiers sous fort hydrodynamisme à faune éparse n'a été décrit à notre connaissance que dans le Raz Blanchard (presqu'île du Cotentin).

Fonctions écologiques

Calcification et production carbonatée : lorsqu'elle forme des populations denses, l'ophiure *Ophiothrix fragilis* joue un rôle clef dans le cycle du carbone par la production de carbonate de calcium $CaCO_3$ qui contribue, à la mort des organismes, à alimenter les stocks de sédiments bioclastiques. Ce rôle est propre au faciès particulier des bancs d'ophiures. Si les bancs d'ophiures contribuent au service de régulation du carbone par séquestration du carbone sur le long terme, la production de carbonate de calcium se traduit lors de sa formation par la libération de CO_2, faisant de ce système côtier une source de CO_2 pour l'atmosphère.

Rôle halieutique de l'habitat : les cailloutis du circalittoral côtier constituent des zones de pêche pour différents crustacés décapodes en Manche occidentale comme l'araignée de mer (*Maja squinado*) et ou le homard européen (*Homarus gammarus*) dans le golfe Normand-Breton.

Conservation

Statut de conservation

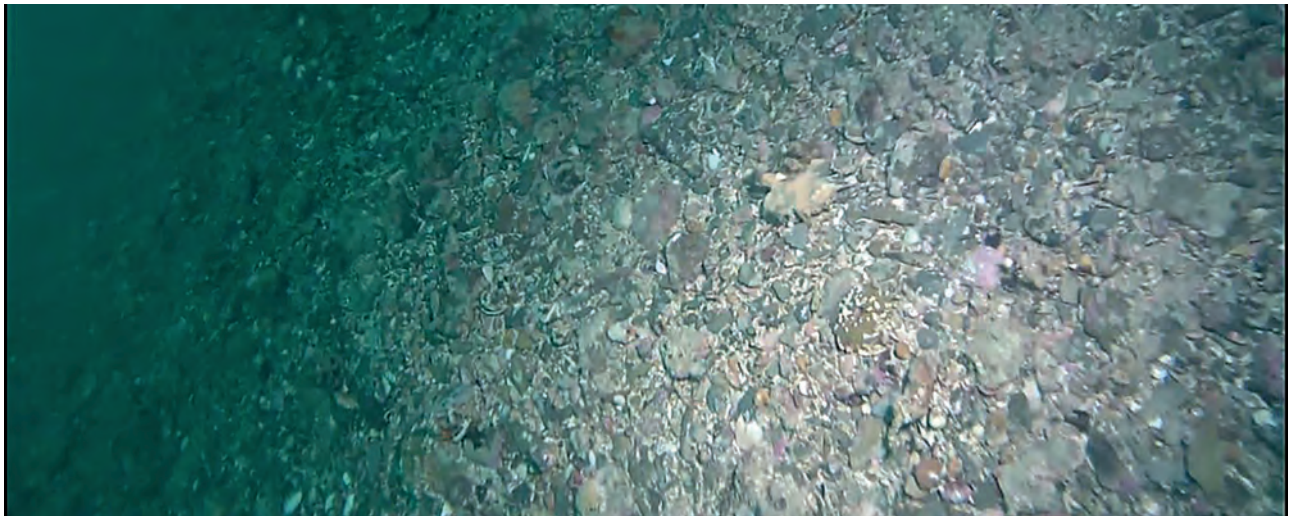
Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat peut être inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs », sous réserve de seuil granulométrique et de communauté épigée caractéristique des substrats durs. S'il n'est pas inclus dans l'HIC 1170, l'habitat C3-1 peut être inclus dans le HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde ainsi que de communautés caractéristiques des substrats meubles. L'habitat C3-1 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

L'absence de données à long terme rend difficile la définition de tendance évolutive. Des observations dans le détroit du Pas-de-Calais ont néanmoins suggéré des modifications possibles de la composition de l'épifaune sessile en réponse à des modifications de la production primaire et du changement climatique. L'habitat apparaît également sensible à des modifications de la couverture sédimentaire résultant tout à la fois des déplacements de bancs de sable et de l'impact de différentes activités anthropiques (pêche, câble sous-marins).

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.



C3-1.2 © IDRABIO

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Rapport de Contrat Ifremer - Ministère de l'Industrie N° 2004-00258-00-07 « Inventaire En Matériaux Marins Sur Les Façades Maritimes de 11 Départements Côtiers », No. 2004-00258-0–7, 66 p. + annexes.

Blanchard M. & Tanguy N., 2012. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques marins côtiers. Les littoraux de Bretagne-Nord et Sud, et du Sud-Gascogne. Rapport Ifremer, rst/dyneco/eb/12.01/mb:, 89 p. + annexes

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection patrimoine Naturel, Vol. 28. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Dauvin J.-C., Méar Y., Murat A., Poizot E., Lozach S. & Beryouni K., 2013. Interactions between aggregations and environmental factors explain spatio-temporal patterns of the brittle-star *Ophiothrix fragilis* in the eastern Bay of Seine. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 131: 171-181 https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.07.005

Foveau A., 2009. Habitats et communautés benthiques du bassin oriental de la Manche: Etat des lieux au début du XXI^{ème} siècle. Thèse de Doctorat, Université Lille 1, 292 p. + annexes

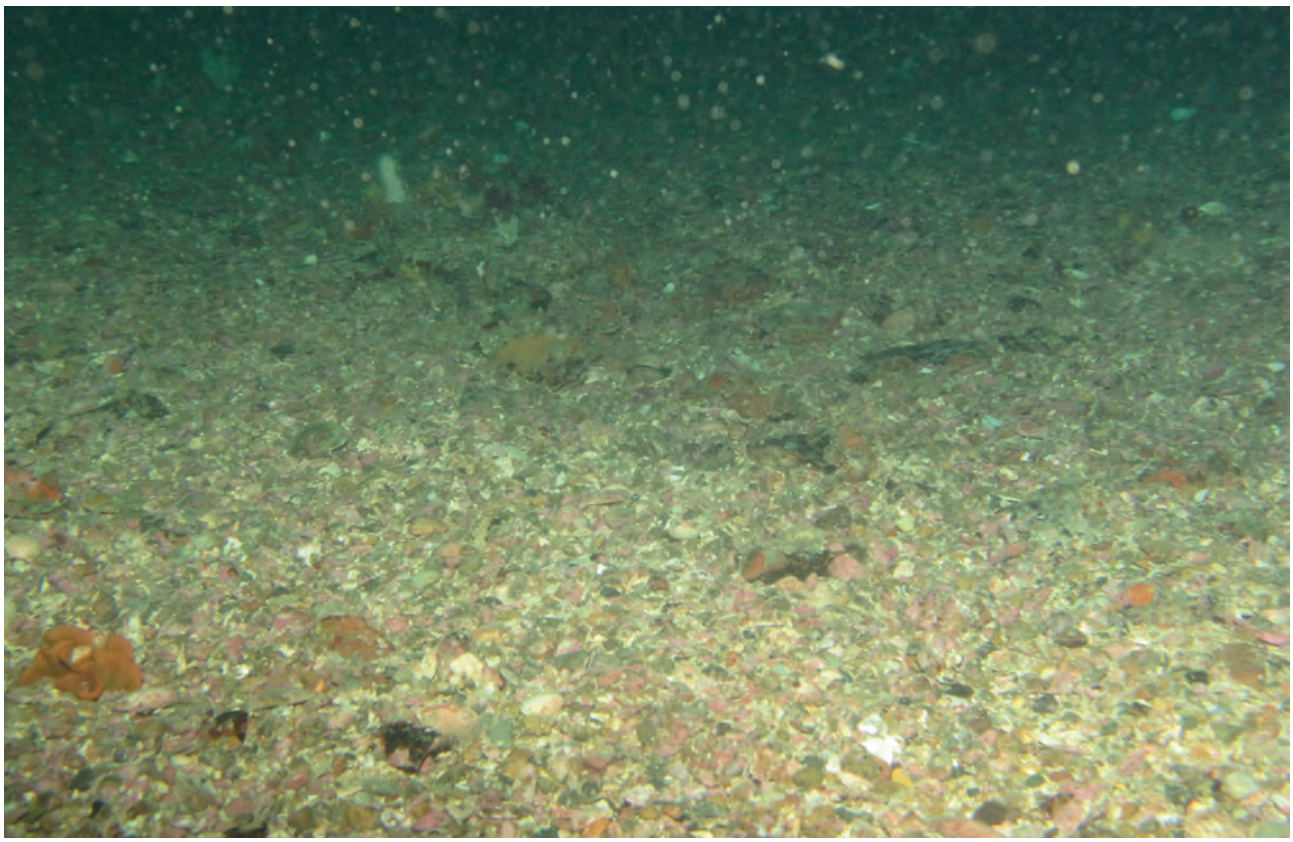
Gentil F. & Cabioch L., 1997. Carte des peuplements macrobenthiques de la Baie de Seine et Manche centrale sud + notice explicative de la carte. Observatoire Océanologique de Roscoff.

Hily C., 1976. Ecologie benthique des Pertuis Charentais, volume II, cartes des Pertuis Charentais [Annexe cartographique]. Université de Bretagne occidentale, Brest, 55 p.

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut E. & Pourinet L., 2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 1. Présentation. Station biologique de Roscoff, 83 p.

Mignié A. & Davoult D., 1997. Distribution quantitative de la macrofaune benthique du peuplement des cailloutis dans le détroit du Pas-de-Calais (Manche orientale, France). Oceanologica Acta, 20(2): 453-460

Rolet C. & Desroy N., 2012. Caractéristiques et état écologique - Manche - Mer du Nord. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – évaluation initiale, 8 p. + annexes

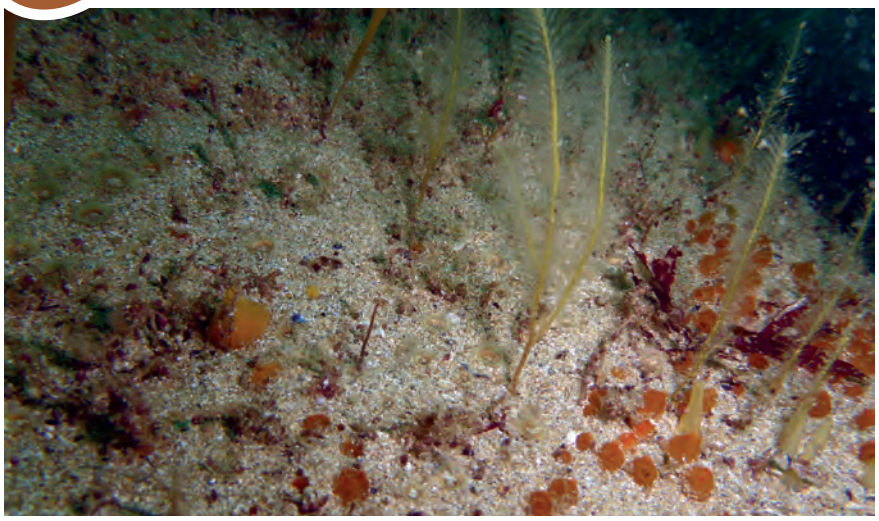


C3-1 © J. Gerber - IDRABIO

CD-HAB 7139

C3-2

Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers



C3-2 © R. Derrien - MNHN Concarneau

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier [se retrouve de l'infralittoral jusqu'au circalittoral du large]
Nature du substrat : Sables grossiers, graviers
Répartition bathymétrique : 25 - 80 m
Hydrodynamisme : Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se caractérise par un sédiment principalement composé de graviers (40 à 50%) et de sables grossiers propres (10%), le reste de la fraction sédimentaire étant constitué de sables moyens et fins dépourvus de pélite. Il se rencontre jusqu'à des profondeurs de 80 m. Au sein de cet habitat, les espèces endogées sont fortement représentées avec quelques variations suivant un gradient d'appauvrissement au fur et à mesure de l'ensablement des graviers.
L'habitat est composé d'une quinzaine d'espèces dominantes dont les plus représentatives sont les mollusques bivalves *Clausinella fasciata*, *Glycymeris glycymeris*, *Spisula solida*, *Spisula elliptica*, *Polititapes rhomboides*, le céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum*, ainsi que l'échinoderme *Spatangus purpureus*.
Cet habitat forme la transition entre l'habitat de cailloutis du circalittoral côtier (C3-1) et les habitats des fonds sableux du circalittoral côtier : l'habitat de sables fins à moyens mobiles (C5-1) et l'habitat des sables fins propres ou envasés (C5-2).

© W. Thomas / SBR

Variabilité

Les variations observées au sein de cet habitat sont principalement fonction des conditions hydrodynamiques qui modifient les proportions relatives des fractions graveleuses et sableuses. L'augmentation de la proportion de particules fines entraîne une dominance des polychètes (C3.2.3) au détriment des espèces de bivalves (C3.2.2) qui préfèrent des sédiments plus propres. La distinction entre les sous-habitats est parfois difficile ; elle est à mettre en lien avec la granulométrie et les espèces dominantes associées. Différentes études régionales permettent d'apprécier la variabilité spatiale de la communauté macrobenthique associée à cet habitat, en particulier en fonction de la part relative de graviers et de sables dans le sédiment. Dans le Golfe de Gascogne, les graviers du circalittoral côtier sont dominés par le bivalve *Clausinella fasciata* et le céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum* auxquels s'ajoutent le polychète *Polygordius lacteus* et quelques formes prédatrices des genres *Glycera*, *Lumbrineris* ou *Nepthys*. Lorsque le sédiment s'affine, des graviers propres vers les sables grossiers, la communauté évolue avec l'apparition de quelques espèces caractéristiques comme les bivalves *Asbjornsenia pygmaea*, *Glycymeris glycymeris* et *Nucula hanleyi* et les échinodermes *Echinocyamus pusillus* et *Echinocardium pennatifidum*. Dans le golfe normano-breton, l'habitat des sables grossiers graveleux à *Glycymeris glycymeris* et *Branchiostoma lanceolatum* se caractérise par la présence commune de nombreux bivalves tels que *Polititapes rhomboides*, *Clausinella fasciata* et *Timoclea ovata*. À cet habitat-type s'ajoutent différents faciès d'appauvrissement tels que le faciès à *Nucula nucleus*, en fonction de la nature du substrat mais également de la turbidité et de la présence de maërl mort. En Manche orientale, des assemblages faunistiques distincts ont également été décrits dans les différentes paléovallées des fleuves (Seine, Somme) ou entre secteurs sans que les causes de cette variabilité soient clairement identifiées. Dans cette région, une variabilité des abondances des espèces dominantes a également été mentionnée avec des densités plus élevées dans des sédiments plus sableux.
Il convient enfin de souligner qu'en Manche des variations dans la distribution des espèces de cet habitat sont à mettre en relation avec leurs affinités biogéographiques. Alors que des espèces comme *Glycymeris glycymeris* sont présentes à l'échelle de l'ensemble du bassin, certaines espèces d'affinité d'eaux froides comme *Clausinella fasciata* se cantonnent uniquement à la Manche occidentale alors que des espèces d'affinité d'eaux chaudes comme *Nucula nucleus*, *Polititapes rhomboides* ou *Venus verrucosa* sont présentes en plus fortes abondances dans le golfe normano-breton.

L'habitat C3.2 se décline en sept sous-habitats dont trois comprennent une fraction sédimentaire plus grossière : C3.2.1, C3.2.4 et C3.2.6.
Le sous-habitat C3-2.6 Graviers plus ou moins ensablés du circalittoral côtier est l'unité de niveau 3 représentative de l'habitat niveau 2, et couvre ainsi les habitats non inclus dans les autres sous-habitats de niveau 3.
Les sous-habitats C3-2.1, C3-2.2, C3-2.3 et C3-2.4 sont très peu, voire pas documentés sur les littoraux Manche, Mer du Nord et Atlantique. Cet état de fait est en partie à mettre en relation avec la difficulté à distinguer clairement les différents sous-habitats dans les travaux de bionomie benthique.
Deux sous habitats, C3-2.5 et C3-2.7, présentent une valeur patrimoniale de par la présence d'espèces remarquables. Le premier sous-habitat (C3-2.5) est caractérisé par la présence de l'Amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*) qui joue un rôle important dans les réseaux trophiques benthiques marins en transférant des quantités importantes de la production microbienne aux niveaux trophiques plus élevés. Le second (C3-2.7) abrite des populations de l'hermelle *Sabellaria spinulosa* qui vit fixée sur les gros débris coquilliers et est classée comme une espèce déterminante de l'inventaire des ZNIEFF mer en Normandie.

- **C3-2.1 Galets et cailloutis instables du circalittoral côtier à *Spirobranchus triqueter* avec cirripèdes et bryozoaires encroûtants :** cet habitat est composé de cailloutis et de galets instables régulièrement déplacés sous l'action des vagues et des marées ainsi que de gros débris coquilliers. Il est caractérisé par quelques espèces éphémères omniprésentes, robustes et/ou à croissance rapide, capables de coloniser les gros débris coquilliers : vers tubicoles tels que *Spirobranchus triqueter*, les balanes *Balanus crenatus* et *Balanus balanus* et quelques bryozoaires et encroûtements de corallinacées.
  Ce sous-habitat évolue vers le sous-habitat C4-1.4 Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers à *Flustra foliacea* et *Hydrallmania falcata* lorsque la fraction vaseuse augmente.
  Cet habitat est très proche du C3-1.1 Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile. La différence principale tient au fait que C3-1.1 se développe sur des galets et des cailloutis consolidés et plus stables, ou sur de plus gros cailloux enfoncés dans les sédiments, dans un milieu où l'action des courants de marée est moindre. La plus forte stabilité sédimentaire favorise le développement d'une biocénose plus riche.

- **C3-2.2 Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Mediomastus fragilis, Lumbrineris* spp. et bivalves vénéridés :** ce sous-habitat de gravier, gravier coquillier et sable grossier à moyen contient parfois une petite quantité de particules fines. Il est retrouvé dans des eaux moyennement profondes (entre 35 et 50 m) du circalittoral côtier et est caractérisé par des polychètes tels que *Mediomastus fragilis*, *Lumbrineris*, *Glycera lapidum*, ainsi que l'échinoderme *Echinocyamus pusillus* et les bivalves *Timoclea ovata*, *Moerella* spp., *Glycymeris glycymeris* et *Astarte sulcata*.

- **C3-2.3 Sables graveleux hétérogènes appauvris du circalittoral côtier à *Protodorvillea kefersteini* et autres polychètes :** ce sous-habitat est composé de sable graveleux coquillier ou grossier, contenant parfois un peu de vase. Il est caractérisé par le polychète *Protodorvillea kefersteini*. Il héberge un certain nombre d'autres espèces dont les polychètes *Chaetozone zetlandica*, *Prionospio cirrifera,* et *Glycera lapidum* et l'amphipode *Ampelisca spinipes*, toutes en faibles abondances. Le polychète *Sabellaria spinulosa* est également présent de manière anecdotique dans ce sous-habitat.

- **C3-2.4 Graviers coquilliers et sables grossiers du circalittoral côtier à *Neopentadactyla mixta* :** ce sous-habitat est constitué de gravier, de gravier coquillier ou de maërl, ou parfois de sable grossier où l'holothurie *Neopentadactyla mixta* est fréquente. Dans le nord du Golfe de Gascogne, cet habitat est remplacé par les bancs de maërl.

- **C3-2.5 Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum* :** ce sous-habitat est constitué de gravier (40 à 50%) et de sable grossier (10%) propre mêlé à des graviers coquilliers et du sable moyen à fin. Le céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum* est emblématique de ce sous-habitat et y est présent en abondance, souvent accompagné de mollusques bivalves vénéridés comme *Clausinella fasciata*, *Timoclea ovata* et *Chamelea gallina*.

- **C3-2.6 Graviers plus ou moins ensablés du circalittoral côtier :** ce sous-habitat est caractérisé par une fraction grossière à dominance de graviers et de sables. Il correspond au faciès type de cet habitat. L'endofaune est très représentée par rapport à l'épifaune vagile composée principalement d'échinodermes comme *Ophiothrix fragilis* et *Ophiura albida*. Au cortège commun d'espèces de bivalves qui caractérisent cet habitat comme *Glycymeris glycymeris* ou *Nucula*, s'ajoutent des crustacés comme le décapode *Upogebia deltaura* et des polychètes comme *Eunice vittata* et *Glycera capitata*.

- **C3-2.7 Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Sabellaria spinulosa* :** ce sous-habitat se développe sur des fonds gravelo- ou sablo-caillouteux dans des régions à forts courants où de grosses coquilles sont mêlées à des sédiments grossiers. Il s'agit d'un faciès de sédiments grossiers avec une épifaune sessile qui se caractérise par la présence du polychète sédentaire *Sabellaria spinulosa* fixé sur les débris coquilliers et contribuant à stabiliser le sédiment. Sur cet habitat, *Sabellaria spinulosa* ne forme pas des récifs biogéniques au sens strict qui constituent un habitat à protéger au titre de la convention OSPAR. Ce sous-habitat est mentionné au nord du Cotentin, en baie de Cancale et au nord du Trégor le long des côtes bretonnes.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Très peu d'études ont porté sur la dynamique temporelle de l'habitat des sables grossiers et graviers du circalittoral côtier en raison, en particulier, des difficultés de prélèvement quantitatif de ces sédiments et de leur éloignement de la côte. Conformément à de nombreuses observations effectuées en région tempérée, des variations saisonnières des principaux descripteurs de la communauté (abondances, biomasse et richesse spécifique) ont été décrites en Manche occidentale, au large de Roscoff, comme en Manche orientale, au large de Dieppe, avec des valeurs minimales à la fin de l'hiver et au début du printemps et des valeurs maximales à la fin de l'été et au début de l'automne. En parallèle, des variations inter-annuelles sont observées.

Sur des échelles de temps plus longues, il n'existe aucun suivi permettant de décrire la variabilité à long terme de cet habitat. Toutefois, des observations ponctuelles à des intervalles de temps longs, de plusieurs décennies, mettent en évidence des variations d'abondances prononcées de quelques espèces emblématiques. Entre les années 1970 et les années 2000, les occurrences de plusieurs espèces de bivalves telles *Spisula elliptica*, la praire *Venus verrucosa* ou *Timoclea ovata* ont régressé de manière plus ou moins importante dans le golfe normano-breton. Les causes avancées pour expliquer un tel déclin sont multiples et incluent le changement climatique et les effets directs et indirects de la pêche. *A contrario*, à l'échelle de la Manche occidentale et centrale, le réchauffement des eaux au cours des dernières décennies a profité à certaines espèces d'affinité d'eau chaude comme *Nucula nucleus* et *Gouldia minima*.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat C3-2 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :

En contact supérieur avec les habitats infralittoraux :

- **B1-1** Roches ou blocs de la frange infralittorale
- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux
- **B5-3.2** Sables fins envasés compacts infralittoraux à *Fabulina fabula* et *Magelona mirabilis* avec bivalves vénéridés et amphipodes

En contact de même niveau bathymétrique ou en association :

- **C1** Roches ou blocs du circalittoral côtier
- **C3-1** Cailloutis du circalittoral côtier
- **C3-2** Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers
- **C5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux du large :

- **D1** Roches ou blocs du circalittoral du large
- **D3-1** Sables grossiers et graviers circalittoraux du large

Confusions possibles

Cet habitat peut être confondu avec ceux des niveaux bathymétriques supérieur et inférieur :

- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux
- **D3-1** Sables grossiers et graviers circalittoraux du large

Cette confusion est due à la continuité bathymétrique de l'habitat qui s'étend de l'infralittoral jusqu'au circalittoral du large et à la présence d'espèces communes entre ces habitats.

Le sous-habitat C3-2.1 Galets et cailloutis instables du circalittoral côtier à *Spirobranchus triqueter* avec cirripèdes et bryozoaires encroûtants peut être confondu avec le sous-habitat C3-1.1 Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile, dont la seule différence se base sur la stabilité du sédiment.

Répartition géographique

Cet habitat est très largement distribué sur l'ensemble de la **Manche**. En Manche orientale, il est rencontré principalement dans le détroit du Pas-de-Calais, au large des trois estuaires picards (Canche, Authie et Somme), au large du littoral Seino-marin et en baie de Seine. En Manche occidentale, il est observé le long des côtes nord bretonnes (ex. large de Roscoff où il porte le nom de Trezen) et dans le golfe normano-breton (au large de Flamanville et des îles de Guernesey et Jersey, entre Granville et Cancale, au large de la Baie du Mont-Saint-Michel et de la baie de Saint-Brieuc). En mer d'Iroise, il occupe les intervalles entre les appointements rocheux, dans les eaux claires et brassées (ouest de l'île d'Ouessant, nord du Conquet et large de la presqu'île de Crozon), dès lors que les courants de marée sont assez forts pour empêcher la sédimentation fine.

En **Atlantique**, dans le Golfe de Gascogne, il s'observe au large de l'Anse de Bénodet, de la Baie de Concarneau, de l'île de Groix, de Belle-Île et du Mor Braz. Cet habitat occupe de grands espaces du sud de Belle-Île jusqu'au large de la Gironde, plus particulièrement au large de la baie de Vilaine, du chenal sud de la Loire, de la Baie de Bourgneuf et des Pertuis Charentais.

Fonctions écologiques

Calcification et production carbonatée : les fortes biomasses de bivalves de grande taille qui caractérisent cet habitat favorisent la production de carbonate de calcium $CaCO_3$ qui contribue, à la mort des organismes, à alimenter localement ou non les sédiments. Cette production se traduit par une « anomalie carbonatée » des sédiments et la forte proportion de sédiments bioclastiques, en particulier en Manche, avec des teneurs en carbonate de calcium excédant 50%. À titre d'exemple, dans le golfe normano-breton, la production annuelle de carbonate de calcium par l'amande de mer (*Glycymeris glycymeris*) et la palourde rose (*Polititapes rhomboides*) a été estimée à environ 420 000 tonnes. La richesse en carbonate de calcium de ces sédiments en fait un habitat privilégié pour l'extraction de granulats calcaires.
Si la production de carbonate de calcium contribue au service de régulation du carbone par sa séquestration sur le long terme, elle se traduit lors de sa formation par la libération de CO_2, faisant de ce système côtier une source de CO_2 pour l'atmosphère.

Rôle halieutique de l'habitat : les sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers constituent des zones de pêche en Manche pour les mollusques bivalves tels que l'amande de mer (*Glycymeris glycymeris*), la palourde rose (*Polititapes rhomboides*), la coquille Saint-Jacques (*Pecten maximus*), la praire (*Venus verrucosa*), le pétoncle vanneau (*Aequipecten opercularis*), mais aussi pour le bulot (*Buccinum undatum*), l'araignée de mer (*Majo squinado*) et la sole (*Solea solea*).

Conservation

Statut de conservation

D'après la liste rouge des habitats européens, cet habitat est considéré comme « vulnérable » en Atlantique Nord-Est. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat C3-2 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute du HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat C3-2 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Deux sources de perturbations majeures pourraient impacter de manière significative cet habitat au cours des prochaines décennies : le changement climatique et le développement d'infrastructures offshore tels que les parcs d'éoliennes en mer. En Manche, de nombreuses espèces emblématiques de cet habitat se trouvent en limite d'aire de distribution au regard de leur affinité thermique avec certaines espèces d'affinité d'eaux chaudes et d'autres espèces d'affinité d'eaux froides. Les effets à long terme du réchauffement des eaux devraient ainsi favoriser une augmentation des occurrences et des abondances associées à une expansion de l'aire de distribution des premières espèces. Au contraire, les occurrences et abondances des secondes espèces devraient décliner avec une rétractation de leurs aires de distribution.

Plusieurs des champs d'éoliennes en mer prévus dans les prochaines années tels que ceux de Dieppe - Le Tréport ou Saint-Brieuc seront implantés au sein de l'habitat de sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers. Ces implantations auront des effets multiples sur la structure et le fonctionnement habitat, tant au niveau de la phase d'installation que de la phase d'exploitation. En particulier, la phase d'installation induira des perturbations physiques des fonds comme le remaniement sédimentaire ou l'utilisation d'une surface de l'habitat. En phase d'exploitation, les infrastructures agiront comme des récifs artificiels colonisés par une grande diversité d'organismes pouvant modifier le fonctionnement du réseau trophique. À l'inverse, l'exclusion d'activités anthropiques autres au sein des parcs éoliens pourra générer un effet réserve.

Enfin, une augmentation des extractions de granulats pourrait également altérer cet habitat.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Rapport de Contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie N° 2004-00258-00-07 « Inventaire En Matériaux Marins Sur Les Façades Maritimes de 11 Départements Côtiers » No. 2004-00258-0–7, 66 p. + annexes

Blanchard M. & Tanguy N., 2012. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques marins côtiers. Les littoraux de Bretagne-Nord et Sud, et du Sud-Gascogne. Rapport IFREMER. RST/DYNECO-EB/12.01/MB, 89 p. + annexes.

Cabioch L., 1961. Étude de la répartition des peuplements benthiques au large de Roscoff. Cahiers de Biologie Marine, 2: 1-40

Cabioch L., 1968. Contribution à la connaissance de la faune des spongiaires de la Manche occidentale. Démosponges de la région de Roscoff. Cahiers de Biologie Marine, 9: 211-246

Chassé C. & Glémarec M., 1976. Atlas des fonds meubles du plateau continental du Golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires ; Feuille de Brest, Pont-Croix, Quimper, Lorient et Vannes. Imprimerie ICA, Brest.

Dauvin J.-C., 1984. Dynamique d'écosystèmes macrobenthiques des fonds sédimentaires de la BAie de Morlaix et leur perturbation par les hydrocarbures de l'Amoco Cadiz. Thèse de Doctorat d'Etat des sciences naturelles, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes atlantiques, Manche et Mer du Nord. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines Naturels Vol. 28, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 359 p.

Foveau A., 2009. Habitats et communautés benthiques du bassin oriental de la Manche : état des lieux au début du XXI^{ème} siècle. Thèse de Doctorat, Université Lille 1, 292 p. + annexes

Garcia C., 2010. Approche fonctionnelle des communautés benthiques du bassin oriental de la Manche et du sud de la mer du Nord. Thèse de Doctorat, Université Lille 1, 354 p. + annexes

Gaudin F., 2017. Effets du réchauffement climatique récent sur la distribution de la macrofaune benthique en Manche. Thèse de Doctorat, Université Pierre & Marie Curie, 284 p. + annexes

Gentil F. & Cabioch L., 1997. Carte des peuplements macrobenthiques de la Baie de Seine et Manche centrale sud + notice explicative de la carte. Observatoire Océanologique de Roscoff.

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne et annexe. Thèse de Doctorat d'Etat des sciences naturelles, Faculté des Sciences de Paris, 167 p.

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Laffargue P. & Baudinière E., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – évaluation initiale, 11 p. + annexes

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut E. & Pourinet L., 2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 1. Présentation. Station biologique de Roscoff, 83 p.

Lozach S., 2011. Habitats benthiques marins du bassin oriental de la Manche : enjeux écologiques dans le contexte d'extraction de granulats marins. Thèse de Doctorat, Université Lille 1, 284 p. + annexes

Monbet Y., 1972. Etude bionomique du plateau continental au large d'Arcachon (Application de l'analyse factorielle). Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille II, 91 p.

Pezy J.-P., 2018. Approche écosystémique d'un futur parc éolien en Manche orientale : exemple du site de Dieppe – Le Tréport. Thèse de Doctorat, Université de Caen-Normandie, 311 p. + annexes

Quemmerais-Amice F., 2012. Pressions et impacts - Manche - Mer du Nord. Pressions physiques et impacts associés, pertes et dommages physiques, Extraction sélective de matériaux. DCSMM – évaluation initiale, 15 p. + annexes

Retière C., 1979. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques du golfe normano-breton. Thèse de Doctorat d'État ès Sciences Naturelles, Université de Rennes, 421 p.

Rolet C. & Desroy N., 2012. Caractéristiques et état écologique - Manche - Mer du Nord. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – évaluation initiale, 8 p. + annexes

Trigui R.J., 2009. Influence des facteurs environnementaux et anthropiques sur la structure et le fonctionnement des peuplements benthiques du Golfe normano-breton. Thèse de Doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle, 200 p. + annexes

Wattimena S., 2000. Couplage benthos-pelagos en Manche occidentale : I. Variabilité temporelle des structures taxonomique et trophique du macrobenthos couplée à celle des apports trophiques pélagiques. II. Bilan des flux en carbone dans le réseau trophique benthique. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale.

CD-HAB 7160

C4-1

Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers

C4-1 © A. Schmitt

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier [en continuité depuis l'infralittoral jusqu'au circalittoral du large]
Nature du substrat : Sédiments hétérogènes [sables graveleux et vaseux bien mélangés, ou des mosaïques très mal triées de coquilles, galets et cailloutis envasés, du sable ou du gravier]
Répartition bathymétrique : 20 - 80 m
Hydrodynamisme : Modéré à fort ; Très localement faible [conditions hydrodynamiques très instables]
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

L'habitat des sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers se compose de sables graveleux et vaseux bien mélangés, ou de mélanges très mal triés composés de coquilles, galets et cailloutis (dans ou sur de la vase). La description de cet habitat est relativement similaire à celle de son homologue de l'infralittoral (B4-1). Les deux habitats diffèrent par leur profondeur ainsi que par certaines des espèces qui leur sont inféodées.

Cet habitat, du fait de son hétérogénéité sédimentaire, est peuplé d'une faune composite présentant des affinités écologiques et édaphiques plus ou moins différentes. S'il n'héberge pas d'espèces caractéristiques, il forme en revanche des associations caractéristiques d'espèces individuellement observées dans des habitats distincts (espèces affines de sédiments fins vs. espèces affines de sédiments grossiers). L'endofaune très variée est composée de polychètes tels que *Pista cristata*, des bivalves comme *Kurtiella bidentata*, *Thyasira* et *Timoclea ovata*, des ophiures comme *Ophiothrix fragilis* et *Ophiocomina nigra* et des moules *Modiolus modiolus*. Des anémones fouisseuses comme *Cerianthus lloydii* sont souvent présentes. La présence de substrats durs (coquilles et cailloux) à la surface du sédiment permet l'établissement d'une épifaune sessile comportant notamment des bryozoaires tels que *Flustra foliacea*, *Alcyonidium diaphanum* et des hydraires tels que *Nemertesia*, *Hydrallmania falcata* et *Sagartia troglodytes*. L'épifaune vagile est assez commune avec des espèces comme les décapodes *Pisidia longicornis* et *Macropodia rostrata*.

Variabilité

L'habitat varie fortement d'un secteur à un autre et se rencontre dans des environnements géomorphologiques assez différents. Il peut ainsi être observé dans des secteurs où l'hydrodynamisme marin est réduit face aux apports en particules fines des estuaires comme en rade de Brest ou en rade de Lorient, dans des dépressions inter-bancs par 20-30 m de profondeur comme en Mer du Nord ou dans des zones influencées par la forte turbidité des eaux en relation avec la dynamique estuarienne comme en baie de Seine orientale. L'hétérogénéité sédimentaire peut résulter tout simplement d'importants apports biogènes sous forme de coquilles ou de maërl mort.

L'hydrodynamisme et son instabilité sont une source majeure de variations des communautés en modifiant les proportions des fractions plus ou moins grossières à l'origine d'une hétérogénéité du type sédimentaire. L'augmentation de la fraction fine permet l'installation d'espèces pouvant constituer localement des peuplements très denses.

Parmi les différents sous-habitats correspondant à cet habitat, seuls trois ont été largement documentés le long du littoral français, les sous-habitats C4-1.1 Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux côtiers à *Cerianthus lloydii* et autres anémones fouisseuses, C4-1.6 Graviers envasés du circalittoral côtier à *Pista cristata* et *Timoclea ovata* et C4-1.7 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers, avec de forts contrastes entre les différentes façades métropolitaines. Les sous-habitats C4-1.2, C4-1.3, C4-1.4, C4-1.5 ne sont pas documentés sur les côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, les descriptions proposées sont celles présentes dans EUNIS.

- **C4-1.1 Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux côtiers à *Cerianthus lloydii* et autres anémones fouisseuses :** ce sous-habitat se compose de cailloutis, de graviers, de sables et d'une fraction vaseuse pouvant atteindre 4%. Il est caractérisé par la présence d'anémones fouisseuses telles que *Cerianthus lloydii*, *Cereus pedunculatus*, *Mesacmaea mitchellii* et *Capnea sanguinea* et d'hydraires tels que *Nemertesia* qui peuvent localement être abondants. Sont aussi présentes des espèces se retrouvant dans d'autres biocénoses : le cnidaire *Sagartia troglodytes*, les polychètes *Owenia fusiformis*, *Sthenelais boa* et *Sabella spallanzanii*, les bivalves *Abra alba* et *Mya truncata*, le siponcle *Golfingia (Golfingia) elongata*. L'épifaune sessile y est pauvre et se limite à la présence du cnidaire *Sertularia argentea* et du polychète *Spirobranchus triqueter* alors que l'épifaune vagile composée de crustacés comme *Pisidia longicornis* et *Macropodia rostrata* y est abondante. Dans les eaux métropolitaines, ce sous-habitat a été observé dans les dépressions entre les bancs de sables en Mer du Nord et dans la partie orientale de la Manche.

- **C4-1.2 Sédiments hétérogènes et cailloux circalittoraux côtiers à *Modiolus modiolus* épars, *Cerianthus lloydii* en densité élevée et holothuries fouisseuses :** ce sous-habitat n'est pas documenté dans les eaux françaises et a été principalement observé le long des côtes anglaises et écossaises. Il se compose de cailloutis et de galets sur vase ou gravier vaseux au niveau des bras de mer, où *Cerianthus lloydii* est fréquente, et *Modiolus modiolus* occasionnelle.

- **C4-1.3 Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux côtiers à *Kurtiella bidentata* et *Thyasira* spp. :** ce sous-habitat se compose de sables et de graviers vaseux circalittoraux modérément exposés, voire abrités. Il héberge une biocénose composée par les bivalves *Thyasira*, *Kurtiella bidentata* et par le polychète *Prionospio fallax*. D'autres espèces d'endofaune peuvent être présentes telles que des polychètes comme *Lumbrineris*, *Chaetozone setosa* et *Scoloplos armiger*, ainsi que des amphipodes comme *Ampelisca* et le crustacé cumacé *Eudorella truncatula*. L'ophiure *Amphiura filiformis* peut aussi être abondante dans certains sites. Il n'est pas documenté comme tel dans les eaux françaises.

- **C4-1.4 Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers à *Flustra foliacea* et *Hydrallmania falcata* :** ce sous-habitat se compose d'une fraction suffisamment grossière pour qu'une épifaune sessile puisse s'y installer. Cette épifaune, très proche de celle des habitats de cailloutis (C3-1.1), comprend principalement le bryozoaire *Flustra foliacea* et l'hydraire *Hydrallmania falcata* ainsi que d'autres hydraires en plus faible abondance tels que *Sertularia argentea*, *Nemertesia antennina* et occasionnellement *Nemertesia ramosa*, lorsque le substrat dur est stable. L'anémone *Urticina felina*, le corail mou *Alcyonium digitatum*, la balane *Balanus crenatus* et le polychète tubicole *Spirobranchus triqueter* peuvent également être présents. Les sédiments grossiers sous et autour des cailloux peuvent héberger des polychètes comme *Sabella pavonina* et *Lanice conchilega*. Aucune mention de ce sous-habitat dans les eaux françaises n'existe.

- **C4-1.5 Sédiments sableux hétérogènes avec *Alcyonidium diaphanum* :** ce sous-habitat n'est pas documenté dans les eaux françaises bien que l'espèce *Alcyonidium diaphanum* y soit largement présente. En effet, il existe un problème de dénomination de l'espèce de part et d'autre de la Manche, l'espèce appelée *A. diaphanum* en Grande-Bretagne a longtemps été appelée par erreur *A. gelatinosum* en France. Cette espèce est cependant rapportée sur les milieux rocheux du bas de la zone intertidale et sur les sédiments grossiers du large et non sur des sédiments hétérogènes. Ce sous-habitat se caractérise par la présence du bryozoaire *Alcyonidium diaphanum* sur des sédiments sableux hétérogènes et sont proches de ceux à hydraires (C4-1.4). Le bryozoaire, *Vesicularia spinosa* peut également être présent.

- **C4-1.6 Graviers envasés du circalittoral côtier à *Pista cristata* et *Timoclea ovata* :** ce sous-habitat composé de graviers envasés est proche de son homologue de l'infralittoral (B4-1.4). Il se caractérise par une faune composée de polychètes tels que *Pista cristata*, *Eunice vittata*, *Terebellides* sp., *Sthenelais boa* et *Piromis eruca,* de bivalves tels que *Timoclea ovata* et *Nucula nucleus,* et d'ophiures comme *Ophiura albida*. La présence de graviers permet l'installation de formes vagiles telles que les arthropodes *Ebalia tuberosa*, *Ebalia tumefacta*, *Eurynome aspera*, *Xantho pilipes* et *Liocarcinus pusillus*, l'échinoderme *Ophiothrix fragilis* et le mollusque *Leptochiton asellus* ou d'épifaune comme le mollusque *Palliolum tigerinum*. Ce sous-habitat, décrit par Glémarec en 1969, se rencontre dans le Golfe de Gascogne.

- **C4-1.7 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers :** ce sous-habitat se compose de sédiments hétérogènes composés de blocs, de graviers et de sables. L'épifaune est dominée par des ophiures en très fortes abondances (des centaines voire des milliers d'individus par mètre carré) formant des bancs denses. Cet habitat est principalement caractérisé par deux espèces d'ophiures formant des bancs de tailles variables : *Ophiothrix fragilis* et *Ophiocomina nigra*. Les deux ophiures peuvent se retrouver en mélange ou séparément comme par exemple dans le bassin oriental de la Manche. Tout comme son homologue en infralittoral (B4-1.12), ce sous-habitat se décline en deux autres sous-habitats en fonction de l'espèce majoritaire présente : C4-1.7.1 Bancs d'*Ophiothrix fragilis* et C4-1.7.2 Bancs d'*Ophiocomina nigra*.

Communautés ou espèces caractéristiques

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Très peu d'informations sont disponibles sur la dynamique temporelle de cet habitat dans les eaux françaises. À l'échelle annuelle, des fluctuations saisonnières des abondances et de la richesse spécifique sont attendues comme pour l'ensemble des habitats sédimentaires des étages infralittoral et circalittoral côtier en relation avec le recrutement des espèces dominantes.

Sur des échelles de temps plus longues, les données concernent principalement le sous-habitat C4-1.7 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers pour lequel des observations ont été réalisées en baie de Seine orientale et en rade de Brest. En baie de Seine, les bancs d'*Ophiothrix fragilis* sont relativement stables à l'échelle de quelques années avec des déplacements des bancs de l'ordre de quelques kilomètres. Cette variabilité est à mettre en relation avec la variabilité interannuelle du recrutement, les tempêtes hivernales et les fluctuations du débit de la Seine et de l'intensité des crues. En rade de Brest, un développement spectaculaire des populations de l'ophiure noire *Ophiocomina nigra* possiblement relié à des changements des apports trophiques a été observé entre 1987 et 2011, entraînant un déplacement de la distribution des populations d'*Ophiothrix fragilis*.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat C4-1 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :

En contact supérieur avec les habitats infralittoraux :

- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B5-3** Sables envasés infralittoraux
- **B6-1** Vases sableuses infralittorales non eutrophisées

En contact de même niveau bathymétrique :

- **C1** Roches ou blocs du circalittoral côtier
- **C3-1** Cailloutis du circalittoral côtier
- **C5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers
- **C6-1** Vases sableuses circalittorales côtières
- **C6-2** Vases circalittorales côtières

Confusions possibles

De manière générale, cet habitat peut être confondu avec ceux des niveaux bathymétriques inférieur et supérieur en raison d'une possible continuité bathymétrique de l'habitat de l'infralittoral au circalittoral du large, soient les habitats B4-1 Sédiments hétérogènes infralittoraux et D4-1 Sédiments hétérogènes circalittoraux du large.

Certaines confusions sont cependant plus fortes en raison de la présence d'espèces associées abondantes similaires. C'est le cas pour le sous-habitat C4-1.7 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers qui peut être confondu avec le sous-habitat des cailloutis du circalittoral côtier C3-1.1.1 Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile avec *Ophiothrix fragilis* ou avec le sous-habitat des sédiments hétérogènes infralittoraux B4-1.12 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes infralittoraux. C'est également le cas pour le sous-habitat C4-1.6 Graviers envasés du circalittoral côtier à *Pista cristata* et *Timoclea ovata* qui peut être confondu avec le sous-habitat B4-1.4 Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à *Pista cristata*.

Répartition géographique

Cet habitat se retrouve sur l'ensemble du littoral français de l'Atlantique ainsi que plus localement en mer d'Iroise, en Manche orientale et en Mer du Nord. Il existe toutefois une forte hétérogénéité dans la distribution spatiale des différents sous-habitats.

Le sous-habitat C4-1.1 est uniquement signalé en Mer du Nord dans les dépressions entre les bancs de sable à des profondeurs de 20-30m.

Le sous-habitat C4-1.6 se retrouve dans le Nord du Golfe de Gascogne, par exemple au large de l'archipel des Glénan, au large de Lorient, au nord de Belle-Île, dans le Mor Braz, devant le Croisic, ou dans les Pertuis charentais.

Le sous-habitat C4-1.7 se retrouve principalement en Baie de Seine, et dans les parties centrales de la baie de Douarnenez et de la rade de Brest.

Fonctions écologiques

Les fonctions écologiques et les services écosystémiques fournis sont à même de varier fortement entre les différents sous-habitats.

Zone d'alimentation et rôle halieutique : le croisement entre les cartes de distribution de l'habitat C4-1 Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers et la distribution de l'effort de pêche aux arts traînants suggère que cet habitat est exposé à une exploitation soutenue et peut être considéré comme une zone d'alimentation pour plusieurs ressources halieutiques démersales.

Couplage benthos-pelagos et cycles biogéochimiques : le sous-habitat C4-1.7 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers abrite de fortes densités d'ophiures suspensivores qui jouent un rôle important dans le transfert de la matière organique entre la colonne d'eau et le benthos. Cette activité importante de filtration peut contribuer à réguler la qualité de l'eau des eaux côtières. Par ailleurs, de par leur activité de bioturbation, les ophiures influencent les processus biogéochimiques dans le sédiment et en corollaire les cycles des éléments nutritifs.

Calcification et production carbonatée : les ophiures *Ophiothrix fragilis* et *Ophiocomina nigra* présentes en fortes densités dans le sous-habitat C4-1.7 Bancs d'ophiures sur sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers jouent un rôle clef dans le cycle du carbone par la production de carbonate de calcium $CaCO_3$ qui contribue, à la mort des organismes, à alimenter les stocks de sédiments bioclastiques. Les bancs d'ophiures contribuent ainsi au service de régulation du carbone par séquestration du carbone sur le long terme, alors que la production de carbonate de calcium se traduit lors de sa formation par la libération de CO_2, faisant de ce sous-habitat une source de CO_2 pour l'atmosphère.

Conservation

Statut de conservation

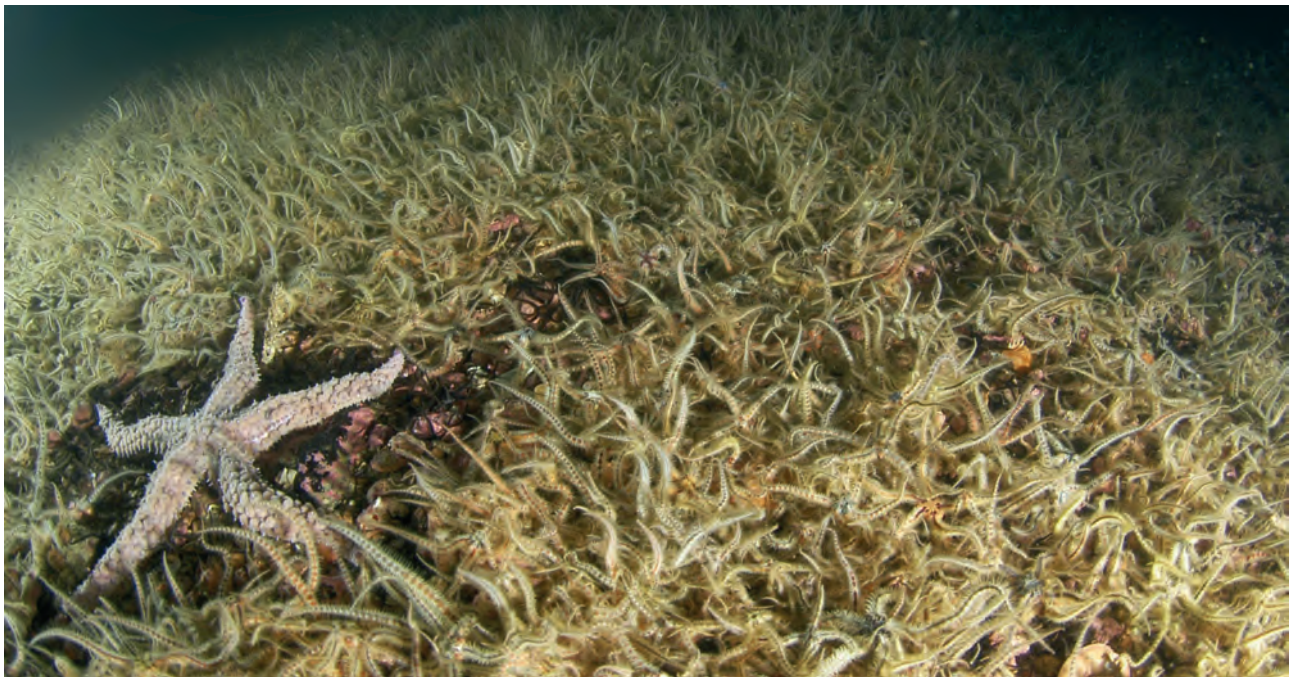
D'après la liste rouge des habitats européens, cet habitat est considéré comme « vulnérable » en Atlantique Nord-Est. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat C4-1 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat C4-1 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.



C4-1-7.1 © X. Caisey - Ifremer

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al*. 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Rapport de Contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie N° 2004-00258-00-07 « Inventaire En Matériaux Marins Sur Les Façades Maritimes de 11 Départements Côtiers » No. 2004-00258-00–07; Issues 2004-00258-00–07, 66 p. + annexes

Blanchard M. & Tanguy N., 2012. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques marins côtiers. Les littoraux de Bretagne-Nord et Sud, et du Sud-Gascogne. Rapport Ifremer, 89 p. + annexes

Blanchet-Aurigny A., Dubois S.F., Hily C., Rochette S., Le Goaster E. & Guillou M., 2012. Multi-decadal changes in two co-occurring ophiuroid populations. Marine Ecology Progre'ss Series, 460: 79-90

Chassé C. & Glémarec M., 1976. Atlas du littoral français : atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne - cartes biosédimentaires. CNEXO-Ifremer [Map].

CREOCEAN, LIENSs, Iodde, Ré Nature Environnement, GEO Transfert, UMR EPOC, Bio-Littoral, & Centre de la Mer de Biarritz, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux de la zone d'étude du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais (Lot 2 Pertuis Charentais et estuaires de la Gironde No. 2). Contrat CREOCEAN / Agence des Aires Marines Protégées, 412 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Dauvin J.-C., Méar Y., Murat A., Poizot E., Lozach S. & Beryouni K., 2013. Interactions between aggregations and environmental factors explain spatio-temporal patterns of the brittle-star *Ophiothrix fragilis* in the eastern Bay of Seine. Estuarine Coastal and Shelf Science, 131: 171-181

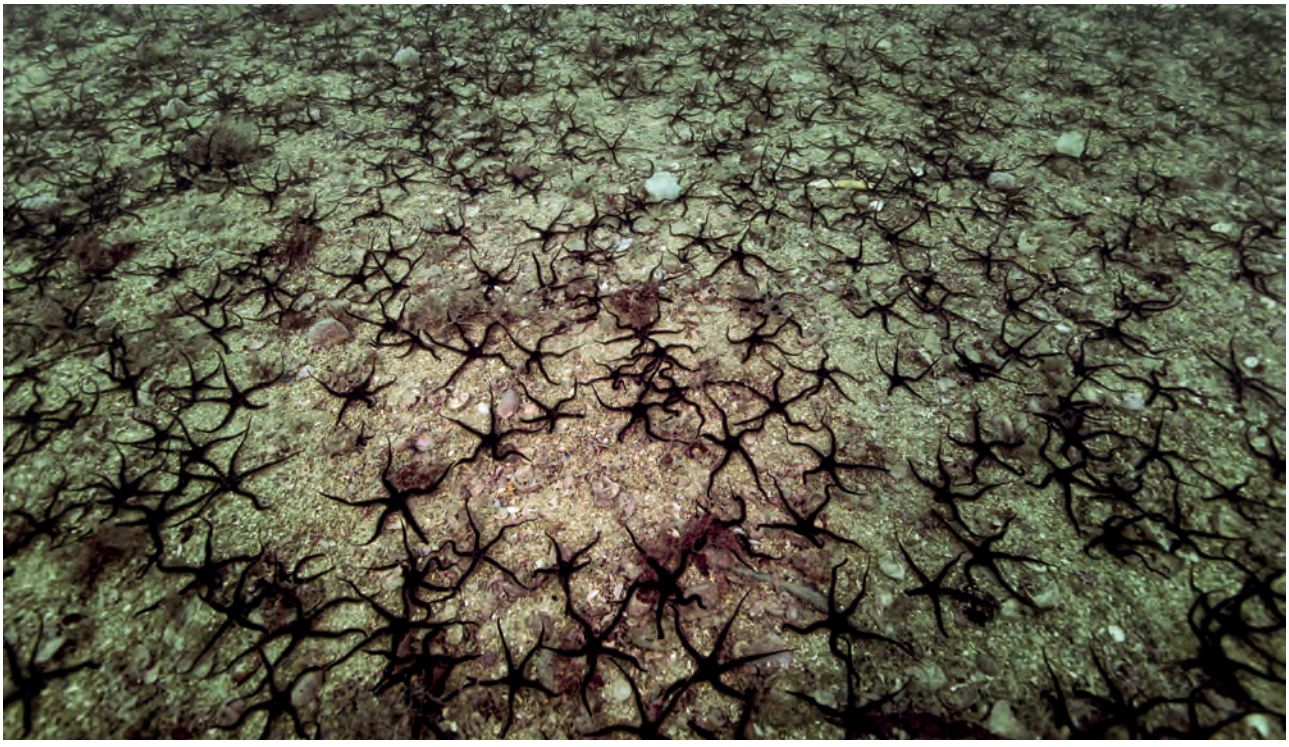
Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Prygiel J., Davoult D., Dewarumez J.-M., Glaçon R. & Richard A., 1988. Description et richesse des peuplements benthiques de la partie française de la Mer du Nord. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, 306: 5-10

Rolet C. & Desroy N., 2012. Caractéristiques et état écologique - Manche - Mer du Nord. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – évaluation initiale, 8 p. + annexes

Rouyer A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N. & Woillez M., 2014. Estimation de l'exploitation halieutique des navires de pêche français : Façade "Manche" et "Atlantique". Evaluation des ressources halieutiques - Activités et production des navires. Ifremer, 69 p.



C4-1-7 © SB Roscoff - W. Thomas

C5-1 Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers

CD-HAB 7142

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Sables fins à moyens propre [moins de 5% de vase]
Répartition bathymétrique : 25 à 80 m
Hydrodynamisme : Modéré à fort
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat est caractérisé par des sables fins ou moyens propres (60 à 90%) pouvant contenir au maximum 5% de vase. Le sédiment composant cet habitat étant mobile, il peut former localement des champs de dunes. Les conditions d'instabilité entraînent l'installation d'une faune peu diversifiée, éparse et très spécialisée telle que l'oursin *Echinocyamus pusillus*, les polychètes *Ophelia borealis*, *Nephtys cirrosa* et *Nephtys longosetosa* et les mollusques bivalves *Abra prismatica*, *Chamelea striatula* ou *Spisula* spp. et les amphipodes du genre *Bathyporeia*.

Cet habitat est en continuité avec ses homologues de l'infralittoral (B5-1 Sables fins et moyens mobiles infralittoraux) et du circalittoral du large (D5-1 Sables fins propres circalittoraux du large à dentales). Il est en particulier difficile de différencier les habitats de l'infralittoral et du circalittoral côtier pour lesquels les compositions faunistiques sont extrêmement voisines.

Variabilité

Le sous-habitat C5-1.1 est l'unité de niveau 3 représentative par défaut de l'habitat. Les autres sous-habitats sont des déclinaisons de ce dernier qui se distinguent par la présence de quelques espèces caractéristiques. Présents dans des zones à fort hydrodynamisme ou adossés à un massif rocheux, ces sous-habitats sont soumis à des conditions de forte instabilité sédimentaire. La stabilisation partielle du sédiment entraîne un faible envasement qui favorise la prédominance de quelques espèces de polychètes sur les espèces de mollusques bivalves ou d'échinodermes. *A contrario*, la formation de structures dunaires se traduit par une diminution des densités et de la richesse spécifique et favorise l'installation d'espèces inféodées aux sédiments mobiles comme les amphipodes du genre *Bathyporeia*. Les conditions de fort remaniement de sédiment peuvent conduire à l'installation de populations monospécifiques très abondantes comme les spisules. À l'échelle des bancs dunaires, il existe une variabilité de la richesse spécifique et des abondances qui augmente du sommet de la dune, parfois situé dans l'étage infralittoral, vers sa base.

Les sous-habitats les plus présents en Mer du Nord, Manche et Atlantique sont les **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*** et **C5-1.5 Sables fins du circalittoral côtier à *Chamelea striatula* et *Dosinia lupinus*.**

- **C5-1.1 Sables mobiles propres du circalittoral côtier :** ce sous-habitat correspond à l'unité de niveau 3 représentative de l'habitat et sa description est celle fournie pour l'habitat parent C5-1.
- **C5-1.2 Sables fins du circalittoral côtier à *Echinocyamus pusillus*, *Ophelia borealis* et *Abra prismatica* :** ce sous-habitat est composé de sables fins à moyens et se caractérise par sa localisation sur des formations dunaires sableuses épaisses et instables. La faune est peu diversifiée et très spécialisée, principalement par

la présence de l'échinoderme *Echinocyamus pusillus*, les polychètes *Ophelia borealis* et *Travisia forbesii* et les bivalves *Abra prismatica* et *Spisula* spp.. On y observe également les polychètes *Spiophanes bombyx* et *Spio filicornis* et les amphipodes du genre *Bathyporeia*.

- **C5-1.3 Sables fins du circalittoral côtier à *Abra prismatica*, *Bathyporeia elegans* et polychètes :** sur le littoral Atlantique, Manche et Mer du Nord, ce sous- habitat est peu observé. Il est surtout composé de sables moyens voire fins à quelques endroits. Il est caractérisé par le bivalve *Abra prismatica*, l'amphipode *Bathyporeia elegans* et le polychète *Ophelia borealis*. Il se distingue des autres sous-habitats par la présence de quelques polychètes tels que *Scoloplos armiger*, *Spiophanes bombyx*, *Aonides paucibranchiata*, *Chaetozone setosa*, et *Nephtys longosetosa*.

- **C5-1.4 Sables très fins à moyens avec des Polychètes *Spiophanes kroyeri*, *Myriochele* sp., *Aricidea wassi* et amphipodes *Harpinia antennaria* :** à notre connaissance, la présence de ce sous-habitat est non documentée sur le littoral français Atlantique - Manche-Mer du Nord.

- **C5-1.5 Sables fins du circalittoral côtier à *Chamelea striatula* et *Dosinia lupinus* :** ce sous-habitat est composé de sables fins bien calibrés pauvres en éléments coquilliers. Il est très souvent adossé à un massif rocheux le plaçant ainsi dans des conditions instables. Sa stabilisation entraîne un léger envasement. Il est caractérisé par la présence des mollusques bivalves *Chamelea striatula*, *Dosinia lupinus*, *Donax vittatus*, ainsi que des amphipodes *Bathyporeia* spp. en abondance. Il n'a été décrit que dans le Golfe de Gascogne.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

À notre connaissance, très peu de travaux sur la dynamique temporelle de cet habitat ont été réalisés. Des observations très récentes réalisées au large de l'île de Groix sur quatre saisons et deux ans n'ont pas permis de mettre en évidence une dynamique saisonnière marquée des abondances ou de l'identité des espèces dominantes (Grall, com. pers.).

Les débarquements de *Spisula* sont néanmoins connus pour présenter de fortes variations interannuelles suggérant des fluctuations d'abondance prononcées de cette espèce qui forme localement des bancs quasi-monospécifiques.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat C5-1 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :

En contact supérieur avec les habitats infralittoraux :

- **B1-1** Roches ou blocs de la frange infralittorale
- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux

En contact de même niveau bathymétrique :

- **C1** Roches ou blocs du circalittoral côtier
- **C1-6** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à dominance d'*Ophiothrix fragilis* et/ou *Ophiocomina nigra* et de spongiaires
- **C3-1** Cailloutis du circalittoral côtier
- **C3-2** Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux du large :

- **D1** Roches ou blocs du circalittoral du large
- **D5-1** Sables fins propres circalittoraux du large à dentales

Confusions possibles

Cet habitat peut être confondu avec l'habitat B5-1 Sables fins à moyens mobiles infralittoraux, les communautés étant très similaires. De plus, localement, les dunes pouvant mesurer plusieurs mètres de hauteur, les hauts de dune peuvent donc se retrouver dans l'étage infralittoral et les creux dans l'étage circalittoral côtier.

Le risque de confusion avec l'habitat D5-1 Sables fins propres circalittoraux du large à dentales est plus faible dans la mesure où ce dernier possède une faune distincte.

Répartition géographique

L'habitat est rare et assez localisé en Manche occidentale où il se présente sous la forme de petites enclaves le long de la côte nord-bretonne. Il est en revanche largement répandu en Manche orientale et au sud de la mer du Nord, du Pays de Caux jusqu'à la frontière belge, où il assure la transition entre les sables fins envasés à la côte et les sédiments grossiers du large. Il constitue ainsi d'importants systèmes de bancs sableux caractéristiques dans des zones d'atténuation des courants. Il est également retrouvé en baie de Seine orientale et en baie des Veys.

L'habitat C5-1 est très présent dans le Golfe de Gascogne. Alors que des isolats s'observent en mer d'Iroise, l'habitat occupe de plus larges étendues en Baie de Douarnenez, en Baie d'Audierne et au large d'Etel. Plus au sud, quelques enclaves s'observent de nouveau devant les Sables d'Olonne, le long de la côte Vendéenne, et au large de l'île d'Oléron dans les Pertuis Charentais avant de former un cordon continu au large du littoral aquitain. Le long du littoral aquitain ainsi qu'au large d'Oléron et des Pertuis il est présent sous la forme du sous-habitat C5-1.5.

Fonctions écologiques

Rôle halieutique : l'annélide polychète *Ophelia borealis* est une proie particulièrement recherchée par les poissons démersaux. Par ailleurs, cet habitat fait localement l'objet d'activités de pêche comme la pêche des spisules récoltées à la drague dans le golfe normano-breton ou le long des côtes vendéennes par exemple.

Conservation

Statut de conservation

D'après la liste rouge des habitats européens, cet habitat est considéré comme « en danger » en Atlantique Nord-Est. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat C5-1 peut être inclus dans le HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute du HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde. L'habitat C5-1 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Rapport de Contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie N° 2004-00258-00-07 « Inventaire En Matériaux Marins Sur Les Façades Maritimes de 11 Départements Côtiers » No. 2004-00258-00–07; Issues 2004-00258-00–07, 66 p. + annexes

Blanchard M. & Tanguy N., 2012. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques marins côtiers. Les littoraux de Bretagne-Nord et Sud, et du Sud-Gascogne. Rapport Ifremer, 89 p. + annexes

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Gentil F. & Cabioch L., 1997. Carte des peuplements macrobenthiques de la Baie de Seine et Manche centrale sud + notice explicative de la carte. Observatoire Océanologique de Roscoff.

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Laffargue P. & Baudinière E., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – évaluation initiale, 11 p. + annexes

Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut E. & Pourinet L., 2019. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton. Volume 1. Présentation. Station biologique de Roscoff, 83 p.

Monbet Y., 1972. Etude bionomique du plateau continental au large d'Arcachon (Application de l'analyse factorielle). Thèse de 3ème cycle, Université d'Aix-Marseille II, 98 p.

Rolet C. & Desroy N., 2012. Caractéristiques et état écologique - Manche - Mer du Nord. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – évaluation initiale, 8 p. + annexes

Toulemont A., 1972. Influence de la nature granulométrique des sédiments sur les structures benthiques. Baies de Douarnenez et d'Audierne (Ouest-Finistère). Cahiers de Biologie Marine, 13: 91-136

C5-2 Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers

CD-HAB 7145

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Sables fins propres [moins de 5% de vase] ou sable vaseux non cohésif [5 à 20% de vase]
Répartition bathymétrique : 25 - 80 m
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se caractérise par des sables fins propres (moins de 5% de vase) ou des sables fins envasés non cohésifs (5 à 20% de vase) du circalittoral. Il se rencontre sur l'ensemble des façades Manche, Mer du Nord et Atlantique à des profondeurs potentiellement comprises entre 25 et 80 m. L'habitat C5-2 a tendance à être plus stable que son homologue de l'infralittoral et héberge une endofaune diversifiée composée du gastéropode *Turritellinella tricarinata*, de bivalves tels que *Abra alba*, *Nucula nitidosa* et *Serratina serrata*, d'échinodermes tels que *Acrocnida brachiata*, *Amphiura* spp., *Ophiura* spp., et *Astropecten irregularis* et de polychètes comme *Lagis koreni*, *Nephtys hombergii*, *Owenia fusiformis* et *Lanice conchilega*.

Variabilité

Cet habitat est intermédiaire entre l'habitat C5-1.5 Sables fins du circalittoral côtier à *Chamelea striatula* et *Dosinia lupinus* et les vases du circalittoral côtier (C6-1).

- **C5-2.1 Sables envasés et sédiments légèrement hétérogènes du circalittoral côtier à *Abra alba* et *Nucula nitidosa* :** ce sous-habitat est constitué de sable envasé non cohésif, ou de sable envasé légèrement coquillier voire graveleux. Il est caractérisé par les bivalves *Abra alba* et *Nucula nitidosa*. D'autres taxons importants comprennent *Nephtys* spp., *Chaetozone setosa* et *Spiophanes bombyx*, ainsi que *Fabulina fabula*, également commune dans de nombreuses zones. Les échinodermes *Ophiura albida* et *Asterias rubens* peuvent également être présents. Il est en continuité avec son homologue de l'étage infralittoral B5-3.9 Sables envasés infralittoraux à *Abra alba* et *Nucula nitidosa*.

- **C5-2.2 Sables envasés du circalittoral côtier à *Acrocnida brachiata* avec *Astropecten irregularis* :** ce sous-habitat est constitué de sable envasé non cohésif, contenant moins de 20% de vase. Il héberge d'abondantes populations de l'ophiure *Acrocnida brachiata*. D'autres échinodermes tels que *Astropecten irregularis*, *Asterias rubens*, *Ophiura ophiura* et *Echinocardium cordatum* peuvent être présents. Ils peuvent être accompagnés par le petit bivalve *Kurtiella bidentata*, et les polychètes *Lanice conchilega* et *Magelona filiformis*. Il est en continuité avec son homologue de l'étage infralittoral B5-3.10 Sables envasés infralittoraux à *Acrocnida brachiata* et *Astropecten irregularis*.

- **C5-2.3 Sables fins envasés du circalittoral côtier à *Amphiura filiformis* et *Serratina serrata* :** l'habitat se caractérise par des sables fins (10 à 40% de particules fines) et une fraction de vase allant de 10 à 30%. Il se compose d'espèces sablo-vaseuses tolérant des variations du taux de vases dans le milieu. C'est le cas de l'ophiure *Amphiura filiformis* qui peut constituer de très abondantes "forêts" de bras dressés au pied des secteurs sableux lorsque les particules fines peuvent sédimenter (15 à 30% de particules fines). Ce sous-habitat abrite

de manière dominante l'échinoderme *Amphiura filiformis*, les polychètes *Owenia fusiformis* et *Maldane glebifex* ainsi que le bivalve *Serratina serrata*. Le gastéropode *Turritellinella tricarinata* peut parfois être présent. Ces sables fins envasés sont le premier stade d'envasement des sables fins du circalittoral côtier à *Chamelea striatula* et *Dosinia lupinus* (C5-1.5). Ils sont en continuité avec les sables envasés infralittoraux à *Acrocnida brachiata* et *Euclymene oerstedii* (B5-3.5), l'amphiuridé *Amphiura filiformis* succédant à un autre amphiuridé *Acrocnida brachiata*. Il est le sous-habitat le plus largement documenté le long du littoral atlantique.

- **C5-2.4 Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers à *Ampelisca* :** il se compose de sables fins propres ou envasés dont le taux de vase ne dépasse pas 10%. Cet habitat se caractérise par la présence des amphipodes tubicoles du genre *Ampelisca* spp.. D'autres taxons peuvent être présents tels des polychètes comme *Lagis koreni*, des bivalves comme *Spisula subtruncata* et *Phaxas pellucidus*. L'augmentation du taux de vase (supérieur à 10%) permet l'installation du polychète *Maldane glebifex*. Cet habitat est la continuité dans l'étage circalittoral des habitats B5-2.2 Sables infralittoraux à amphipodes tubicoles semi-permanents et polychètes et B5-3.12 Sables envasés infralittoraux à *Ampelisca*.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Comme l'ensemble des habitats sédimentaires des étages infralittoral et circalittoral côtier, l'habitat des sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers est caractérisé par des fluctuations saisonnières des abondances des espèces qui le composent, fluctuations imputables au recrutement et à la mortalité. Des observations pluriannuelles en baie de Concarneau ont par ailleurs montré que les conditions hydrodynamiques hivernales étaient une source importante d'instabilité des densités de l'espèce structurante *Amphiura filiformis*.

À des échelles de temps plus longues, des régressions des sables envasés à *Amphiura filiformis* ont été observées dans certains secteurs du sud Bretagne tels que la baie de Concarneau en réponse au développement des vases consolidées à *Haploops nirae*. Les raisons de ce déclin restent spéculatives et plusieurs hypothèses ont été proposées : (1) des phénomènes d'eutrophisation, (2) une interdiction locale des activités de dragage et de chalutage, (3) une augmentation de la turbidité, (4) des interactions biotiques complexes de facilitation et inhibition entre espèces.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat C5-2 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :

En contact supérieur avec les habitats infralittoraux :

- **B3-2** Sables grossiers et graviers infralittoraux
- **B3-2.11** Graviers plus ou moins ensablés infralittoraux
- **B4-1.6** Sédiments hétérogènes envasés infralittoraux à *Nucula nucleus*
- **B5-1** Sables fins à moyens mobiles infralittoraux
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux
- **B6-3** Vases infralittorales

En contact de même niveau bathymétrique :

- **C3-2.5** Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum*
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers
- **C5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers
- **C5-1.2** Sables fins du circalittoral côtier à *Echinocyamus pusillus*, *Ophelia borealis* et *Abra prismatica*
- **C5-1.5** Sables fins du circalittoral côtier à *Chamelea striatula* et *Dosinia lupinus*
- **C6-1** Vases sableuses circalittorales côtières
- **C6-2.2** Vases circalittorales à *Brissopsis lyrifera* et *Amphiura chiajei*

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux du large :

- **D1** Roches ou blocs du circalittoral du large
- **D5-1** Sables fins propres circalittoraux du large à dentales
- **D5-2** Sables fins envasés circalittoraux du large
- **D5-2.1** Sables fins envasés du circalittoral du large à *Amphiura chiajei*

Confusions possibles

Cet habitat peut être confondu plus spécifiquement avec les sables fins propres ou envasés de l'étage infralittoral, notamment les habitats B5-2 Sables fins propres infralittoraux et B5-3 Sables fins envasés infralittoraux. Cette confusion est due à la continuité bathymétrique de l'habitat des sables fins qui s'étend de l'infralittoral jusqu'au circalittoral du large. Entre l'infralittoral et le circalittoral du large, cette confusion est d'autant plus importante pour les sous-habitats C5-2.1, C5-2.2 et C5-2.4 pour lesquels il n'existe que très peu de différences entre les deux étages. À l'inverse, pour le sous-habitat C5-2.3, il existe un changement de composition faunistique d'un étage à l'autre. Ainsi, dans le Golfe de Gascogne, les sables fins envasés à amphiuridés se caractérisent principalement par la présence d'*Acrocnida brachiata* dans l'infralittoral et d'*Amphiura filiformis* dans le circalittoral côtier.

Répartition géographique

Cet habitat est très peu représenté en **Manche** et **Mer du Nord**, où l'essentiel des sables fins plus ou moins envasés sont décrits dans l'étage infralittoral alors que l'étage circalittoral est dominé par des sédiments grossiers. Sa présence est ainsi anecdotique et se limiterait à la limite inférieure des taches de sédiments fins. Si l'identification de cet habitat dépend de la capacité à distinguer les étages infra- et circalittoral, l'ensemble des travaux historiques de bionomie benthique en Manche mentionne les habitats de sables fins comme des habitats infralittoraux.
Il s'observe localement en mer d'Iroise.

Il est présent sur l'ensemble de la façade **Atlantique** sous forme de taches plus ou moins étendues de la baie de Douarnenez jusqu'au pays basque. L'habitat est ainsi bien représenté au large de Douarnenez, au large de Concarneau, entre l'île de Groix et Lorient, face à la rivière d'Etel, au large de la baie de Vilaine, au large de la Vendée et dans les Pertuis Charentais. Il occupe une bande très étendue au large de l'Aquitaine à des profondeurs comprises entre 70 et 100 m, à la limite entre le circalittoral côtier et le circalittoral du large.

Fonctions écologiques

Couplage benthos-pelagos : l'ophiure *Amphiura filiformis* qui est emblématique de cet habitat est un suspensivore dont les densités locales peuvent excéder plusieurs centaines d'individus par m^2. Il joue alors un rôle significatif dans le couplage benthos-pelagos et contribue au transfert de la matière organique particulaire de la colonne d'eau vers le sédiment.

Rôle halieutique de l'habitat : le rôle majeur tenu par cet habitat des sables fins envasés du circalittoral côtier est un rôle halieutique, certaines des espèces le composant étant préférentiellement consommées par des juvéniles ou adultes de poissons comme les poissons plats. C'est le cas par exemple des bras des *Amphiura filiformis* ou des *Ampelisca* du sous-habitat C5-2.4 communément retrouvés dans les estomacs de poissons.

Conservation

Statut de conservation

D'après la liste rouge des habitats européens, cet habitat est considéré comme « en danger » en Atlantique Nord-Est. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat C5-2 peut être inclus dans le HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute du HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde ET sous réserve d'une proportion de particules fines (< 0,063 mm) n'excédant pas une proportion moyenne de 30%. L'habitat C5-2 peut également correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Aucune tendance évolutive particulière à cet habitat n'est identifiée à ce jour. Son évolution dépendra en grande partie de la sensibilité des espèces qui le composent aux effets du changement climatique et de l'artificialisation des zones côtières qu'il occupe.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Chassé C. & Glémarec M., 1976. Atlas des fonds meubles du plateau continental du Golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Documents I.C.A., Univ. Brest : T.1, 6 cartes, 8 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Laffargue P. & Baudinière E., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – évaluation initiale, 11 p. + annexes

Monbet Y., 1972. Etude bionomique du plateau continental au large d'Arcachon (Application de l'analyse factorielle). Thèse de 3ème cycle, Université d'Aix-Marseille II, 98 p.

Raffin C., 2003. Bases biologiques et écologiques de la conservation du milieu marin en mer d'Iroise. Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 432 p. + annexes

Rigolet C., Dubois S.F. & Thiébaut E., 2014. Benthic control freaks: effects of the tubicolous amphipod *Haploops nirae* on the specific diversity and functional structure of benthic communities. Journal of Sea Research, 85: 413-427

Toulemont A., 1972. Influence de la nature granulométrique des sédiments sur les structures benthiques. Baies de Douarnenez et d'Audierne (Ouest-Finistère). Cahiers de Biologie Marine, 13: 91-136

CD-HAB 7152

C6-1 Vases sableuses circalittorales côtières

C6-1.8 © S. Chauvaud

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Vases sableuses
Répartition bathymétrique : de 10 - 80 m environ [Partie inférieure de la zone photique. Pas de variations journalières. Variations saisonnières peu perceptibles.]
Hydrodynamisme : Faible à modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Système phytal ; Eaux turbides
Milieu : Oligotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Vases sableuses des milieux sujets à de faibles courants de marée, retrouvées dans les zones profondes des baies et des bras de mer, dans les pertuis et au large des côtes abritées, à partir de 10 mètres de profondeur pour les masses d'eau turbides. A cet étage bathymétrique, les fluctuations sont saisonnières et de faibles amplitudes, avec une variation thermique annuelle inférieure à 10 °C et des courants de retour induits par la houle qui restent très faibles pour cet habitat. Le substrat est soumis à une sédimentation active de matériaux fins provenant en majorité des fleuves et dans une moindre mesure de l'érosion côtière. Il est généralement cohésif et contient typiquement plus de 25% de limon et d'argile (ratio sable:vase compris entre 1:9 et 1:1). Cet habitat héberge une richesse spécifique importante avec une endofaune comprenant des polychètes, des amphipodes tubicoles et des bivalves déposivores ainsi qu'une épifaune composée communément de pennatulacés et d'ophiures.

Variabilité

L'habitat varie en fonction de l'apport quantitatif et qualitatif en sables et en pélites, ce qui dépend de la nature et de l'intensité des apports fluviaux et de ceux provenant des vasières des étages bathymétriques supérieurs. La turbidité et la pénétration de la lumière, le degré de compacité des vases et le rapport sables/vases sont les principaux facteurs influençant le type de communautés d'espèces en présence.

Neuf sous-habitats sont identifiés selon les espèces qui les caractérisent. Les autres espèces en association dépendent des localités et des facteurs de variabilités. Parmi eux, cinq sont tirés de la typologie EUNIS (Bajjouk *et al.*, 2015) :

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

Les quatre autres sous-habitats ont été ajoutés par les experts de la façade Atlantique, dont :

- **C6-1.6 Vases sableuses du circalittoral côtier à *Owenia fusiformis* :** cet habitat a été créé suite à l'échantillonnage de très importantes densités du polychète *Owenia fusiformis* dans les Pertuis Charentais (entre 400 et 2000 individus/m^2). Les autres espèces du peuplement comprennent le bivalve *Abra alba* et l'ophiure *Ophiura albida* ;
- **C6-1.7 Vases sableuses du circalittoral côtier à *Maldane glebifex* et *Euclymene lombricoides* :** habitat représenté par les Maldanidae dont *Maldane glebifex* et *Euclymene lombricoides* ainsi que par les échinodermes *Amphiura filiformis* et *Ophiura albida* et le polychète *Owenia fusiformis*. Cet habitat a été créé par Hily (1976) dans le cadre de ses travaux sur l'écologie benthique des Pertuis Charentais où ce faciès apparaît comme le plus riche en espèces parmi tous les habitats vaseux de ce secteur. Il est également très répandu dans la partie Nord de la Grande Vasière, au large de la baie de Vilaine, à l'Est de l'Ile d'Yeu et au large de l'estuaire de la Gironde. Cet habitat favorise l'installation de l'amphipode *Haploops nirae* et peut ainsi tendre à évoluer vers l'habitat C6-1.8 Banquettes à *Haploops* sur vases sableuses circalittorales côtières.
- **C6-1.8 Banquettes à *Haploops* sur vases sableuses circalittorales côtières :** les très importantes densités de l'amphipode *Haploops nirae* espèce tubicole suspensivore, forment des tapis de quelques centimètres d'épaisseur au-dessus de la surface du sédiment. Ces derniers provoquent le piégeage des particules fines en suspension, qui par accumulation, engendre un rehaussement du substrat. Cette capacité à modifier la structuration des fonds qualifie les *Haploops* comme espèces ingénieures. Les autres espèces communément associées sont les polychètes *Terebellides* spp. et *Mediomastus fragilis* ainsi qu'une mégafaune vagile dont les pagures et les étoiles de mer.
  Cet habitat est essentiellement présent dans l'infralittoral et s'étend à la limite supérieure du circalittoral côtier ou sous forme de quelques taches dispersées.

Espèces caractéristiques

L'habitat C6-1 ne se reconnait pas par des espèces caractéristiques mais par la bathymétrie et le type de substrat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

L'étage circalittoral est par définition peu sujet aux variations saisonnières, surtout dans les secteurs abrités correspondant à cet habitat. L'amplitude annuelle des variations thermiques est inférieure à 10 °C et les courants de retour induits par les houles restent très faibles. L'habitat est ainsi relativement stable sur l'année.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat C6-1 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :

En contact supérieur avec les habitats infralittoraux :

- **B1** Roches ou blocs infralittoraux (et ses déclinaisons)
- **B2-1** Récifs de moules (moulières) infralittoraux
- **B2-2** Récifs d'huîtres infralittoraux
- **B2-3** Récifs de polychètes tubicoles infralittoraux
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B4-3** Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux
- **B4-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux
- **B6-1** Vases sableuses infralittorales non eutrophisées
- **B6-2** Vases sableuses infralittorales eutrophisées
- **B6-3** Vases infralittorales
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable

En contact de même niveau bathymétrique ou en association avec :

- **C1** Roches ou blocs du circalittoral côtier (et ses déclinaisons)
- **C2-1** Récifs de Mytilidae (moulières) du circalittoral côtier
- **C2-2** Récifs de polychètes tubicoles du circalittoral côtier
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers
- **C5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers
- **C6-2** Vases circalittorales côtières

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux du large :

- **D1** Roches ou blocs du circalittoral du large (et ses déclinaisons)
- **D2** Récifs biogéniques du circalittoral du large
- **D4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux du large
- **D5-2** Sables fins envasés circalittoraux du large
- **D6-1** Vases et vases sableuses circalittorales du large

Confusions possibles

Confusion possible avec l'habitat C6-2 Vases circalittorales côtières selon l'appréciation de la granulométrie du sédiment sur le terrain. Des analyses bio-sédimentaires complètes en laboratoire permettent de distinguer ces différents habitats.

Une confusion d'ordre altitudinale peut aussi avoir lieu avec les habitats B6-1 Vases sableuses infralittorales non eutrophisées, B6-2 Vases sableuses infralittorales eutrophisées et D6-1 Vases et vases sableuses circalittorales du large. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.

Pour ces mêmes facteurs bathymétrique et granulométrique, l'habitat B6-3 Vases infralittorales peut également porter à confusion.

Répartition géographique

L'habitat a été recensé en Mer du Nord, au large de Dunkerque et de Calais, en Manche orientale au large de l'estuaire de la Seine, en Mer d'Iroise et dans les zones profondes de la rade de Brest. Dans le Golfe de Gascogne, il est présent au sud des côtes bretonnes dans les baies de Douarnenez, d'Audierne et de la Forêt. On le retrouve sur de plus ou moins grandes étendues entre l'estuaire de la Loire et les Pertuis charentais. Il forme une partie de la Grande Vasière de l'estuaire de la Gironde.

Structure et fonctions

Il y a un manque de connaissances sur le fonctionnement trophique de cet habitat circalittoral et sur les liens fonctionnels avec la colonne d'eau en termes d'apports nutritionnels planctoniques pour la faune benthique et de fournitures de ressources trophiques pour les espèces nectobenthiques et pélagiques (téléostéens, mammifères marins, etc.). Les vasières sont néanmoins connues comme zones potentielles de nourriceries de juvéniles de poissons plats et comme ayant un rôle de refuge potentiel pour certaines espèces exploitées de poissons et de mollusques. Ces vasières circalittorales côtières, notamment l'habitat à *Haploops*, sont corrélées à la présence de pockmarks qui sont des dépressions sous forme de cratères causées par l'éruption de fluides (gaz et/ou liquides) à la surface du sédiment.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat C6-1 peut correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

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., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot L., 2019. Référentiel habitats benthiques : Contribution à la mise à jour de la classification EUNIS - Région atlantique. 2ème Version. 106 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00605/71717/70180.pdf

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Connor D.W., Dalkin M.J., Hill T.O., Holt R.H.F. & Sanderson W.G., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2, Sublittoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

CREOCEAN – LIENSs – Iodde – Ré Nature Environnement – GEO Transfert – UMR EPOC – Bio-Littoral – Centre de la Mer de Biarritz, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux de la zone d'étude du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais. Contrat CREOCEAN / AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES, 412 p.

Dubois S., 2014. Rôles des espèces ingénieurs dans la structure et le fonctionnement des habitats benthiques côtiers. Habilitation à Diriger des Recherches, 118 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00247/35823/

Dutertre M., 2012. Structuration des habitats benthiques des substrats meubles subtidaux de la frange côtière de Bretagne sud en relation avec les facteurs environnementaux. RST/IFREMER/ODE/DYNECO/EB/12-03/MD, 174 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00092/20352/

Gallon R.K., Lavesque N., Grall J., Labrune C., Grémare A., Bachelet G., Blanchet H., Bouchet V., Dauvin J.-C., Desroy N., Gentil F., Guérin L., Houbin C., Jourde J., Laurand S., Le Duff M., Le Garrec V., de Montaudouin X., Olivier F., Orvain F., Sauriau P.-G., Thiébaut E. & Gauthier O., 2017. Regional and latitudinal patterns of soft-bottom macrobenthic invertebrates along French coasts:Results from the RESOMAR database. Journal of Sea Research 130: 96-106 http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2017.03.011

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes.

Hily C., 1976a. Ecologie benthique des Pertuis Charentais. Thèse de 3ème Cycle, Université de Bretagne Occidentale, 236 p.

Hily C., 1976b. Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais selon typologie EUNIS 2004. http://www.rebent.org/docs/metadata/05_HabitatsHistoriques/02_HabitatsLegendeAuteurs/15A_PertuisCharentais/ifr_peupl_Hily_PertuisCharentais_1976_l2_p_EUNIS2004_Metadonnees.pdf

Laffargue P. & Baudinière E., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p. + annexes.

Latry L., 2012. Cartographie des habitats marins subtidaux au large des Pertuis Charentais : implications pour les inventaires ZNIEFF-Mer du Parc naturel Marin « Estuaire de la Gironde – Pertuis Charentais ». Master 2 d'Océanographie spécialité professionnelle «Environnement Marin «, Université d'Aix Marseille, 35 p.

CD-HAB 7155

C6-2

Vases circalittorales côtières

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Vases
Répartition bathymétrique : 10 - 80 m environ [Partie inférieure de la zone photique. Pas de variations journalières. Variations saisonnières peu perceptibles.]
Hydrodynamisme : Faible à Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Système phytal ; Eaux turbides
Milieu : Oligotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Vases des milieux très protégés, retrouvées dans les parties profondes des baies, des bras de mer, des pertuis et au large des côtes abritées, à partir de 10 mètres de profondeur. A cet étage bathymétrique, les fluctuations sont saisonnières et de faibles amplitudes, avec une variation thermique annuelle inférieure à 10 °C et des courants de retour induits par la houle qui restent particulièrement faibles pour cet habitat. Le substrat est soumis à une sédimentation très active de matériaux fins provenant en majorité des fleuves et dans une moindre mesure de l'érosion côtière. Il est généralement cohésif et contient typiquement plus de 75% de limon et d'argile (ratio sable:vase inférieur à 1:9). En termes de biocénose, les vases sont plus pauvres en espèces et en biomasse que les vases sableuses. Les pennatulacés sont représentatifs de l'épifaune de cet habitat, de même que les anémones fouisseuses et les ophiures. Des polychètes, bivalves et amphipodes sont également largement représentés parmi l'endofaune. Les conditions relativement stables de ce milieu permettent l'établissement d'une biocénose à mégafaune fouisseuse, dont la langoustine commune.

Variabilité

L'habitat varie en fonction de l'apport quantitatif et qualitatif en pélites, ce qui dépend de la nature et de l'intensité des apports et de ceux provenant des vasières des étages bathymétriques supérieurs. La turbidité et la pénétration de la lumière, le degré de compacité des vases et leur composition, sont les principaux facteurs influençant le type de communautés d'espèces en présence.

Trois sous-habitats sont remarquables dans le Golfe de Gascogne :

- **C6-2.2 Vases circalittorales à *Brissopsis lyrifera* et *Amphiura chiajei* :** vases caractérisées par l'oursin *Brissopsis lyrifera* et l'ophiure *Amphiura chiajei*. L'endofaune peut comprendre également les polychètes *Nephtys* spp., *Chaetozone* spp. et le bivalve *Abra nitida*.

- **C6-2.5 Vases circalittorales côtières à pennatulaires et langoustines :** habitat fortement bioturbé, formé de terriers et de monticules de vases. Il se remarque par un peuplement remarquablement constitué de pennatulacés, dont *Virgularia mirabilis* et *Pennatula phosphorea*. L'endofaune peut comporter des populations significatives de polychètes dont *Pholoe* spp., *Pectinaria* spp., *Nephtys* spp., des bivalves dont *Nucula sulcata*, ainsi que d'échinodermes comme *Brissopsis lyrifera*.

- **C6-2.6 Vases fines circalittorales non perturbées à pennatulaires dont *Funiculina quadrangularis*, et mégafaune fouisseuse :** vases caractérisées par les pennatulaires *Pennatula phosphorea*, *Funiculina quadrangularis* et *Pteroides griseum*, toutes trois classées comme espèces à forte vulnérabilité, liée à la pression de pêche de la langoustine *Nephrops norvegicus*, également vulnérable. Cet habitat est retrouvé principalement dans la partie Nord de Golfe de Gascogne, dans la Grande Vasière, aux Glénans et au large de l'estuaire de la Gironde. Quelques patchs ont été recensés à l'Est de Noirmoutier et dans les pertuis charentais.

Espèces caractéristiques

L'habitat C6-2 ne se reconnaît pas par des espèces caractéristiques mais par la bathymétrie et le type de substrat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

Dans le cadre de cette fiche, les espèces associées ont été définies comme les espèces les plus fréquemment citées dans la littérature pour cet habitat.

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

L'étage circalittoral est par définition peu sujet aux variations saisonnières, surtout dans les secteurs particulièrement abrités correspondant à cet habitat. L'amplitude annuelle des variations thermiques est inférieure à 10 °C et les courants de retour induits par les houles restent très faibles. L'habitat est ainsi relativement stable sur l'année.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat C6-2 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :

En contact supérieur avec les habitats infralittoraux :
- **B1** Roches ou blocs infralittoraux (et ses déclinaisons)
- **B2-1** Récifs de moules (moulières) infralittoraux
- **B2-2** Récifs d'huîtres infralittoraux
- **B2-3** Récifs de polychètes tubicoles infralittoraux
- **B4-1** Sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B4-3** Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux
- **B4-4** Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux
- **B6-1** Vases sableuses infralittorales non eutrophisées
- **B6-2** Vases sableuses infralittorales eutrophisées
- **B6-3** Vases infralittorales
- **B6-4** Vases infralittorales en milieu à salinité variable

En contact de même niveau ou en association avec :
- **C1** Roches ou blocs du circalittoral côtier (et ses déclinaisons)
- **C2-1** Récifs de Mytilidae (moulières) du circalittoral côtier
- **C2-2** Récifs de polychètes tubicoles du circalittoral côtier
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers
- **C5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers
- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers
- **C6-1** Vases sableuses circalittorales côtières

En contact inférieur avec les habitats circalittoraux du large :

- **D1** Roches ou blocs du circalittoral du large (et ses déclinaisons)
- **D2** Récifs biogéniques du circalittoral du large
- **D4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux du large
- **D5-2** Sables fins envasés circalittoraux du large
- **D6-1** Vases et vases sableuses circalittorales du large

Confusions possibles

Confusion possible avec l'habitat C6-1 Vases sableuses circalittorales côtières selon l'appréciation de la granulométrie du sédiment sur le terrain. Des analyses bio-sédimentaires complètes en laboratoire permettent de distinguer ces différents habitats.

Une confusion d'ordre altitudinale peut aussi avoir lieu avec les habitats B6-3 Vases infralittorales et D6-1 Vases et vases sableuses circalittorales du large. Le relevé des coordonnées GPS couplé aux cartes marines permet de faire la distinction.

Pour ces mêmes facteurs bathymétrique et granulométrique, les habitats B6-1 Vases sableuses infralittorales non eutrophisées et B6-2 Vases sableuses infralittorales eutrophisées peuvent également porter à confusion.

Répartition géographique

L'habitat a été recensé en Manche orientale, entre Fécamp et l'estuaire de la Seine. Dans le Golfe de Gascogne, il est présent au large des côtes sud de Bretagne, au large de l'estuaire de la Vilaine, de la baie de Bourgneuf et de Bretignolles-sur-Mer. Il est bien présent dans les zones profondes des Pertuis Charentais et forme une partie de la Grande Vasière de l'estuaire de la Gironde.

Structure et fonctions

Il y a un manque de connaissances sur le fonctionnement trophique de cet habitat circalittoral et sur les liens fonctionnels avec la colonne d'eau en termes d'apports nutritionnels planctoniques pour la faune benthique et de fournitures de ressources trophiques pour les espèces nectobenthiques et pélagiques (téléostéens, mammifères marins, etc.).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat C6-2 peut correspondre à l'HIC 1130 « Estuaires », à l'HIC 1150 « Lagunes côtières » ou à l'HIC 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » sous réserve de respect des critères d'identification géomorphologiques et de délimitation physiographiques de l'HIC. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).
Les sous-habitats C6-2.1 Vases circalittorales côtières à mégafaune fouisseuse et *Maxmuelleria lankesteri*, C6-2.5 Vases circalittorales côtières à pennatulaires et langoustines et C6-2.6 Vases fines circalittorales non perturbées à pennatulaires dont *Funiculina quadrangularis*, et mégafaune fouisseuse peuvent être considérés comme appartenant à l'habitat " Colonies de pennatules et mégafaune fouisseuse " figurant sur la liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin.

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Latry L., Blanchet H.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Agence des Aires Marines Protégées, 2012. Natura 2000 Lot 2 – Pertuis Charentais : Phase 2 – Inventaire et cartographie des habitats marins et analyse écologique. La Rochelle, 412 p.

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., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. et al. 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française, 399 p. + cédérom.

Connor D.W., Dalkin M.J., Hill T.O., Holt R.H.F. & Sanderson W.G., 1997. Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2, Sublittoral biotopes. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

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, 49 p.

Dutertre M., 2012. Structuration des habitats benthiques des substrats meubles subtidaux de la frange côtière de Bretagne sud en relation avec les facteurs environnementaux. RST/IFREMER/ODE/DYNECO/EB/12-03/MD, 174 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00092/20352/

Gallon R.K., Lavesque N., Grall J., Labrune C., Grémare A., Bachelet G., Blanchet H., Bouchet V., Dauvin J.-C., Desroy N., Gentil F., Guérin L., Houbin C., Jourde J., Laurand S., Le Duff M., Le Garrec V., de Montaudouin X., Olivier F., Orvain F., Sauriau P.-G., Thiébaut E. & Gauthier O., 2017. Regional and latitudinal patterns of soft-bottom macrobenthic invertebrates along French coasts:Results from the RESOMAR database. Journal of Sea Research 130: 96-106 http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2017.03.011

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes

Hily C., 1976a. Ecologie benthique des Pertuis Charentais. Thèse de 3ème Cycle, Université de Bretagne Occidentale, 236 p.

Laffargue P. & Baudinière E., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p. + annexes.

Laffargue P., 2016. Distribution du taxon *Brissopsis lyrifera* établie à partir des données de densité d'abondance relative cumulées et krigées issues des campagnes halieutiques EVHOE (2008-2013), LANGOLF (2011-2013), NURSE (2000-2013), ORHAGO (2011-2015). Atlas BentHal, Ifremer. http://atlas-benthal.ifremer.fr/Cartographie#/metadata/550b3e34-83d0-11e6-9dfe-ff9d13c1e73f

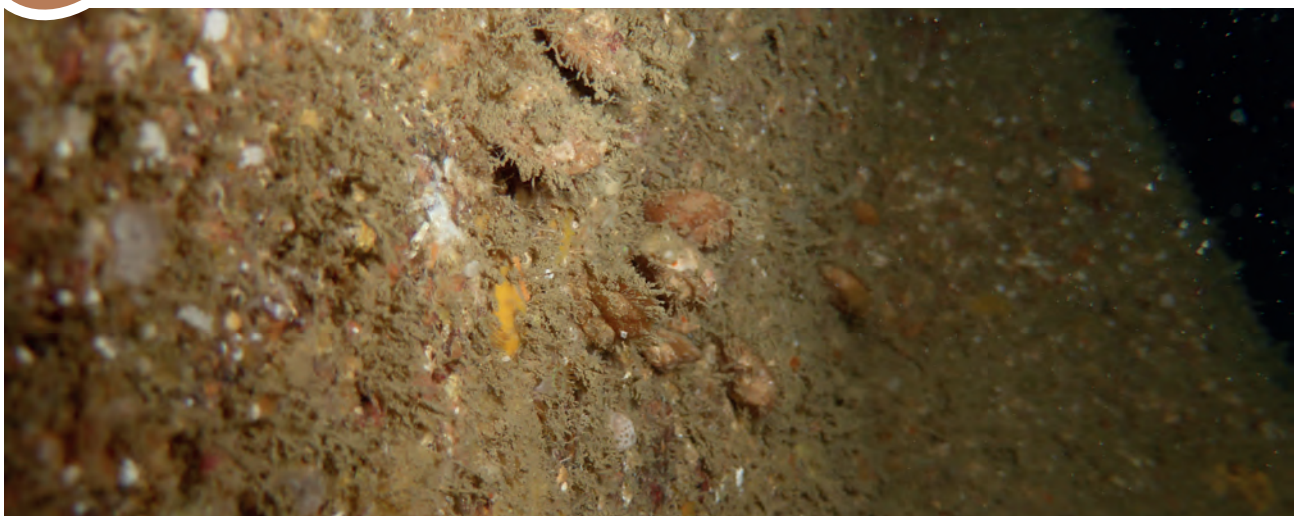
D Circalittoral du large

E Bathyal

J Artificiel

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

CD-HAB 7199



D1-1 © R. Derrien - MNHN Concarneau

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral du large
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 30 - 200 m
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Homotherme
Lumière : Système phytal ou aphytal selon la bathymétrie
Milieu : Oligotrophe

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat colonise les surfaces horizontales ou verticales des roches circalittorales relativement abritées. On peut trouver les brachiopodes aussi bien sur des tombants, des surplombs, des failles ou sur des platiers, mais rarement sur des blocs. Les brachiopodes sont souvent associés à des spongiaires axinellidés de profondeur (*Phakellia ventilabrum*, *Axinella infundibuliformis*, *Axinella egregia*) et au corail mou *Paralcyonium spinulosum*.

Variabilité

L'habitat Roches ou blocs du circalittoral du large à brachiopodes peut être composé de différentes espèces de brachiopodes. Les espèces associées peuvent également varier.

Communautés ou espèces caractéristiques

Les espèces caractéristiques sont les brachiopodes : *Megerlia truncata*, *Terebratulina retusa* et *Terebratulina septentrionalis*.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Inconnue, pas d'information disponible.

Habitats pouvant être associés ou en contact

En contact supérieur avec les habitats circalittoraux côtiers :

- **C1-1** Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles (continuité bathymétrique)

En contact de même niveau :

- **D1-3** Roches ou blocs du circalittoral du large à spongiaires
- **D1-4** Faune des tombants circalittoraux du large
- **C1-9** Grottes marines, surplombs et autres microhabitats à biocénose sciaphile du circalittoral côtier

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

L'habitat est recensé depuis la côte nord de la Bretagne jusqu'au Pays Basque avec notamment des observations sur le Plateau de Rochebonne (Barillé & Derrien-Courtel, 2012), à Groix (L'Hardy-Halos & Castric-Fey, 2001) dans l'ouest des Glénan (Girard-Descatoire *et al*., 1996), dans le sud de Penmarc'h (Derrien-Courtel *et al*., 2012), dans le secteur de Trébeurden (Girard-Descatoire *et al*., 1993), dans le sud de l'Archipel des Sept-Iles (Girard-Descatoire *et al*., 1998) et dans le canyon de Capbreton (Sanchez *et al*., 2017).

Fonctions écologiques

Pas de fonction écologique importante connue.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ».

Tendance évolutive

Pas de tendance évolutive connue.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Barillé A.-L. & Derrien-Courtel S., 2012. Natura2000 en mer Plateau de Rochebonne – flore et faune benthique de roche subtidale. Rapport final version définitive mai 2012. Marché N°2010-AAMP-01 pour l'Agence des Aires Marine Protégées, 122 p.

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

Derrien-Courtel S., Le Gal A., Catherine E., Derrien R. & Decaris F. X., 2012. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux des Roches de Penmarc'h, années 2010 à 2011. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 271 p.

Emig C.C., 2018. Brachiopodes récoltés lors de campagnes (1976-2014) dans l'étage bathyal des côtes françaises méditerranéennes. Redéfinition des limites du système phytal dans le domaine marin benthique. Carnets de Géologie, Madrid, CG2018_B01, 100 p. https://doi.org/10.4267/2042/69167

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel de Glénan. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, Rennes, 172 p.

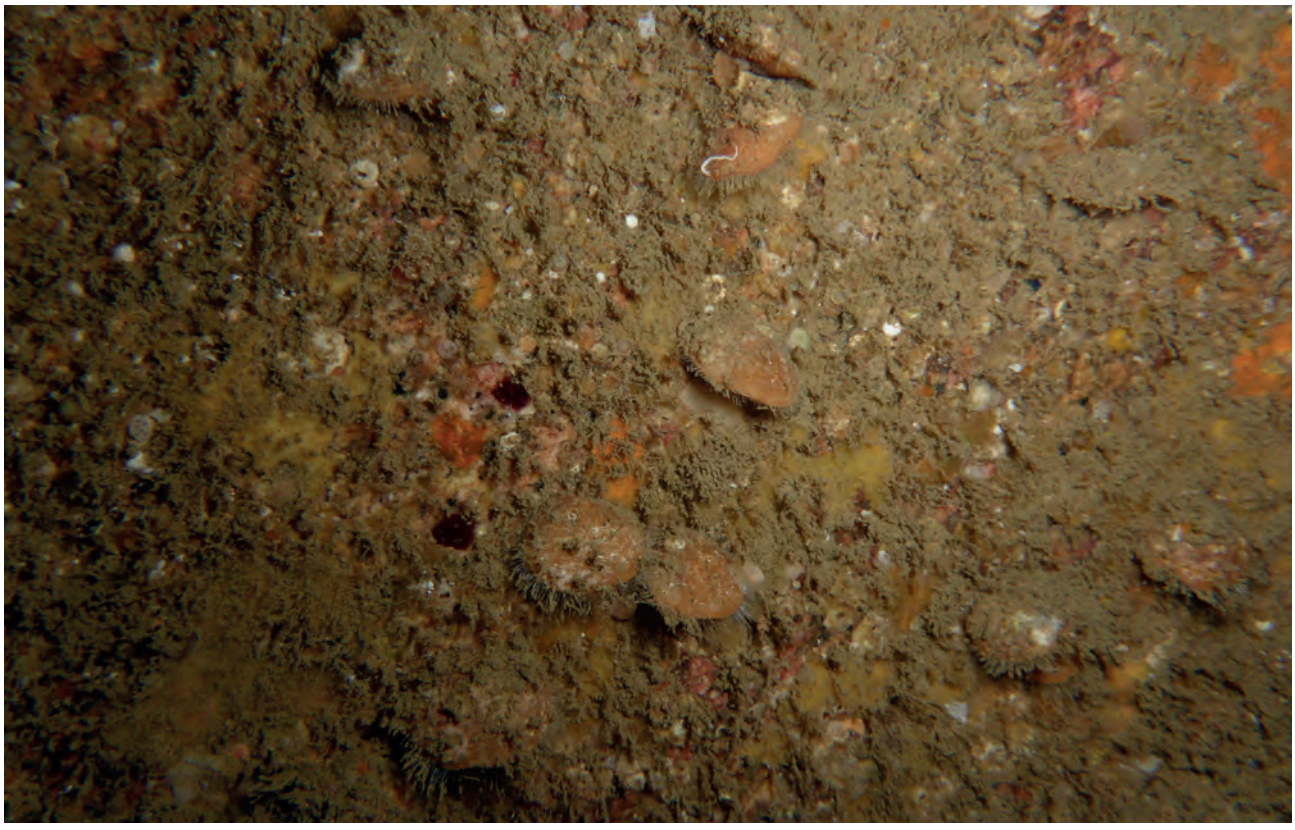
Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1998. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'archipel des Sept-Îles. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, 157 p.

Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 1993. Inventaire des fonds rocheux de grand intérêt biologique en milieu marin dans la zone subtidale (côte de Granite rose). Rapport Convention NJ/CONSMVM, Direction Départementale de l'Equipement des Côtes d'Armor, 157 p.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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.

L'Hardy-Halos M.-T. & Castric-Fey A., 2001. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux de l'île de Groix. Rapport Contrat Nature 2000-2003 Tranche 1, Conseil Régional de Bretagne - Direction Régionale de l'Environnement, Rennes, 176 p.

Sanchez F., de Casamajor M.-N., Gillet H., Monperrus M., Azaroff A. & Guyoneaud R., 2017. Rapport de campagne HaPoGé 12-19 juillet 2017. Compte-rendu de campagne, Ifremer, 112 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00428/53977/



D1-1 © R. Derrien - MNHN Concarneau

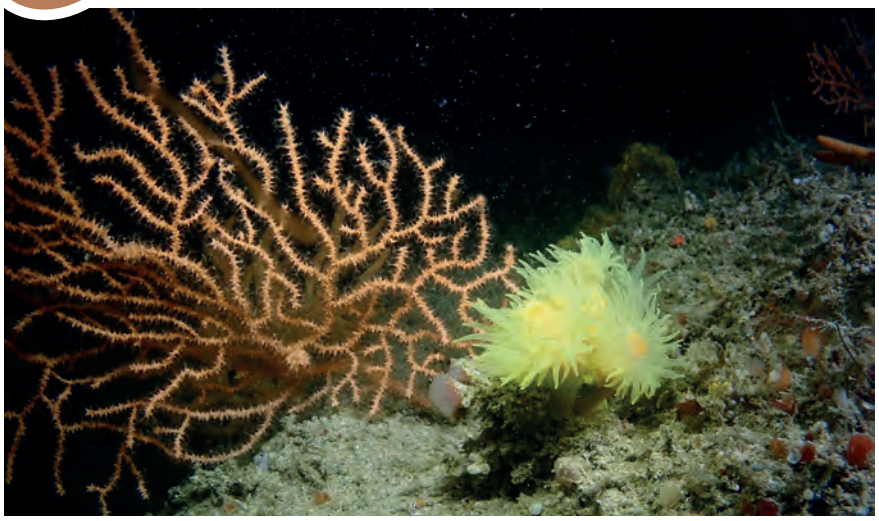
D1-1 © S. Derrien-Courtel - MNHN Concarneau

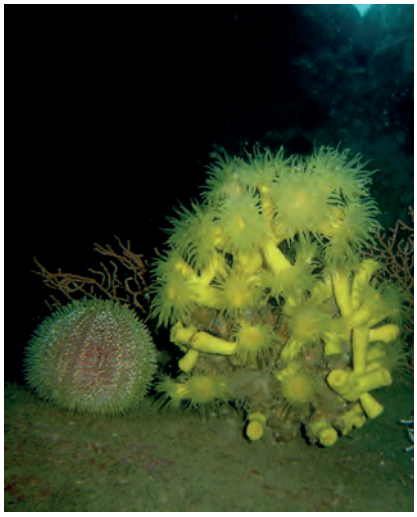
D1-1 © A. Le Gal

D1-2

Roches ou blocs du circalittoral du large à coraux

CD-HAB 7200





D1-2.1 © B. Guichard - OFB ; D1-2 © R. Derrien - MNHN Concarneau

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral du large
Nature du substrat : Roche et blocs, cailloutis, graviers et sédiments hétérogènes envasés ou sableux
Répartition bathymétrique : 30 - 180 m
Hydrodynamisme : Faible ; Modéré ; [À fort]
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Système aphytal [sauf exception]
Milieu : Oligotrophe

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se développe sur les fonds durs du circalittoral du large. On distingue deux communautés caractérisées soit par *Antipathella subpinnata* soit par *Dendrophyllia cornigera*. Ces communautés peuvent lorsqu'elles sont bien développées, former des massifs s'érigeant de 30 cm à 2 m au-dessus des roches circalittorales profondes : souvent des grands chaos de roche mère avec de grandes fissures et surplombs, plus ou moins envasés et parfois proches de fonds sableux. L'habitat se développe à des profondeurs où l'effet de la houle est faible à modéré, mais le courant peut y être particulièrement fort.

Variabilité

L'habitat Roches ou blocs du circalittoral du large à coraux est un habitat rarement observé, en raison de la difficulté d'accès et donc de prospection de cette étage circalittoral. Aussi, les rares observations semblent indiquer qu'il se décline sous la forme de deux communautés distinctes, mais des programmes d'acquisition de connaissances dédiés sont à encourager afin d'en vérifier la véracité. La communauté à *Antipathella subpinnata*, *Poecillastra compressa* et *Geodia cydonium* est plutôt typique des zones de courant de l'Iroise et de la Manche orientale, tandis que les fonds à *Dendrophyllia cornigera* et *Smittina cervicornis* se retrouvent dans les secteurs à faible hydrodynamisme, aux abords de la grande vasière (50-500 m mais mieux représentés entre 100 m et 400 m) (Derrien-Courtel Sandrine & Le Gal, 2012 ; Castellan *et al.*, 2019), même si des remontées spectaculaires sont également enregistrées autour de l'Ile d'Ouessant.

Communautés ou espèces caractéristiques

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveau 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Pas de dynamique particulière connue.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Les principaux habitats en contact de même niveau bathymétrique sont ceux des Roches ou blocs du circalittoral du large à spongiaires (D1-3), les Sédiments hétérogènes circalittoraux du large (D4-1), les Sables fins envasés circalittoraux du large (D5-2) et les Vases sableuses circalittorales du large (D6-1).

Cet habitat peut également être en continuité bathymétrique avec les habitats du circalittoral côtier tels que les Roches ou blocs circalittoraux côtiers de milieux à hydrodynamisme quasiment nul (C1-4) et les Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles (C1-1) (au-dessus) ainsi que les Roches ou blocs du bathyal (E1) (en-dessous).

Confusions possibles

Aucune confusion possible dans la mesure où les espèces caractéristiques *Dendrophyllia cornigera* et *Antipathella subpinnata* sont facilement identifiables.

Répartition géographique

Les observations de cet habitat sont assez peu nombreuses en raison des difficultés d'accès (profondeur). Néanmoins, il est certain que les progrès technologiques et l'intérêt croissant pour les écosystèmes profonds permettront de mieux connaître la distribution de cet habitat.

Sur le littoral Manche-Atlantique français, l'habitat à coraux *Antipathella subpinnata* est considéré comme largement répandu dans le Golfe de Gascogne (Dantan, 1921). La Manche occidentale constituerait sa limite nord. Dans ce secteur, des observations sont rapportées sur les secteurs de Roscoff, du nord de Léon (54 m) et de Ouessant (est et fosse de Ouessant) (Dantan, 1921 ; Cabioc'h, 1968) (Derrien, com. pers).

Les observations de *Dendrophyllia cornigera* sont également assez rares et se limiteraient à 39 sites en Atlantique (Castellan *et al*., 2019). L'espèce est observée au sud-ouest de l'Irlande mais ne pénètre que très peu dans les fonds de la Manche (Teissier, 1965). Elle est cependant observée depuis l'Iroise jusqu'au Cap Breton (Sanchez *et al.*, 2017) en étant assez largement distribuée dans le Golfe de Gascogne. Des observations à des profondeurs modérées sont rapportées à Ouessant (30 m) (Girard-Descatoire *et al*., 1995 ; Castric-Fey, 1996 ; Derrien-Courtel *et al*., 2011), sur la chaussée de Sein, dans les baies de Douarnenez et d'Audierne (Toulemont, 1972), dans le secteur de Penmarc'h (Doré, 2012) et des Glénan (Castric-Fey *et al*., 1973) (Chavance, com. pers.) ainsi qu'au large de Belle-Ile (Castric-Fey *et al*., 2001).

Fonctions écologiques

Il y a peu d'informations à ce sujet pour l'Atlantique. Cependant, il est probable que ces habitats (du moins concernant ceux à *Antipathella subpinnata*) jouent les mêmes rôles que ceux rapportés dans les études menées dans d'autres régions, à savoir des rôles de support pour d'autres espèces, de ponte et d'abris pour certains poissons (Bo *et al.*, 2008, 2009 ; Chimienti *et al.*, 2020).

Conservation

Statut de conservation

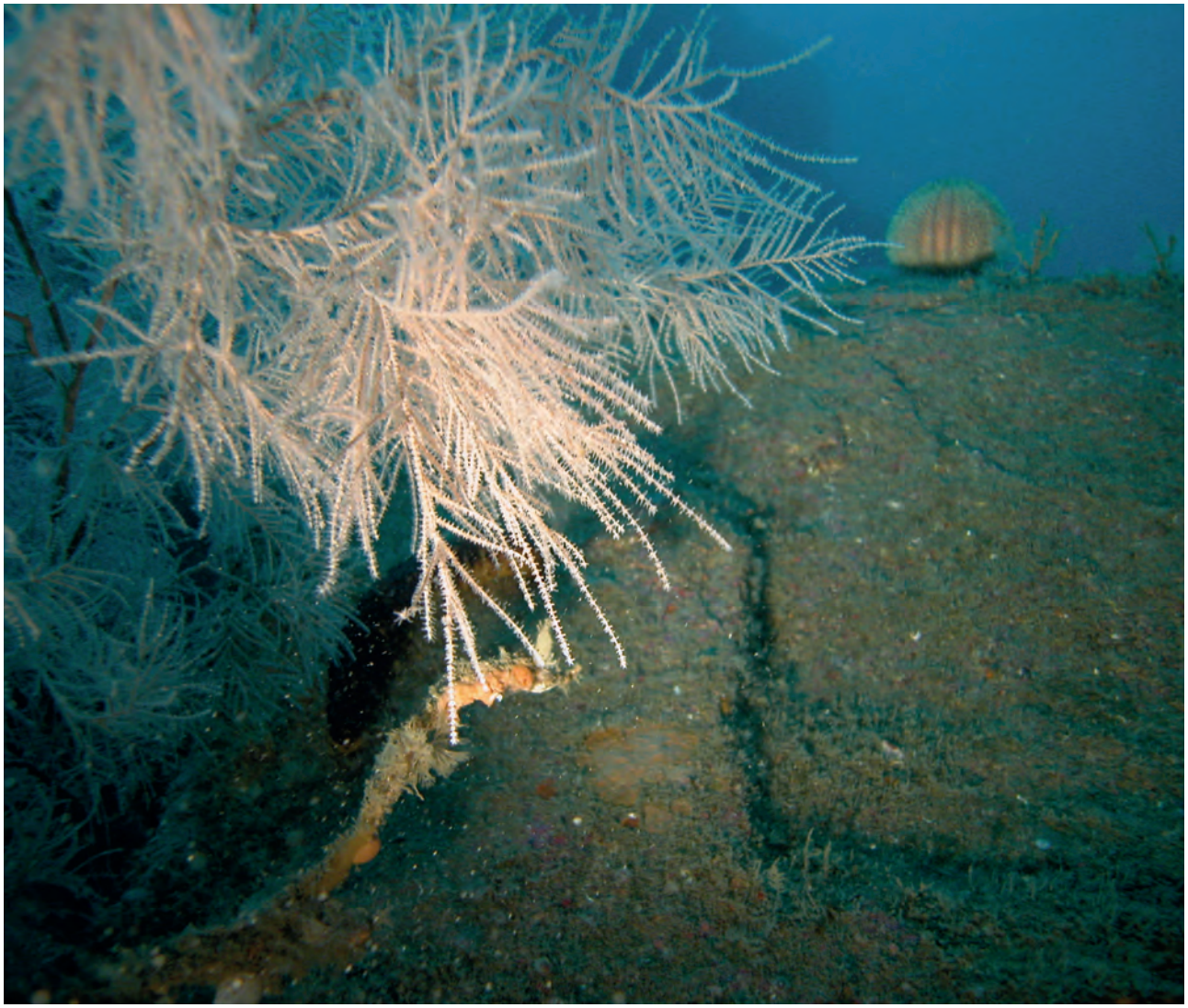
Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ».

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.



D1-2 © R. Derrien - MNHN Concarneau

Références bibliographiques

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Bo M., Bavestrello G., Canese S., Giusti M., Salvati E., Angiolillo M. & Greco S., 2009. Characteristics of a black coral meadow in the twilight zone of the central mediterranean sea. Marine Ecology Progress Series, 397: 53-61. https://www.int-res.com/abstracts/meps/v397/p53-61/

Bo M., Tazioli S., Spanò N. & Bavestrello G., 2008. *Antipathella subpinnata* (antipatharia, myriopathidae) in italian seas. Italian Journal of Zoology, 75(2): 185-195. 10.1080/11250000701882908

Cabioc'h L., 1968. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche occidentale. Cahiers de Biologie Marine, 9: 493-720.

Castellan G., Angeletti L., Taviani M. & Montagna P., 2019. The yellow coral *Dendrophyllia cornigera* in a warming ocean. Frontiers in Marine Science, 6: 1-9. 10.3389/fmars.2019.00692

Castric-Fey A., 1996. Le slératinaire *Dendrophyllia cornigera* en eau peu profonde à Ouessant (Bretagne, Atlantique NE) en l'absence de barrière thermique. Oceanologica Acta, 19(6):665-671.

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., Lafargue F. & L'Hardy-Halos M.-T., 1973. Etagement des algues et des invertébrés sessiles dans l'archipel de Glénan. Définition biologique des niveaux bathymétriques Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, 24(1): 490-509.

Chimienti G., De Padova D., Mossa M. & Mastrototaro F., 2020. A mesophotic black coral forest in the Adriatic Sea. Scientific Reports, 10:8504. doi: 10.1038/s41598-020-65266-9

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, 49 p.

Dantan J.L., 1921. Recherches sur les antipathaires. Archives D'Anatomie Microscopique, 137-245.

Derrien-Courtel S., Catherine E. & Le Gal A., 2011. REBENT - résultats de la surveillance du benthos - région Bretagne - suivi stationnel des roches subtidales 2010. Contrat IFREMER-MNHN, 154 p.

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2012. Etat biologique - caractéristiques biologiques - biocénoses biocénoses des fonds durs du circalittoral – Sous-Région Marine Golfe de Gascogne. Evaluation initiale DCSMM, 14 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00329/44023/43595.pdf

Derrien-Courtel S., Le Gal A., Catherine E., Derrien R. & Decaris F. X., 2012. Inventaire ZNIEFF-mer faunistique et floristique des fonds subtidaux rocheux des Roches de Penmarc'h, années 2010 à 2011. Rapport du MNHN-Station de Biologie Marine de Concarneau, 271 p.

Doré A., 2012. Cartographie et évaluation de l'état de conservation des habitats benthiques du site Natura 2000 des Roches de Penmarc'h-volet biologique. MNHN-Paris, 102 p.

Emig C.C., 2018. Brachiopodes récoltés lors de campagnes (1976-2014) dans l'étage bathyal des côtes françaises méditerranéennes. Redéfinition des limites du système phytal dans le domaine marin benthique. Carnets de Géologie, Madrid, CG2018_B01, 100 p. https://doi.org/10.4267/2042/69167

Girard-Descatoire A., Castric-Fey A. & L'Hardy-Halos M.-T., 1995. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux autour de l'île d'Ouessant. Rapport DIREN, Convention ZNIEFF 94, Rennes, 109 p.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. 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

Joubin M.L., 1922. Les coraux de mer profonde nuisibles aux chalutiers. Notes et mémoires. Office scientifique et technique des pêches maritimes, 18 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/2394/

Sanchez F., de Casamajor M.-N., Gillet H., Monperrus M., Azaroff A. & Guyoneaud R., 2017. Rapport de campagne HaPoGé 12-19 juillet 2017. Compte-rendu de campagne, Ifremer, 112 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00428/53977/

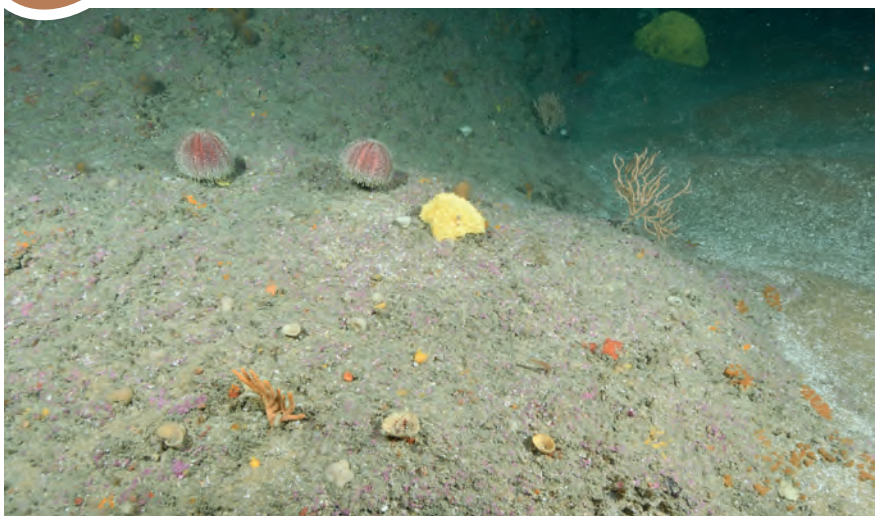
Teissier G., 1965. Inventaire de la faune marine de Roscoff. Cnidaires et cténaires (2e éd.). Editions de la Station biologique de Roscoff, 5-64.

Toulemont A., 1972. Influence de la nature granulométrique des sédiments sur les structures benthiques. Baies de Douarnenez et d'Audierne (ouest Finistère). Cahiers de Biologie Marine, 13: 91-136.

D1-2 © R. Derrien - MNHN Concarneau

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

CD-HAB 7201



D1-3.2 © J. Gerber - IDRABIO ; D1-3 © A.Le Gal

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral du large
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 30 - 180 m
Hydrodynamisme : Modéré à faible
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Système aphytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Les roches ou blocs à spongiaires occupent le substrat rocheux de cette ceinture circalittorale jusqu'à 180 m (Cárdenas & Rapp, 2012), du large jusqu'au rebord du plateau continental. Bien présent au-delà de 100 m, on peut néanmoins parfois observer en Manche occidentale une remontée exceptionnelle des espèces du sous-habitat D1-3.1 comme les spongiaires d'affinité nordique *Poecillastra compressa* et *Geodia* sp., associées aux délicats bryozoaires *Reteporella couchii* (dentelle de Venus) et *Porella compressa*. Sur les fonds rocheux du circalittoral exposés à la houle, où les courants de marée sont relativement faibles, la communauté à *Phakellia ventilabrum* et éponges Axinellidées branchues se développe préférentiellement.

Dans certains secteurs, ces spongiaires prolifèrent en prenant des formes branchues, ramifiées ou massives, occupant parfois des surfaces considérables, sur une épaisseur d'une dizaine de centimètres.

Variabilité

Les sous-habitats Roches ou blocs circalittoraux du large à spongiaires d'affinité nordique *Poecillastra compressa* et *Geodia* sp. et à bryozoaires (D1-3.1) et Roches ou blocs circalittoraux du large à *Phakellia ventilabrum* et éponges axinellidées (D1-3.2) occupent les roches profondes du large jusqu'au rebord du plateau continental. On peut en apercevoir les prémices dans quelques sites, à la faveur d'une remontée exceptionnelle d'espèces, comme à Ouessant ou aux Sept-Iles, mais plus encore à 50-60 m.

Le sous-habitat Roches ou blocs circalittoraux du large à *Phakellia ventilabrum* et éponges Axinellidés peut être observé de manière exceptionnelle dès 26-28m CM sur les roches très exposées à l'ouest des Glénan, à l'ouest et au sud de l'archipel des Sept-Iles, et peut donc s'installer dès le circalittoral côtier.

Communautés ou espèces caractéristiques

Les espèces caractéristiques sont les éponges : *Poecillastra compressa*, *Geodia* sp., *Phakellia ventilabrum*, *Axinella infundibuliformis* et *Axinella dissimilis*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveau 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Pas de dynamique particulière connue.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Les principaux habitats en contact de même niveau bathymétrique sont ceux des Roches ou blocs du circalittoral du large à coraux (D1-2), les Sédiments hétérogènes circalittoraux du large (D4-1), les Sables fins envasés circalittoraux du large (D5-2) et les Vases sableuses circalittorales du large (D6-1).

Cet habitat peut également être en continuité bathymétrique avec les habitats du circalittoral côtier dont les Roches ou blocs circalittoraux côtiers de milieux à hydrodynamisme quasiment nul (C1-4) (au-dessus), les Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de forts courants (C1-3) (au-dessus), les Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles (C1-1) (au-dessus) ainsi que les Roches ou blocs du bathyal (E1) (en-dessous).

Confusions possibles

Les éponges composant cet habitat nécessitent un prélèvement pour assurer leur bonne identification (via leurs charpentes et spicules).

Répartition géographique

En raison de la difficulté d'identification des espèces et surtout de la difficulté d'accès à ces biocénoses situées en profondeur, les connaissances concernant la répartition de cet habitat sont très parcellaires. Il est certain que les nouvelles techniques d'accès et l'augmentation des investigations menées dans les zones profondes permettront de compléter les manques actuels comme cela a été le cas avec la campagne HaPoGé qui a révélé la présence de cet habitat dans le Pays Basque au niveau du Cap Breton (Sanchez *et al.*, 2017) .

Le sous-habitat D1-3.1 Roches ou blocs circalittoraux du large à spongiaires *Poecillastra compressa* et *Geodia* sp. et à bryozoaires est présent en Manche occidentale avec des signalements au niveau de Roscoff et de la fosse d'Ouessant.

Le sous-habitat D1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux du large à *Phakellia ventilabrum* et éponges axinellidées est recensé au Nord de l'île de Batz (80 m)(Cabioc'h, 1968).

Fonctions écologiques

Cet habitat est catégorisé par le CSRPN de Bretagne comme un habitat « parcellaire à fonctionnalité essentielle » ; en effet, ce sont des habitats spatialement restreints à l'échelle de nos connaissances actuelles, et qui présentent un intérêt pour la biodiversité (Derrien-Courtel *et al.*, 2016).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ».

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R.

Références bibliographiques

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/TB. 24 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

Cabioc'h L., 1968. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche occidentale. Cahiers de Biologie Marine, 9: 493-720.

Cárdenas P. & Rapp H., 2012. A review of norwegian streptaster-bearing astrophorida (porifera: Demospongiae: Tetractinellida), new records and a new species. Zootaxa, 3253: 1-53.

Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., L'Hardy-Halos M.-T. & Derrien-Courtel S., 2001. La vie sous-marine en Bretagne – découverte des fonds rocheux. Conseil Régional de Bretagne, 176 p.

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, 49 p.

Derrien-Courtel S., Grall J. & Hilly 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.

Sanchez F., de Casamajor M.-N., Gillet H., Monperrus M., Azaroff A. & Guyoneaud R., 2017. Rapport de campagne HaPoGé 12-19 juillet 2017. Compte-rendu de campagne, Ifremer, 112 p. + annexes. https://archimer.ifremer.fr/doc/00428/53977/

D1-3.2 © J. Gerber - IDRABIO

D1-3 © R. Derrien - MNHN Concarneau

CD-HAB 7202

D1-4

Faune des tombants circalittoraux du large

D1-4.4 © J. Gerber - IDRABIO ; D1-4 © A. Le Gal

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral du large
Nature du substrat : Roche et blocs
Répartition bathymétrique : 10 - 200 m
Hydrodynamisme : Variable
Salinité : Milieu marin
Température : Cyclotherme saisonnier
Lumière : Système aphytal
Milieu : Oligotrophe ; Mésotrophe ; Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Au sein de l'étage circalittoral du large, les tombants rocheux vont favoriser l'installation d'espèces fixées sciaphiles, parmi lesquelles figurent les cnidaires. La composition faunistique variera en fonction de la zone géographique et des limites de répartition des espèces. Cet habitat peut être observé à des profondeurs variables en fonction de la clarté de l'eau mais essentiellement à partir de 25-30 m (à partir de 40-50 m pour les eaux les plus claires (archipel des Glénan, Ouessant)).

Variabilité

Lorsque l'hydrodynamisme est important, cet habitat peut se décliner sous la forme du sous-habitat D1-4.1 Tombants circalittoraux du large à *Alcyonium digitatum* et faune encroûtante (Ouessant, Chaussée de Sein, Plateau du Four, Ria d'Etel).

Les tombants circalittoraux du large avec *Ophiothrix fragilis* (D1-4.2) sont observés dans les secteurs à fortes turbidités notamment en Ria d'Etel ou dans le Golfe du Morbihan.

Sur certains tombants circalittoraux et dans des grottes semi-obscures, grâce à la diminution de l'éclairement, deux espèces peuvent s'implanter : *Parazoanthus axinellae* mais aussi *Alcyonium coralloides*. Elles sont souvent associées à l'éponge massive *Stryphnus ponderosus*, recouverte elle-même de diverses épibioses, et au petit corail *Hoplangia durotrix*.

Communautés ou espèces caractéristiques

Parmis les espèces caractéristiques, il y a les cnidaires : *Corynactis viridis*, *Parazoanthus axinellae*, *Parazoanthus anguicomus*, *Alcyonium digitatum*, *Alcyonium coralloides*, *Polycyathus muellerae* (Pays Basque) et *Leptopsammia pruvoti*. Les éponges suivantes sont également caratcéristiques de l'habitat : *Cliona celata*, *Pachymatisma johnstonia*, *Leuconia johnstoni*, *Axinella dissimilis* et *Axinella damicornis*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveau 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Pas de dynamique particulière connue.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Cet habitat peut se retrouver au même niveau que les autres habitats du circalittoral du large et en continuité bathymétrique avec l'ensemble des habitats du circalittoral côtier.

- **C1 :** Roches ou blocs du circalittoral côtier (continuité bathymétrique, au-dessus)
- **D1-1 :** Roches ou blocs du circalittoral du large à brachiopodes (même niveau)
- **D1-2 :** Roches ou blocs du circalittoral du large à coraux (même niveau)
- **D1-3 :** Roches ou blocs du circalittoral du large à spongiaires (même niveau)

Confusions possibles

Aucune confusion possible.

Répartition géographique

Cet habitat étant défini par une simple topographie particulière s'exprimant au sein d'un étage dont la répartition bathymétrique peut fortement varier selon les conditions de clarté de l'eau, les différentes variantes de l'habitat peuvent se rencontrer sur les zones rocheuses essentiellement depuis le Cotentin jusqu'au Pays Basque. Cet habitat est plus particulièrement représenté sur les secteurs de Ouessant, Sein, des Glénan et les tombants entre Biarritz et la frontière espagnole. L'habitat serait également potentiellement présent dans le goulet de la rade de Brest (Grall, com. pers).

Le sous-habitat Tombants circalittoraux du large avec *Parazoanthus axinellae* et *Alcyonium coralloides* (D1-4.3) est bien représenté dans le Pays Basque sur les tombants rocheux à partir de 25-30m qui s'étendent depuis Biarritz jusqu'à la frontière espagnole ainsi que sur les secteurs des Sept-Iles et de Ploumanac'h.

Fonctions écologiques

Pas de fonction particulière connue.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ».

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Le Gal A., Decaris F.-X., Derrien-Courtel S., Derrien R., de Casamajor M.-N.

Références bibliographiques

Michez N., Aish A., Hily C., Sauriau P.-G., Derrien-Courtel S., de C., 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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Legall 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Arroyo N. L., 2012. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques (2ème partie: Secteurs du littoral de Bretagne nord et sud, et du sud Gascogne). IFREMER, Centre de Brest. 113 p.

Bajjouk T., Derrien-Courtel 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. https://archimer.ifremer.fr/doc/00063/17416/

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, 49 p.

Derrien-Courtel S. & Catherine E., 2016. Evaluation de l'état de conservation des biocénoses des fonds subtidaux rocheux sur 4 stations du site Natura 2000 FR2300139 Littoral Cauchois - données 2015. Rapport final MNHN, 30 p.

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2012a. Etat biologique - caractéristiques biologiques - biocénoses biocénoses des fonds durs du circalittoral – Sous-Région Marine Golfe de Gascogne). Evaluation initiale DCSMM, 14 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00329/44023/43595.pdf

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2012b. Etat biologique - caractéristiques biologiques - biocénoses biocénoses des fonds durs du circalittoral – Sous-Région MarineMer Celtique. Evaluation intiale DCSMM, 14 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00329/44023/43595.pdf

Derrien-Courtel S. & Le Gal A., 2012c. Etat biologique - caractéristiques biologiques - biocénoses biocénoses des fonds durs du circalittoral – Sous-Région Marine Manche- Mer du Nord). Evaluation initiale DCSMM, 25 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00327/43840/43414.pdf

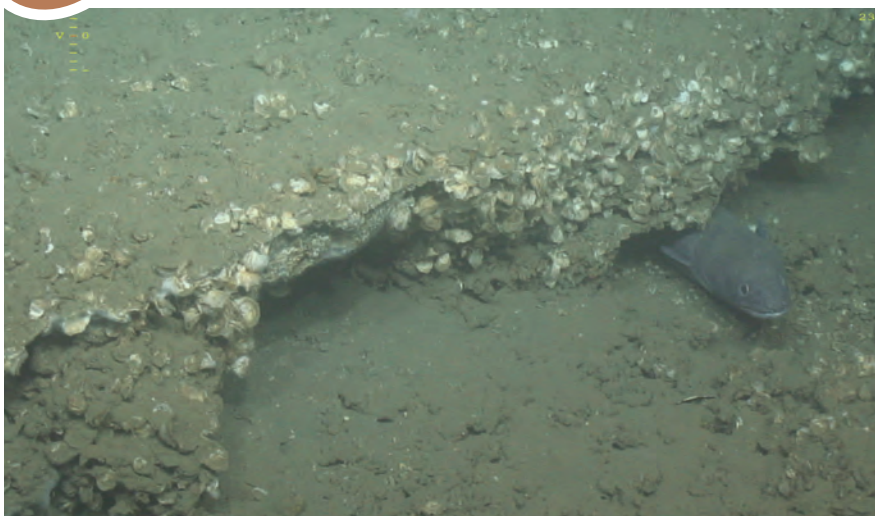
Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F., 2009. Typologie d'habitats marins benthiques: Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie - habitats côtiers de la région Bretagne - note de synthèse. Projets REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/08-06/REBENT, 16 p. + annexes.

D1-4.3 © B. Guichard - OFB

D1-4.3 © R. Derrien - MNHN Concarneau

D1-4.4 © T.Lavigne - IDRABIO

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



D1-5 © Ifremer - Total

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral du large et Bathyal
Nature du substrat : Roches, blocs biogéniques
Répartition bathymétrique : 140 - 220 m
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : environ 12 °C
Lumière : Système aphytal
Milieu : Eutrophe

Caractéristiques stationnelles

Les structures carbonatées associées à des flux de méthane se retrouvent le long de la bordure du plateau continental aquitain entre 140 et 220 m de profondeur. Elles forment des reliefs et des concrétions subcirculaires de quelques mètres à 100 mètres de diamètre, affleurant le plus souvent de quelques dizaines de cm au-dessus du fond environnant et atteignant un maximum de 2 m. Ces structures sont composées de sédiments hétérogènes dont des calcites sédimentaires (coccolithes, foraminifères, fragments de coquilles, carbonates détritiques) et des éléments siliciclastiques (sableux) cimentés par des carbonates authigènes (principalement composés d'aragonite). Cela leur donne un aspect de grès dur et poreux. Sur les parties extérieures, on peut observer des cavités circulaires (5-10 µm) formées par des bulles de méthanes. D'autres cavités, plus petites de quelques microns, présentes dans les cristaux d'aragonite, sont elles formées par dissolution.

La formation de ces structures résulte de la présence de circulation de méthane biogénique ou thermogénique qui, associé à une activité microbienne anaérobique importante permet l'oxydation de ce méthane et favorise la précipitation de carbonates authigènes (Pierre *et al.*, 2017 ; Ruffine *et al.*, 2017 ; Dupré *et al.*, 2020). Ces formations carbonatées permettent la colonisation d'une faune abondante de substrat dur différente de celle de l'habitat meuble environnant.
On retrouve également des zones de sédiments meubles entre les concrétions carbonatées pouvant être colonisées par des communautés chimiosynthétiques exploitant directement le méthane émis.

Variabilité

L'habitat décrit ici dans la fiche du D1-5 est équivalent au sous-habitat (habitat de niveau 3) D1-5.1 Structures carbonatées liées aux émissions de gaz du circalittoral du large de type « bubbling reefs ». Il n'existe pas assez d'information sur les autres formes que pourraient prendre l'habitat D1-5.

Communautés ou espèces caractéristiques

Communautés de substrat dur sur les concrétions carbonatés (incomplètement caractérisées) :

- Éponges (à des densités élevées)
- Huître de la famille des Gryphaeidae (principalement *Neopycnodonte cochlear*)

Communautés de substrat meuble dans les tapis microbiens :

- Les tapis microbiens constitués de bactéries filamenteuses sulfo-oxydantes sont colonisés par des densités très élevées de nématodes ou de polychètes avec une très forte dominance des familles Dorvilleidés (genre *Ophryotrocha* adapté aux fortes concentrations en sulfures et hypoxiques), ou Capitellidés (*Capitella* sp. également caractéristique de sédiments réduits).
- Des bivalves de la famille des Lucinidés, récoltés sous forme de coquilles vides de grandes tailles et d'individus vivants de petite taille sont présents dans les sédiments. Les bivalves de cette famille sont connus pour vivre en symbiose avec des bactéries sulfo-oxydantes, dans les milieux réducteurs côtiers et bathyaux (vie endogée).

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Faune associée aux substrats durs, les taxons identifiés à l'espèce sont ceux qui ont pu être prélevés et identifiés :

- Anthozoaires
- Polychètes dont serpulidae et euphrosinidae (*Euphrosine borealis*)
- Décapodes
- Echinodermes
- Ophiures dont *Amphiura chiajei*
- Gastéropodes dont Cancellaridae *Bivetiella cancellata*

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La vitesse de formation des structures carbonatées du plateau aquitain n'a pas encore été déterminée. Au vu de leurs épaisseurs, ces carbonates ont été formés il y a au moins quelques milliers d'années.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Les principaux habitats en contact de même niveau bathymétrique sont ceux des Roches ou blocs du circalittoral du large à brachiopodes (D1-1), des Roches ou blocs du circalittoral du large à coraux (D1-2), des Roches ou blocs du circalittoral du large à spongiaires (D1-3), les Sédiments hétérogènes circalittoraux du large (D4-1), les Sables fins envasés circalittoraux du large (D5-2) et les Vases sableuses circalittorales du large (D6-1).

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

L'habitat est présent le long de la bordure du plateau continental aquitain entre les canyons de Cap Ferret au nord et de Cap Breton au sud à des profondeurs allant de 140 à 220 m.

Fonctions écologiques

Les zones d'émission de gaz sont connues pour être des zones de forte concentration d'organismes vivants (épifaune et endofaune). Les concentrations de méïofaune et de macrofaune endogées sont très élevées (jusqu'à 30000 nématodes/m^2 ; 1000-5000 polychètes/m^2) dans les tapis microbiens. Les agrégations d'épifaune de grande taille associée en symbiose avec des bactéries chimioautotrophes (moules ou vers tubicoles par exemple) sont absentes comme dans les autres zones d'émission connues en haut de pente. Seuls des lucinidés, bivalves associés en symbiose ont été récoltés, mais leur mode de vie endogé les rend difficile à quantifier. Un polychète tubicole de la famille des siboglinidés est notable malgré une observation unique. Ces vers (anciennement phylum des pogonophores) vivent en symbiose obligatoire donc sont totalement dépendants des apports de méthane. La rareté et la fragmentation de ce type d'habitat renforcent son importance écologique pour la dispersion des espèces particulières qui lui sont associées.

La présence d'une vaste surface de substrat dur disponible pour la faune fixée pourrait agir de la même façon comme relai pour des invertébrés colonisant les habitats récifs. Cette faune fixée peut représenter une source de nourriture pour la faune mobile, crustacés ou poissons. Toutefois, la diversité biologique benthique associée aux structures carbonatées et aux émissions de gaz du plateau aquitain est encore peu connue (Dupré *et al.*, 2014).

Conservation

Statut de conservation

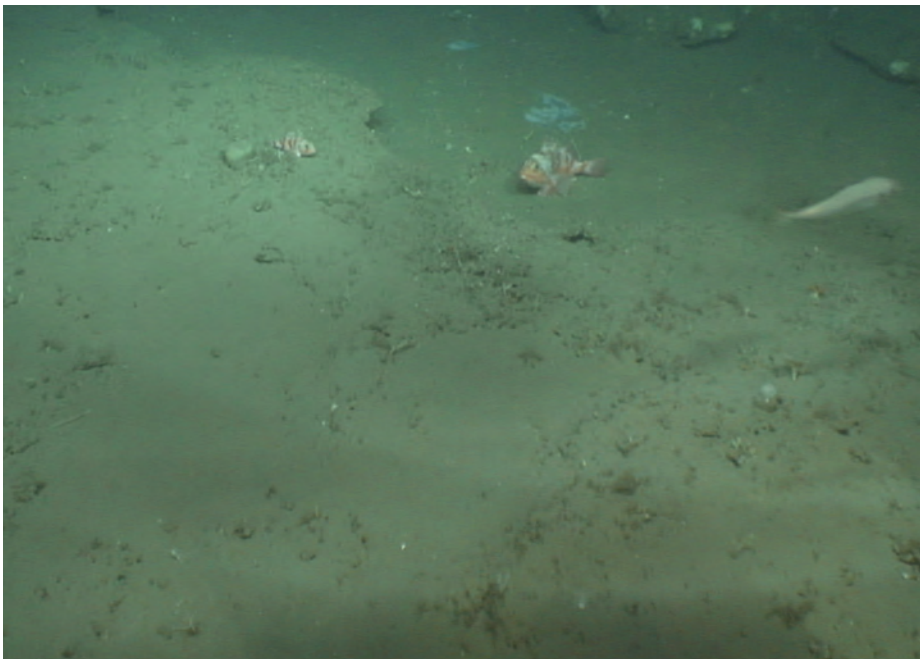
Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat D5-1 est équivalent à l'habitat d'intérêt communautaire 1180 « Structures sous-marines causées par des émissions de gaz » de la Directive Habitat Faune Flore (DHFF, 92/43/EEC).

Tendance évolutive

Le niveau des connaissances ne permet pas de dégager de tendance.

Auteurs

Percevault L., Dupré S., Olu K.



D1-5 © Ifremer - Total

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

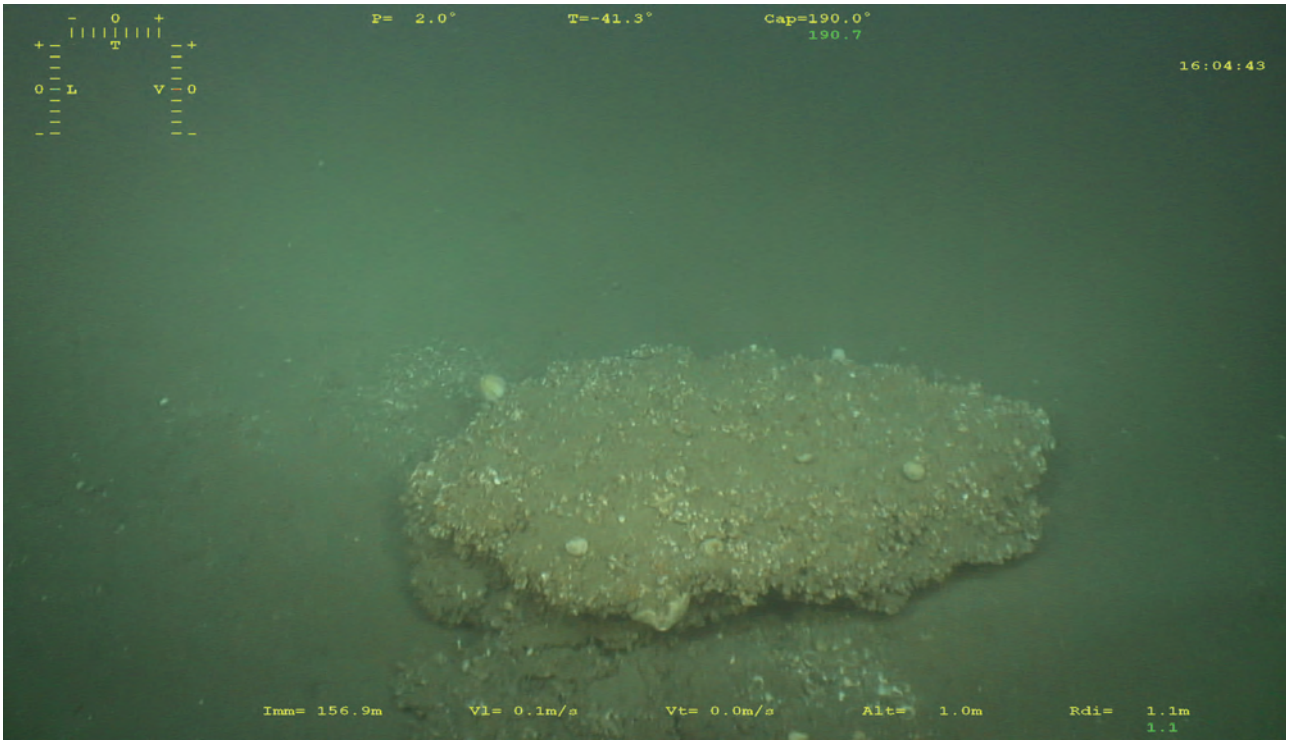
Conseil de l'Union européenne, 1992. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Journal officiel n° L 206 du 22/07/1992 p. 0007 – 0050.

Dupré S., Loubrieu B., Pierre C., Scalabrin C., Guérin C., Ehrhold A., Ogor A., Gautier E., Ruffine E., Biville R., Saout J., Breton C., Floodpage J. & Lescanne M., 2020. The Aquitaine Shelf edge (Bay of Biscay): A primary outlet for microbial methane release. Geophysical Research Letters, 47(7): e2019GL084561. https://doi.org/10.1029/2019GL084561

Dupré S., Berger L., Le Bouffant N., Scalabrin C. & Bourillet J., 2014. Fluid emissions at the Aquitaine Shelf (Bay of Biscay, France): A biogenic origin or the expression of hydrocarbon leakage? Continental Shelf Research, 88: 24-33.

Ruffine L., Donval J.-P., Croguennec C., Bignon L., Birot D., Battani A., Bayon G., Caprais J.-C., Lantéri C., Levaché D. & Dupré S., 2017. Gas seepage along the edge of the Aquitaine shelf (France): Origin and local fluxes. Geofluids, 1–13. https://doi.org/10.1155/2017/4240818

Pierre C., Demange J., Blanc-Valleron M.-M. & Dupré S., 2017. Authigenic carbonate mounds from active methane seeps on the southern Aquitaine Shelf (Bay of Biscay, France): Evidence for anaerobic oxidation of biogenic methane and submarine groundwater discharge during formation. Continental Shelf Research, 133: 13–25. https://doi.org/10.1016/j.csr.2016.12.003



D1-5 © Ifremer - Total

D3-1 Sables grossiers et graviers circalittoraux du large

CD-HAB 7140

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral du large [en continuité avec le circalittoral côtier (C3-2)]
Nature du substrat : Sables grossiers, graviers ou coquilles
Répartition bathymétrique : 80 - 120 m
Hydrodynamisme : Fort à modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se caractérise par un sédiment composé de sables grossiers et de graviers, pouvant contenir des coquilles. Il peut parfois être légèrement envasé. Les sables grossiers et graviers circalittoraux du large se rencontrent à des profondeurs pouvant aller jusqu'à 120 m. Ils hébergent généralement une endofaune assez pauvre composée de polychètes comme *Aponuphis bilineata* et *Paucibranchia bellii* et de bivalves comme *Venus casina*, *Astarte sulcata*, *Timoclea ovata* et *Nucula hanleyi*.

Cet habitat est présent à l'entrée de la Manche occidentale à des profondeurs excédant 80 m, profondeur à laquelle Cabioch (1968) place la limite en Manche occidentale entre le circalittoral côtier et le circalittoral du large. Seul un petit nombre d'espèces comme le bivalve *Palliolum tigerinum* voit ses abondances modifiées au-delà de 80 m. Certaines espèces rencontrées dans le circalittoral profond en Manche ouest comme *Gari costulata* ou *Ophiocten affinis* se retrouvent à des profondeurs moindres dans le sud Bretagne ou le long des côtes anglaises ce qui rend ainsi difficile l'identification d'un cortège faunistique propre. Cet habitat se prolonge ensuite vers l'ouest en Mer Celtique où se rencontre un faciès à spatangues et *Gracilechinus acutus*.

Cet habitat est largement représenté dans le nord du Golfe de Gascogne sous la forme de deux sous-habitats principaux : D3-1.3 Sables grossiers et graviers du circalittoral du large à *Astarte sulcata* et *Venus casina* et D3-1.4 Gravelles envasées du circalittoral du large à *Dasybranchus gajolae*.

Cet habitat est en continuité avec son homologue du circalittoral côtier C3.2 Sables grossiers et graviers circalittoraux côtier.

Variabilité

Le long des côtes françaises, la variabilité observée au sein de cet habitat dépend principalement de l'hydrodynamisme qui influence les caractéristiques granulométriques du sédiment et amène à identifier deux sous-habitats. Lorsque le sédiment n'est que légèrement envasé, la communauté est dominée par des bivalves à coquille épaisse tels que *Astarte sulcata* et des Veneridae, caractérisant ainsi le sous-habitat D3-1.3 Sables grossiers et graviers du circalittoral du large à *Astarte sulcata* et *Venus casina*. L'augmentation de la teneur en vase se traduit par une plus grande hétérogénéité du sédiment et entraîne l'apparition de nouvelles espèces comme le polychète *Dasybranchus gajolae* qui définissent le sous-habitat D3-1.4 Gravelles envasées du circalittoral du large à *Dasybranchus gajolae*.

L'occurrence des sous-habitats D3-1.1 et D3-1.2 sur les côtes françaises n'est pas suffisamment documentée à ce jour. Seuls les sous-habitats D3-1.3 et D3-1.4 sont ainsi décrits plus en détail au regard des connaissances acquises sur les côtes françaises.

- **D3-1.3 Sables grossiers et graviers du circalittoral du large à *Astarte sulcata* et *Venus casina* :** ce sous-habitat se retrouve sur des sédiments compacts du large où le taux de vase est inférieur à 5%. Les graviers peuvent parfois être recouverts de sables grossiers. Il se caractérise par une faible diversité. Les bivalves *Astarte sulcata* et *Venus casina* sont les espèces les plus dominantes. Il est possible d'y retrouver des espèces circalittorales côtières de l'habitat C3-2 Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers comme le bivalve *Timoclea ovata*.

- **D3-1.4 Gravelles envasées du circalittoral du large à *Dasybranchus gajolae* :** ce sous-habitat, décrit par Glémarec, est présent sur la façade Atlantique mais n'est pas retrouvé sur la façade Manche-Mer du Nord. Ce sous-habitat se rencontre au niveau de la Grande Vasière depuis des sables hétérogènes envasés jusqu'à des graviers envasés, lorsque les vases à *Nucula sulcata* (sous-habitats D6-1.8) deviennent hétérogènes. L'habitat se compose de graviers (20%) et de vases (10 à 20%). La faune y est appauvrie. Si le polychète *Dasybranchus gajolae* se retrouve sur l'ensemble du continuum édaphique et est ainsi emblématique de l'habitat, le polychète *Goniada norvegica*, le bivalve *Moerella donacina* et le crustacé *Upogebia deltaura* présents dans les sables hétérogènes sont remplacés par les polychètes *Terebellides* sp. et *Glycera unicornis* dans les graviers ensablés.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

La comparaison à long terme des habitats benthiques dans le nord du Golfe de Gascogne entre les années 1960 et le début des années 2000 a montré une tendance générale à long terme vers une diminution de la proportion de graviers et de sables grossiers dans le sédiment et une augmentation de la proportion de sables fins à moyens. L'habitat des sables grossiers et graviers tend ainsi à se raréfier. Depuis les premières observations faites par Glémarec en 1966, le sous-habitat D3-1.4 a été largement remplacé par un habitat de sables fins envasés dominés par les polychètes *Nephtys caeca*, *Aponuphis brementi* et *Terebellides* sp.. Des fonds de graviers dominés par *Aponuphis bilineata* persistent.
Au contraire, des observations faites en Manche occidentale dans les années 2010 ont montré une forte stabilité à long terme de cet habitat en comparaison des données antérieures acquises par Cabioch et collaborateurs entre les années 1960 et 1980.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat C6-2 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants (liste non-exhaustive) :
En contact supérieur avec les habitats circalittoraux côtiers :
- **C3-2** Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers
- **C3-2.5** Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum*
- **C4-1.6** Graviers envasés du circalittoral côtier à *Pista cristata* et *Timoclea ovata*
- **C5-1.2** Sables fins du circalittoral côtier à *Echinocyamus pusillus*, *Ophelia borealis* et *Abra prismatica*

En contact de même niveau :
- **D1** Roches ou blocs du circalittoral du large
- **D4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux du large
- **D4-1.2** Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux du large à *Nucula nucleus*, *Pitar rudis* et *Amphiura chiajei*

- **D5-1.1** Sables du circalittoral du large à alènes à *Ditrupa arietina* et *Antalis entalis*
- **D5-2.1** Sables fins envasés du circalittoral du large à *Amphiura chiajei*
- **D6-1** Vases et vases sableuses circalittorales du large
- **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*

Confusions possibles

Cet habitat peut être confondu avec son homologue en circalittoral côtier C3-2 Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers.
Cette confusion est due à la continuité bathymétrique de l'habitat qui s'étend de l'infralittoral jusqu'au circalittoral du large. Cette confusion est d'autant plus facile à faire en Manche ouest qu'il n'existe pas, comme dans le golfe de Gascogne, de rupture thermique entre le circalittoral côtier et le circalittoral du large.
En termes de nature sédimentaire, le sous-habitat D3-1.4 peut être confondu avec le D4-1 Sédiments hétérogènes circalittoraux du large.

Répartition géographique

Cet habitat peut couvrir de grandes étendues du plateau continental au large des côtes, mais relativement peu de données quantitatives sont disponibles. Cet habitat est présent à l'entrée de la Manche occidentale à des profondeurs excédant 80 m.
Dans le Golfe de Gascogne, il est principalement observé au sud de Penmarch, depuis le large de Belle-Île jusqu'au plateau de Rochebonne ainsi qu'au large de l'estuaire de la Gironde.

Fonctions écologiques

Rôle halieutique de l'habitat : le croisement entre les cartes de localisation de l'habitat et la carte d'exploitation halieutique indique que l'effort de pêche est très fort sur cet habitat en Bretagne sud et fort au niveau du Golfe de Gascogne. Cet habitat constitue des zones de pêche au chalut pour des espèces démersales comme le merlu ou la lotte.

Conservation

Statut de conservation

D'après la liste rouge des habitats européens (UICN), cet habitat est considéré comme « vulnérable » en Atlantique Nord-Est.
Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat peut être inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs », sous réserve de seuil granulométrique et de communauté épigée caractéristique des substrats durs. S'il n'est pas inclus dans le HIC 1170, l'habitat D3-1 peut être inclus dans l'HIC 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute de l'HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde ainsi que de communautés caractéristiques des substrats meubles. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Cabioch L., 1968. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche occidentale. Cahiers de biologie marine, 9: 493-720

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Gaudin F., 2017. Effets du changement climatique sur la distribution de la macrofaune benthique en Manche. Thèse de doctorat, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 326 p.

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes.

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Laffargue P. & Baudinière E., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p. + annexes.

Le Loc'h F., 2004. Structure, fonctionnement, évolution des communautés benthiques des fonds meubles exploités du plateau continental Nord Gascogne. Thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, 378 p.

Rouyer A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N. & Woillez M., 2014. Estimation de l'exploitation halieutique des navires de pêche français : Façade "Manche" et "Atlantique". [Evaluation des ressources halieutiques - Activités et production des navires]. Ifremer, 69 p.

CD-HAB 7161

D4-1 Sédiments hétérogènes circalittoraux du large

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral du large ; [en continuité avec le circalittoral côtier (C4-1)]
Nature du substrat : Sédiments hétérogènes [mélange de sable graveleux, cailloux ou coquilles plus ou moins envasé, sable fin]
Répartition bathymétrique : 80 - 220 m
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat est constitué d'un mélange de sable graveleux, de cailloutis ou de coquilles, de sables fins (environ 40%) et d'une teneur plus ou moins élevée en vase (environ 25%). Il se retrouve à des profondeurs comprises entre 80 et 220 m. Cet habitat est souvent très riche de par la diversité des niches disponibles pour les différentes espèces de la macrofaune qu'offre un sédiment hétérogène. Cette diversité s'explique aussi par le fait qu'il abrite à la fois des espèces des étages supérieurs et des espèces du talus. L'endofaune compte un grand nombre d'espèces de polychètes parmi lesquelles *Pista cristata*, *Eunice vittata* et *Laonice cirrata,* et de bivalves comme *Nucula nucleus* et *Pitar rudis*, ainsi que quelques espèces d'échinodermes.

Variabilité

Les variations observées sont principalement dues à l'hydrodynamisme très instable qui modifie les proportions entre les différentes fractions sédimentaires.

Seul le sous habitat D4-1.2 Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux du large à *Nucula nucleus*, *Pitar rudis* et *Amphiura chiajei* a été clairement observé et documenté sur les côtes françaises. Le sous-habitat D4-1.1 Sédiments hétérogènes circalittoraux du large à *Venus* et polychètes n'a pas été observé en tant que tel, et seule une description provenant d'EUNIS existe. Ce sous-habitat qui se compose de sédiments hétérogènes pouvant être légèrement envasés héberge une biocénose diversifiée particulièrement riche en polychètes qui se distingue du sous-habitat D4-1.2 par une quantité significative de bivalves vénéridés.

- **D4-1.2 Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux du large à *Nucula nucleus*, *Pitar rudis* et *Amphiura chiajei* :** ce sous-habitat se compose comme son homologue de l'étage infralittoral (B4-1.6) de sédiments hétérogènes envasés. Il est caractérisé par la présence des bivalves *Nucula nucleus*, *Pitar rudis*, *Arcopella balaustina*, *Saccella commutata*, *Cuspidaria cuspidata* et *Astarte sulcata* ainsi que de l'échinoderme *Amphiura chiajei* et des crustacés du genre *Haploops*. Peu d'espèces sont caractéristiques de ce milieu et il se compose plutôt d'espèces ubiquistes. La biocénose est très hétérogène en termes de composition en fonction des stations d'échantillonnage.
  Ces sédiments se retrouvent sous forme de tâches au sein des sables fins envasés du circalittoral du large à *Amphiura chiajei* (D5-2.1) et des sables grossiers et graviers du circalittoral du large à *Astarte sulcata* et *Venus casina* (D3-1.3).

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Peu d'informations précises existent sur la dynamique temporelle de ces sédiments hétérogènes circalittoraux du large même si certains auteurs mentionnent son instabilité temporelle. Cette instabilité est à mettre en relation avec le fait qu'il apparaît comme un habitat d'écotone avec les sables fins envasés du circalittoral du large à *Amphiura chiajei* (D5-2.1) et les sables grossiers et graviers du circalittoral du large à *Astarte sulcata* et *Venus casina* (D3-1.3). Sur le long terme, la comparaison entre des stations échantillonnées dans les années 1960 et dans les années 2000 dans le nord du Golfe de Gascogne, au sud de Belle-Ile, a montré une réduction des sédiments hétérogènes qui est à mettre en relation avec une tendance à leur affinement granulométrique. Malheureusement, cette comparaison ne portait pas spécifiquement sur l'habitat D4-1 et ne permet pas de décrire avec précision une dynamique temporelle à moyen et long terme de sa biocénose.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat D4-1 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :
En contact supérieur avec les habitats circalittoraux côtiers :

- **C2-1** Récifs de Mytilidae (moulières) du circalittoral côtier
- **C4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers
- **C5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers

En contact de même niveau bathymétrique ou en association :

- **D1** Roches ou blocs du circalittoral du large
- **D3-1** Sables grossiers et graviers circalittoraux du large
- **D5-1** Sables fins propres circalittoraux du large à dentales
- **D5-2** Sables fins envasés circalittoraux du large
- **D6-1** Vases et vases sableuses circalittorales du large

Confusions possibles

Cet habitat peut être confondu avec son homologue du circalittoral côtier : C4-1 Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers. Cette confusion est due à la continuité bathymétrique de l'habitat qui s'étend de l'infralittoral jusqu'au circalittoral du large.
En termes de nature sédimentaire, l'habitat D4-1 Sédiments hétérogènes circalittoraux du large peut être confondu avec le sous-habitat D3-1.4 Gravelles envasées du circalittoral du large à *Dasybranchus gajolae*.

Répartition géographique

Cet habitat n'est pas retrouvé en **Manche-Mer du Nord**.
En Atlantique, les sédiments hétérogènes circalittoraux du large sont décrits uniquement sous la forme du sous-habitat D4-1.2 Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux du large à *Nucula nucleus*, *Pitar rudis* et *Amphiura chiajei*. Ils peuvent couvrir de vastes étendues du plateau continental du nord du Golfe de Gascogne. Ils se localisent plus particulièrement au large de la pointe de Penmarch' et des Glénan et sont observés localement à l'ouest et au sud-ouest de Belle-Ile. Plus au sud, ils sont mentionnés au large de La Rochelle et de l'estuaire de la Gironde.

Fonctions écologiques

Rôle halieutique de l'habitat : les sédiments hétérogènes circalittoraux du large constituent des zones de pêche de quelques espèces de poissons démersaux comme le merlu ou la baudroie et sont donc des zones d'alimentation pour ces espèces.

Conservation

Statut de conservation

D'après la liste rouge des habitats européens, cet habitat est considéré comme « vulnérable » en Atlantique Nord-Est. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat D4-1 peut être inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute du HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde ainsi que de communautés caractéristiques des substrats meubles. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Aucune information n'est disponible sur la tendance évolutive à long terme de cet habitat dont on peut néanmoins supposer qu'il sera exposé aux effets du changement climatique comme l'ensemble des autres habitats du circalittoral dans les décennies prochaines.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Rapport de Contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie N° 2004-00258-00-07 « Inventaire En Matériaux Marins Sur Les Façades Maritimes de 11 Départements Côtiers » No. 2004-00258-00–07; Issues 2004-00258-00–07, 66 p. + annexes.

Galparsoro I., Borja A. & Uyarra M.C., 2014. Mapping ecosystem services provided by benthic habitats in the European North Atlantic Ocean. Frontiers *in* Marine Science, 1(23), 14 p. https://doi.org/10.3389/fmars.2014.00023

Gaudin F., 2017. Effets du changement climatique récent sur la distribution de la macrofaune benthique en Manche. Thèse de Doctorat, Université Pierre & Marie Curie, 284 p. + annexes

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Laffargue P. & Baudinière E., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p. + annexes

Le Loc'h F., 2004. Structure, fonctionnement, évolution des communautés benthiques des fonds meubles exploités du plateau continental Nord Gascogne. Thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, 378 p.

D5-1 Sables fins propres circalittoraux du large à dentales

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral du large [en continuité avec le circalittoral côtier (C5-2)]
Nature du substrat : Sables fins propres, sables moyens coquilliers [sables à alènes]
Répartition bathymétrique : 80 - 150 m
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se caractérise par des sables fins biogènes (environ 80%) riches en carbonate de calcium. Il peut comprendre une fraction non négligeable de vase (7 à 9%), le reste étant composé de sables grossiers. Il est en continuité avec son homologue du circalittoral côtier (C5-2 Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers) et se rencontre à des profondeurs comprises entre 80 et 150 m. Il est globalement plus stable que ce dernier.

Il couvre de grandes surfaces dans le Golfe de Gascogne et constitue un habitat de transition entre les vases bathyales et celles de la Grande Vasière.

Cet habitat riche et original est caractérisé par le polychète tubicole Serpulidae *Ditrupa arietina* et de petits mollusques scaphopodes du genre *Antalis*. Il peut être colonisé par le crinoïde *Leptometra celtica* dans les zones dunaires. On y rencontre également d'autres espèces de polychètes comme *Aponuphis* spp., et différentes espèces de bivalves telles que l'Astartidae *Astarte elliptica* et les Pectinidae *Similipecten similis*, *Pseudamussium peslutrae* et *Palliolum striatum*. Une des caractéristiques de cet habitat est la présence de foraminifères de grande taille tels que *Cornuspira foliacea* et *Jaculella acuta*.

Variabilité

Les sables composant cet habitat étant très mobiles, il peut présenter localement des champs de dunes qui pourront être colonisés par le crinoïde *Leptometra celtica*. Par ailleurs, Glémarec (1969) fait mention d'un appauvrissement de cet habitat dans le nord-ouest du Golfe de Gascogne. Dans le nord du Golfe de Gascogne, un faciès envasé à *Ditrupa arietina*, *Terebellides* sp. et *Nothria britannica* faisant la transition avec les sables fins envasés de la Grande Vasière (D5-2) a été décrit. Ce faciès a évolué au cours des dernières années avec un remplacement de *Nothria britannica* par *Nepthys caeca*, *Ampelisca spinipes* et *Aponuphis brementi*.

La description du sous-habitat des sables à alènes (D5-1.1) se confond avec celle de l'habitat cadre D5-1.

- **D5-1.1 Sables du circalittoral du large à alènes à *Ditrupa arietina* et *Antalis entalis* :** ce sous-habitat de sables fins biogènes se caractérise par un sédiment riche en débris calcaires d'origine biologique constitué principalement par le polychète tubicole *Ditrupa arietina* nommé aussi "alène" par différents auteurs.

Communautés ou espèces caractéristiques

Le polychète *Ditrupa arietina* et le Mollusque scaphopode *Antalis* spp.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Cet habitat subit une variation saisonnière liée à l'envasement. En période estivale, l'habitat s'envase, et inversement un désenvasement est observé en hiver en fonction des variations de l'hydrodynamisme et des apports terrigènes. Par ailleurs, une diminution des abondances de *Ditrupa arietina* a été observée entre 1966 et le début des années 2000.

Comme pour de nombreux habitats du large dans le Golfe de Gascogne, la dynamique temporelle fine de cet habitat n'est pas connue en Atlantique. Des études réalisées en Méditerranée dans des fonds infralittoraux (III.2.2. - Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC)) (Grémare, 1998 ; Bonifacio *et al*., 2018) font état de fortes variations naturelles des abondances de *Ditrupa arietina* pouvant être liées à la dynamique du sédiment. L'espèce peut ainsi être amenée à "disparaître" et à "réapparaître" selon les périodes. S'il est difficile de transposer les observations faites en Méditerranée au Golfe de Gascogne, des observations à long terme de cet habitat pourraient nous renseigner à l'avenir.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat D5-1 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :
En contact supérieur avec les habitats circalittoraux côtiers :

- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers

En contact de même niveau bathymétrique :

- **D1** Roches ou blocs du circalittoral du large
- **D3-1.3** Sables grossiers et graviers du circalittoral du large à *Astarte sulcata* et *Venus casina*
- **D4-1.2** Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux du large à *Nucula nucleus*, *Pitar rudis* et *Amphiura chiajei*
- **D5-2.1** Sables fins envasés du circalittoral du large à *Amphiura chiajei*

Confusions possibles

Pas de confusion possible avec cet habitat, sauf avec son homologue du circalittoral côtier se trouvant en continuité bathymétrique : C5-2 Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers.

Répartition géographique

L'habitat s'observe uniquement dans le nord du Golfe de Gascogne, du large de Concarneau jusqu'au large de la Vendée. Il n'est pas présent en Manche et en Mer du Nord même si l'espèce *Ditrupa arietina* a été observée sur les côtes anglaises de la Manche.

Fonctions écologiques

Peu d'études fonctionnelles ont été menées sur cet habitat hormis en termes de fonctionnement trophique. Le croisement entre les cartes de localisation de l'habitat et les cartes de pressions de pêche indique un effort de pêche faible à moyen sur cet habitat, suggérant son rôle de zone d'alimentation pour différentes ressources halieutiques.

Conservation

Statut de conservation

Inscrit sur la liste rouge des habitats européens, cet habitat est considéré comme « en danger » en Atlantique Nord-Est. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat D5-1 peut être inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute du HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde ainsi que de communautés caractéristiques des substrats meubles. Il peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Depuis les études réalisées par Glémarec en 1969, la taille de l'habitat a progressivement diminué. Hily (2008) décrit sur plusieurs années une diminution de la proportion en particules fines de l'habitat. Ces changements granulométriques, imputés au chalutage, entraînent une forte diminution des abondances de *Ditrupa arietina* engendrant la régression progressive de la superficie de l'habitat. Son évolution sera fonction de l'évolution future de la pression de chalutage.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Bonifácio P., Grémare A., Gauthier O., Romero-Ramirez A., Bichon S., Amouroux J.-M. & Labrune C., 2018. Long-term (1998 vs. 2010) large-scale comparison of soft-bottom benthic macrofauna composition in the Gulf of Lions, NW Mediterranean Sea. Journal of Sea Research, 131: 32-45. https://doi.org/10.1016/j.seares.2017.08.013

Chassé C. & Glémarec M., 1976. Atlas du littoral français : Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne - Cartes biosédimentaires (CNEXO-Ifremer) [Map].

Glémarec M., 1969a. Le plateau continental Nord-Gascogne et la grande vasière—Etude Bionomique. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, 33(3): 301-310

Glémarec M., 1969b. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes

Grémare A., Amouroux J. M. & Vetion G., 1998. Long-term comparison of macrobenthos within the soft bottoms of the Bay of Banyuls-sur-mer (northwestern Mediterranean Sea). Journal of Sea Research, 40: 281-302

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Hily C., 1976. Ecologie benthique des Pertuis Charentais, volume II, cartes des Pertuis Charentais [Annexe cartographique]. Université de Bretagne occidentale - Brest.

Laffargue P. & Baudinière E., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p. + annexes

Le Loc'h F., 2004. Structure, fonctionnement, évolution des communautés benthiques des fonds meubles exploités du plateau continental Nord Gascogne. Thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, 378 p.

Rouyer A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N. & Woillez M., 2014. Estimation de l'exploitation halieutique des navires de pêche français : Façade "Manche" et "Atlantique". Evaluation des ressources halieutiques - Activités et production des navires. Ifremer, 69 p.

D5-2 Sables fins envasés circalittoraux du large

CD-HAB 7146

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral du large [en continuité avec le circalittoral côtier (C5-2)]
Nature du substrat : Sable fin ou sable envasé non cohésif
Répartition bathymétrique : 80 - 200 m
Hydrodynamisme : Faible à modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se caractérise par du sable fin ou du sable fin envasé avec une fraction de 10 à 30% de vases. Il se rencontre au niveau du circalittoral du large à des profondeurs allant de 80 à 200 m. Les sables fins envasés circalittoraux du large hébergent une endofaune assez riche sans pour autant qu'une espèce domine. La faune est composée de diverses espèces de polychètes Térébellidés comme *Auchenoplax* sp. et *Terebellides* sp. et d'autres polychètes comme *Nothria britannica*, *Nephtys caeca*, *Aponuphis brementi*, des échinodermes comme *Amphiura chiajei*, des cnidaires dressés à corps mou de la famille des Pennatulidae comme *Pennatula phosphorea*, *Funiculina subquadrangularis* ou *Pteroides griseum*, des petits bivalves comme *Crenella decussata*, *Bathyarca pectunculoides*, et des crustacés amphipodes comme *Ampelisca spinipes*.

Variabilité

La variabilité de cet habitat est essentiellement due aux variations des conditions hydrodynamiques qui influencent le taux d'envasement. Plus l'hydrodynamisme diminue, plus le taux d'envasement augmente. Cet habitat se décline ainsi en deux sous-habitats distincts en fonction des proportions relatives de vase et de sable grossier qui se caractérisent par des compositions faunistiques différentes. Dans les années 60, Glémarec a identifié localement au sein de cet habitat un faciès dominé par le gastéropode *Turitella communis*.
Dans le nord du Golfe de Gascogne, un faciès envasé à *Ditrupa arietina*, *Terebellides* sp. et *Nothria britannica* assure la transition entre l'habitat D5-2 et l'habitat D5-1.

- **D5-2.1 Sables fins envasés du circalittoral du large à *Amphiura chiajei* :** ce sous-habitat est composé, en plus de la fraction vaseuse, d'une fraction de sable grossier qui compose 10 à 30% du sédiment. Il se localise près des affleurements rocheux. Il héberge l'échinoderme *Amphiura chiajei* ainsi que les bivalves *Pitar rudis* et *Astarte sulcata*. Il est en continuité avec son homologue du circalittoral côtier C5-2.3 Sables fins envasés du circalittoral côtier à *Amphiura filiformis* et *Serratina serrata*.
- **D5-2.2 Sables fins envasés du circalittoral du large à térébellidés et *Auchenoplax* :** ce sous-habitat présente un taux de vases compris entre 10 et 30%. Il est adossé aux fonds durs du large et dessine parfois de longues flèches orientées selon la direction des houles dominantes. Ces sables fins envasés sont caractérisés par l'Ampharetidae *Auchenoplax crinita* et est accompagné des polychètes des genres *Melinna* et *Amphicteis*. Ils sont très riches qualitativement et présentent plusieurs faciès dont un faciès moins envasé.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Les sables fins envasés circalittoraux du large sont un habitat relativement stable dans le temps. Toutefois, des observations des communautés benthiques du plateau continental Nord Gascogne faites à plus de 30 ans d'intervalle entre 1966 et 2001/2002 mettent en avant une modification de la texture sédimentaire et témoignent d'une tendance à l'ensablement par des sables fins et à la diminution du taux de vase. Les modifications sédimentaires seraient causées par :

- des forçages climatiques et hydroclimatiques qui se répercutent sur les apports terrigènes ;
- des forçages anthropiques directs tels que les aménagements côtiers influençant les apports telluriques et le chalutage.

De façon générale, ces modifications se traduisent par une augmentation des sables fins envasés au détriment des sédiments hétérogènes depuis les premières observations faites par Glémarec en 1966 au niveau de la Grande Vasière (Golfe de Gascogne) et conduisent à une homogénéisation sédimentaire des fonds de la partie centrale de la Grand Vasière.

En termes de composition faunistique, différents motifs d'évolution saisonnière ont été observés en fonction des stations d'échantillonnage, mais aucune tendance saisonnière générale commune n'est mise en évidence. Une comparaison de cet habitat entre les années 1960 et le début des années 2000 montre des changements significatifs de composition faunistique. Ainsi, seul l'annélide polychète *Terebellides* sp. est commune aux deux périodes. Les autres espèces dominantes dans les années 60 telles que *Nothria britannica* et *Auchenoplax crinita* sont désormais remplacées par *Nephtys caeca*, *Ampelisca spinipes* et *Aponuphis brementi*. Les abondances de ces espèces varient spatialement : le faciès à *Aponuphis brementi* occupe plutôt le sud de la Grande Vasière, le faciès à *Nephtys caeca* plutôt le nord autour de l'isobathe des 100 m et celui à *Ampelisca spinipes* plutôt les stations les plus profondes (120 m). Ces changements faunistiques sont certainement à mettre en relation avec les changements sédimentaires évoqués précédemment même si un biais dû à l'utilisation d'échantillonneurs différents entre les deux époques ne peut être totalement écarté.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat D5-2 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :

En contact supérieur avec les habitats circalittoraux côtiers :

- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers
- **C5-2.3** Sables fins envasés du circalittoral côtier à *Amphiura filiformis* et *Serratina serrata*
- **C3-2.5** Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum*
- **C5-1.2** Sables fins du circalittoral côtier à *Echinocyamus pusillus*, *Ophelia borealis* et *Abra prismatica*
- **C5-1.5** Sables fins du circalittoral côtier à *Chamelea striatula* et *Dosinia lupinus*
- **C6-1.7** Vases sableuses du circalittoral côtier à *Maldane glebifex* et *Euclymene lombricoides*

En contact de même niveau bathymétrique :

- **RD1** Roches ou blocs du circalittoral du large
- **D3-1.3** Sables grossiers et graviers du circalittoral du large à *Astarte sulcata* et *Venus casina*
- **D4-1.2** Sédiments hétérogènes envasés circalittoraux du large à *Nucula nucleus*, *Pitar rudis* et *Amphiura chiajei*

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

Confusions possibles

Cet habitat peut être confondu avec ceux des niveaux bathymétriques supérieurs qui possèdent des caractéristiques sédimentaires voisines :

- **C5-2** Sables fins propres ou envasés circalittoraux côtiers
- **B5-2** Sables fins propres infralittoraux
- **B5-3** Sables fins envasés infralittoraux

Ces confusions sont dues à la continuité bathymétrique de l'habitat qui s'étend de l'infralittoral jusqu'au circalittoral du large.

Cet habitat peut aussi être confondu avec l'habitat D5-1 Sables fins propres circalittoraux du large à dentales au niveau du faciès envasé à *Ditrupa arietina*, *Terebellides* sp. et *Nothria britannica* qui assure la transition entre les deux habitats.

Répartition géographique

En **Atlantique**, cet habitat est très largement distribué dans le Golfe de Gascogne. Il est présent au niveau de la Grande Vasière, de la pointe bretonne jusqu'au-delà du plateau de Rochebonne, et se prolonge le long de la côte Aquitaine. Les sables fins envasés circalittoraux du large ne sont pas observés au niveau de la façade française **Manche-Mer du Nord** au niveau de laquelle les sables fins envasés sont circonscrits à l'étage infralittoral, voire dans la partie supérieure du circalittoral côtier.

Fonctions écologiques

Rôle halieutique de l'habitat : les sables fins envasés circalittoraux du large constituent des zones de pêche pour les langoustines *Nephrops norvegicus* et quelques poissons démersaux comme le merlu. L'effort de pêche sur cet habitat est moyen à fort.

Conservation

Statut de conservation

D'après la liste rouge des habitats européens, cet habitat est considéré comme « en danger » en Atlantique Nord-Est. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat D5-1 peut être inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », sous réserve de limite haute du HIC au-dessus de 20 m de profondeur, de continuité sédimentaire et des communautés associées depuis la zone moins profonde ainsi que de communautés caractéristiques des substrats meubles ET sous réserve d'une proportion de particules fines (< 0,063 mm) n'excédant pas une proportion moyenne de 30%. L'habitat D5-1 peut également correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Une tendance à l'homogénéisation sédimentaire des fonds de la partie centrale de la Grand Vasière en sables fins envasés a été observée au cours des dernières années en raison de bouleversements de la dynamique sédimentaire. Il est toutefois difficile de prédire si cette tendance va se renforcer ou non à l'avenir et comment se répercuteront les effets du changement climatique.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Glémarec M., 1969a. Le plateau continental Nord-Gascogne et la grande vasière - Etude Bionomique. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, 33(3): 301-310

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Laffargue P. & Baudinière E., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p. + annexes

Rouyer A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N. & Woillez M., 2014. Estimation de l'exploitation halieutique des navires de pêche français : Façade "Manche" et "Atlantique". Evaluation des ressources halieutiques - Activités et production des navires. Ifremer, 69 p.

CD-HAB 7153

D6-1 Vases et vases sableuses circalittorales du large

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral du large [en continuité avec le circalittoral côtier (C6-1 et C6-2)]
Nature du substrat : Vases et vases sableuses cohésives [mosaïque de faciès toujours envasés, supérieur à 20% de vase]
Répartition bathymétrique : 80 - 120 m
Hydrodynamisme : Faible
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se caractérise par des vases et des vases ensablées cohésives où le taux de pélites est toujours supérieur à 20%. Il se rencontre à une profondeur comprise entre 80 et 120 m. Il héberge une faune dépendante de la quantité de vases et de matière organique dans les sédiments. La biocénose est généralement dominée par des polychètes comme *Ninoe armoricana*, *Sternaspis scutata*, *Amphicteis gunneri*, *Dasybranchus gajolae*, *Goniada norvegica*, *Melinna palmata*, mais peut également comporter d'importantes populations de bivalves (comme *Nucula sulcata*) et d'échinodermes (comme *Brissopsis lyrifera*). Cet habitat constitue également les « fonds à langoustines » *Nephrops norvegicus*.

Il se situe dans la continuité des habitats C6-1 Vases sableuses circalittorales côtières et C6-2 Vases circalittorales côtières.

Cet habitat est bien décrit par Glémarec (1969) dans le nord du Golfe de Gascogne au niveau de la Grande Vasière. Du fait de l'hydrodynamisme trop important qui y règne, il est absent de la Manche et des côtes françaises de la Mer du Nord.

Variabilité

Les sous-habitats les plus largement documentés dans le nord du Golfe de Gascogne, au niveau de la Grande Vasière, sont les sous-habitats D6-1.8 Vases sableuses du circalittoral du large à *Nucula sulcata* et *Brissopsis lyrifera* et D6-1.9 Vases du circalittoral du large à *Ninoe armoricana* et *Sternaspis scutata*. Les variations observées entre ces deux sous-habitats sont dues à la composition du sédiment, l'augmentation de la fraction sableuse favorisant l'installation des mollusques bivalves au détriment des polychètes. Les sous-habitats D6-1.2, D6-1.6 et D6-1.7 sont mentionnés comme présents dans différents secteurs du Golfe de Gascogne mais n'ont pas fait l'objet de description spécifique dans les eaux françaises.

Les occurrences des sous-habitats D6-1.1, D6-1.3, D6-1.4 et D6-1.5 ne sont pas documentées sur les côtes françaises. La présence de ces sous-habitats est en revanche mentionnée dans les eaux anglaises et irlandaises.

- **D6-1.2 Vases molles du circalittoral du large à foraminifères et *Thyasira* spp. :** ce sous-habitat se caractérise par la présence de foraminifères (*Saccammina* sp., *Psammosphaera* sp., *Haplophragmoides* sp., *Crithionina* sp. et *Astrorhiza* sp.) et de bivalves comme *Thyasira* spp.. Ces vases molles s'observent en France au niveau de la marge continentale de la "Grande Vasière" (comm. pers. Frans Jorissen).

- **D6-1.6 Vases sableuses du circalittoral du large à *Paramphinome jeffreysii*, *Thyasira* spp. et *Amphiura filiformis* :** ce sous-habitat est présent sur les côtes atlantiques au large de l'estuaire de la Gironde (comm. pers. Jacques Grall) mais n'est pas décrit en détail. Ce sous-habitat se compose de vases sableuses cohésives. Il se caractérise par la présence du polychète *Paramphinome jeffreysii*, de bivalves du genre *Thyasira* spp. et de l'échinoderme *Amphiura filiformis*.
- **D6-1.7 Vases sableuses du circalittoral du large à *Myrtea spinifera* et polychètes :** ce sous-habitat est présent sur les côtes atlantiques, en marge de la Grande Vasière (au sud de Belle-Île, de Groix et des Glénan) (comm. pers. Jacques Grall) et serait relativement commun dans le Golfe de Gascogne (comm. pers. Michel Glémarec). En dépit de cette distribution, il n'est pas documenté de manière spécifique pour les côtes françaises. Ce sous-habitat se compose de vases sableuses (plus de 20% de vase). Il héberge une endofaune caractérisée par le bivalve *Myrtea spinifera* et des polychètes comme *Chaetozone setosa*, *Paramphinome jeffreysii*, *Levinsenia gracilis*, *Aricidea (Acmira) catherinae* et *Prionospio malmgreni*. D'autres bivalves peuvent être présents comme *Thyasira* spp. et *Abra nitida*.
- **D6-1.8 Vases sableuses du circalittoral du large à *Nucula sulcata* et *Brissopsis lyrifera* :** ce sous-habitat se compose de vases sableuses (25 à 50% de vases) ceinturant les massifs rocheux. Il se caractérise par la présence du bivalve *Nucula sulcata* et de l'oursin *Brissopsis lyrifera* ainsi que des polychètes *Dasybranchus gajolae*, *Goniada norvegica*, *Melinna palmata* et *Amphicteis gunneri* et des bivalves *Azorinus chamasolen*, *Arcopella balaustina*, *Pitar rudis*. Ces vases sableuses se retrouvent au large des vases du circalittoral du large à *Ninoe armoricana* et *Sternaspis scutata* (D6-1.9).
- **D6-1.9 Vases du circalittoral du large à *Ninoe armoricana* et *Sternaspis scutata* :** ce sous-habitat se caractérise par des sédiments fins et fluides composés à plus de 60% de vases et localement jusqu'à 100%. Il est retrouvé vers 90 m de profondeur. Cet habitat peu diversifié est dominé par deux annélides polychètes *Ninoe armoricana* et *Sternaspis scutata*. D'autres polychètes peuvent être présents comme *Chaetozone christei*, *Nephtys incisa*, *Nephtys hystricis*, *Terebellides* sp. et *Scalibregma inflatum*. Des mollusques tels que *Glossus humanus*, *Hyala vitrea* ainsi que des crustacés tels que *Callianassa subterranea*, *Upogebia stellata*, *Jaxea nocturna*, *Goneplax rhomboides*, l'holothurie *Leptosynapta inhaerens* et surtout la langoustine *Nephrops norvegicus* y sont aussi retrouvés.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Sur le plateau continental Nord Gascogne, les apports trophiques par sédimentation suivent une dynamique saisonnière. Ils sont élevés à la fin de l'hiver et au printemps avec un maximum en avril en fonction des conditions météorologiques et hydrodynamiques liées aux débits des rivières, et deviennent très faibles lorsque la stratification est établie au cours de l'été et jusqu'à la fin de l'hiver. Bien que les invertébrés benthiques subissent cette saisonnalité dans les apports trophiques, la biomasse de la macrofaune benthique de cet habitat ne montre pas de signal saisonnier et demeure stable du printemps à l'automne. Cette stabilité est probablement liée à la stabilité de l'environnement dans l'étage circalittoral du large de la Grande Vasière avec notamment une faible variation des températures à l'échelle annuelle. A l'inverse, une forte saisonnalité dans les abondances des foraminifères a été décrite dans les habitats vaseux du Golfe de Gascogne en relation avec la dynamique des blooms phytoplanctoniques.

Les descriptions à large échelle des habitats benthiques du Golfe de Gascogne datent des travaux de Michel Glémarec dans les années 1960. Des revisites partielles faites au début des années 2000 mettent en évidence des changements à long terme notables très largement imputables aux effets du chalutage, et dans une moindre mesure à une diminution des apports terrigènes. Ces changements se sont traduits ainsi, le sous-habitat D6-1.9 Vases du circalittoral du large à *Ninoe armoricana* et *Sternaspis scutata* a évolué vers un habitat de sable envasé à *Ampelisca spinipes* et à *Aponuphis fauveli*. De même, le sous-habitat D6-1.8 Vases sableuses du circalittoral du large à *Nucula sulcata* et *Brissopsis lyrifera* a évolué vers des vases à *Callianassa* et *Brissopsis* ou des sables envasés à *Nephtys caeca - Terebellides* sp. ou *Ampelisca spinipes - Melinna palmata*.

De même, le bivalve *Pinna rudis* qui constituait autrefois d'abondants bancs, par exemple au large de Penmarc'h, a vu ses populations en grande partie détruites par le chalutage dès les années 1960.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat D6-1 peut potentiellement être en contact avec les habitats suivants :

En contact supérieur avec les habitats circalittoraux côtiers

- **C1** Roches ou blocs du circalittoral côtier
- **C5-1** Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers
- **C6-1** Vases sableuses circalittorales côtières
- **C6-2** Vases circalittorales côtières
- **C6-2.5** Vases circalittorales côtières à pennatulaires et langoustines

En contact de même niveau bathymétrique :

- **D1** Roches ou blocs du circalittoral du large
- **D3-1** Sables grossiers et graviers circalittoraux du large
- **D4-1** Sédiments hétérogènes circalittoraux du large
- **D5-1** Sables fins propres circalittoraux du large à dentales
- **D5-2** Sables fins envasés circalittoraux du large

Confusions possibles

Cet habitat peut être confondu avec les habitats vaseux du niveau bathymétrique supérieur C6-1 Vases sableuses circalittorales côtières et C6-2 Vases circalittorales côtières.
De par la présence du polychète *Dasybranchus gajolae*, une confusion est possible avec le sous-habitat D3-1.4 Gravelles envasées du circalittoral du large à *Dasybranchus gajolae*.

Répartition géographique

Cet habitat est absent de la **Manche** et de la **Mer du Nord**.

En **Atlantique**, il se retrouve au nord du Golfe de Gascogne au niveau de la Grande Vasière. Il occupe un très vaste ensemble sur tout l'axe médian de la plateforme continentale, sur 30 à 40 milles de largeur (Le Danois, 1948). Il est plus précisément observé du sud Finistère jusqu'au plateau de Rochebonne ainsi qu'aux abords du Cap Breton.

Le sous-habitat D6-1.8 se retrouve au nord du Golfe de Gascogne plus au large que le sous-habitat D6-1.9 (vers 100 m de profondeur) qui pour sa part, se retrouve au niveau de la Grande Vasière (70 m de profondeur), le long des escarpements rocheux pré-littoraux du Sud-Finistère et plus rarement au large de la Baie de Vilaine.

Fonctions écologiques

Rôle halieutique de l'habitat : les vases et vases sableuses circalittorales du large constituent des zones de pêche importantes pour les langoustines *Nephrops norvegicus* qui ont un fort intérêt commercial. L'effort de pêche sur cet habitat y est fort à très fort (croisement carte exploitation halieutique et localisation habitat). Dans le Golfe de Gascogne, la pêcherie de langoustine mobilise environ 200 navires pour un volume capturé annuellement de 3500 tonnes.

Conservation

Statut de conservation

Inscrit sur la liste rouge des habitats européens, cet habitat est considéré comme « en danger » en Atlantique Nord-Est. Au titre de la DHFF (92/43/CEE), l'habitat D6-1 peut correspondre à l'HIC 8330 « Grottes marines » sous réserve de respect des critères d'identification de l'HIC (notamment de seuil de taille).

Tendance évolutive

Des travaux très récents réalisés sur les communautés de poissons d'habitats analogues en Mer Celtique suggèrent que cet habitat pourrait être fortement influencé dans le futur par le changement climatique en sus de la pression de pêche par chalutage.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D. *et al.* 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 337 p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques : Contribution à la mise à jour d'EUNIS, Région Atlantique. 2ème version, 106 p.

Dauvin J.-C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturel Vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Duchemin G., Jorissen F., Le Loc'h F., Andrieux-Loyer F., Hily C. & Thouzeau G., 2008. Seasonal variability of living benthic foraminifera from the outer continental shelf of the Bay of Biscay. Journal of Sea Research, 59: 297-319

Glémarec M., 1969a. Le plateau continental Nord-Gascogne et la grande vasière - Etude Bionomique. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, 33(3): 301-310

Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 167 p. + annexes.

Glémarec M., 1973. The benthic communities of the European North Atlantic continental shelf. Oceanography and Marine Biology – An Annual Review, 11: 263–289.

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J.A.M., Rodwell J.R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Hily C., Le Loc'h F., Grall J. & Glémarec M., 2008. Soft bottom macrobenthic communities of North Biscay revisited: long-term evolution under fisheries-climate forcing. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 78: 413-425

Laffargue P. & Baudinière E., 2012. Caractéristiques et état écologique - Golfe de Gascogne. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral. DCSMM – Evaluation initiale, 11 p. + annexes.

Le Loc'h F., 2004. Structure, fonctionnement, évolution des communautés benthiques des fonds meubles exploités du plateau continental Nord Gascogne. Thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, 378 p.

Rouyer A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N. & Woillez M., 2014. Estimation de l'exploitation halieutique des navires de pêche français : Façade "Manche" et "Atlantique". Evaluation des ressources halieutiques - Activités et production des navires. Ifremer, 69 p.

CD-HAB 26532

E1-1 Agrégations d'éponges sur roches bathyales

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Roches et blocs
Répartition bathymétrique : 250 - 1300 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable [4 à 10 °C]
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

On retrouve l'habitat sur des blocs, roches ou galets de la zone bathyale exposés à une vitesse de courant modérée. Ce sont des regroupements denses d'éponge. Les zones d'affleurement des blocs rocheux sont particulièrement favorables à leur développement car elles fournissent de nombreux points de fixation et de colonisation. Les habitats colonisés par les éponges de ces profondeurs ont des caractéristiques similaires aux habitats de coraux froids, on les retrouve donc souvent dans les mêmes zones. Les agrégations d'éponges augmentent l'abondance et la diversité des assemblages faunistiques.

Variabilité

Les densités d'individus d'éponges sont généralement faibles et très variables d'un patch d'habitat à un autre.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat est principalement composé d'éponges de la classe des Hexactinellida (dont *Aphrocallistes*) et Demospongia (dont *Geodia* et Axinellides). Les éponges sont difficiles, si ce n'est impossible, à identifier sur des images. Les données disponibles ne permettent pas de fournir une identification au niveau spécifique.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

- Ophiures
- Bryozoaires
- Bivalves

Les données disponibles ne permettent pas de fournir une identification au niveau spécifique.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

L'habitat peut être en contact avec les habitats :

- **E1-3** Agrégations de brachiopodes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-4** Agrégations de mégafaune mixte sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-5** Roches bathyales à faibles couvertures macrobiotiques : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-6** Jardins et colonies isolées de coraux sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-7** Thanatocénoses bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-1** Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible.

Répartition géographique

Des agrégations d'éponges sur substrats durs ont été observées dans le golfe de Gascogne dans deux canyons : Douarnenez et Ars.

Fonctions écologiques

Les agrégations d'éponges sont associées à une augmentation locale de l'abondance et de la richesse de la macrofaune, la structure des éponges et les amas de spicules procurent des habitats complexes et des substrats adéquates à la colonisation de l'épifaune. Par exemple, les agrégations d'éponges peuvent servir de nichoirs en hauteur pour les ophiuroïdes.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». L'habitat E1-1 peut également en partie être considéré comme l'habitat « Agrégats d'éponges en eaux profondes » figurant sur la liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin. Cet habitat est également listé comme écosystème marin vulnérable : ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC – ICES, 2020).

Tendance évolutive

Même si les connaissances relatives aux milieux rocheux du domaine bathyal sont encore trop peu nombreuses, ces habitats subissent certaines pressions, notamment des pressions liées aux activités de pêche au chalut qui entraînent la destruction de l'épifaune sessile et engendre la remise en suspension de particules.

Auteurs

Menot L., Percevault L., Bajjouk T.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J., Hamon D., Doré A., Gentil F., Derrien S., Menot L., Aish A. & Webb K., 2015. Classification EUNIS, Système d'Information EUropéen sur la Nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Ifremer/Dyneco/Ag/15-02/Tb1, 247 p.

Casabonnet H. & Aish A., 2013. Bilan des actions pour l'acquisition de connaissance sur les Écosystèmes Marins Vulnérables de l'Atlantique Nord - Est à partir du programme OBSMER. Rapport SPN 2013 – 22, MNHN, Paris, 23 p.

Conseil de l'Union européenne, 1992. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Journal officiel n°L 206 du 22/07/1992 p. 0007 – 0050.

Davies J.S., Guillaumont B., Tempera F., Vertino A., Beuck L., Olafsdottir S.H., Smith C.J., Fossa J.H., van den Beld I.M.J., Savini A., Rengstorf A., Bayle C., Bourillet J.-F., Arnaud-Haon S., Grehan A., 2017. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 102-109. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.014

Guillaumont B., van den Beld I., Davies J., Bayle C. & Fabri M.-C., 2012. Biocénoses des fonds durs du bathyal et de l'abyssal. Sous-région marine Golfe de Gascogne. Evaluation initiale DCSMM. MEDDE, AAMP, Ifremer, Ref. DCSMM/EI/EE/GDG/28/2012, 12 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00329/44025/

ICES, 2020. ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC). ICES Scientific Reports, 2(62), 171 p. doi: 10.17895/ices.pub.7503

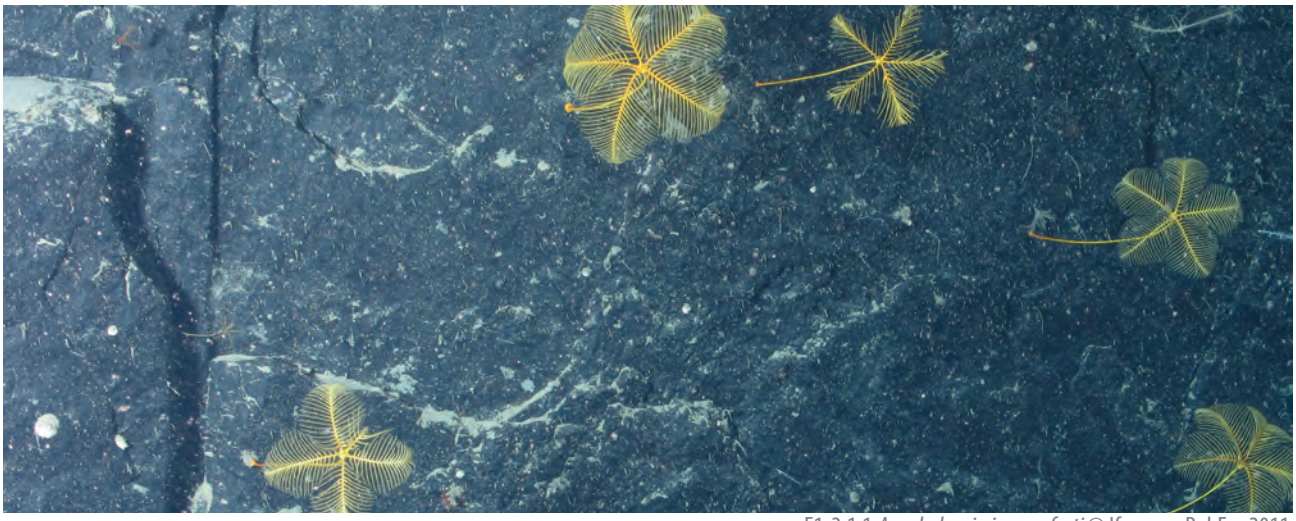
Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

Menot L. & van den Beld I., 2013. Nature, distribution et diversité des habitats de substrats durs du golfe de Gascogne. Ifremer, REM/EEP/LE, 35 p.

OSPAR, 2008. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-07.

CD-HAB 28554

E1-2 Agrégations d'échinodermes sur roches bathyales



E1-2.1.1 *Anachalypsicrinus neferti* © Ifremer - BobEco 2011

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Roches et blocs
Répartition bathymétrique : 1400 - 2250 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

On retrouve l'habitat sur des substrats durs du talus continental notamment les parois verticales des canyons du golfe de Gascogne. Ce sont des regroupements denses d'individus d'échinodermes sessiles, principalement des crinoïdes pédonculés. Cet habitat est marginal dans le golfe de Gascogne.

Variabilité

Des agrégations de différentes espèces peuvent être observées.

Communautés ou espèces caractéristiques

Le sous-habitat E1-2.1 Agrégations de crinoïdes pédonculés sur roches bathyales est caractérisé par la présence d'espèces fixées appartenant à la classe des Crinoidae dont *Anachalypsicrinus nefertiti* et *Porphyrocrinus thalassae*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Pas d'espèces associées connues.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E1-3** Agrégations de brachiopodes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible
- **E1-4** Agrégations de mégafaune mixte sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible
- **E1-5** Roches bathyales à faibles couvertures macrobiotiques : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible
- **E1-6** Jardins et colonies isolées de coraux sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible
- **E1-7** Thanatocénoses bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible

Confusions possibles

Aucune confusion possible.

Répartition géographique

Des agrégations d'échinodermes ont été observées sur les parois verticales du canyon de Sorlingues (marge Celtique), du Croisic (marge Centrale Armoricaine), d'Athos (marge Aquitaine) et aussi dans le Canyon de Lampaul. Cet habitat est peu représenté dans le Golfe de Gascogne.

Fonctions écologiques

Le manque de connaissances sur cet habitat ne permet pas de définir ses fonctions écologiques.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Cet habitat est également listé comme écosystème marin vulnérable : ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC ; ICES, 2020).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Tourolle J., van den Beld I., Menot L., Percevault L., Bajjouk T.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot, L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

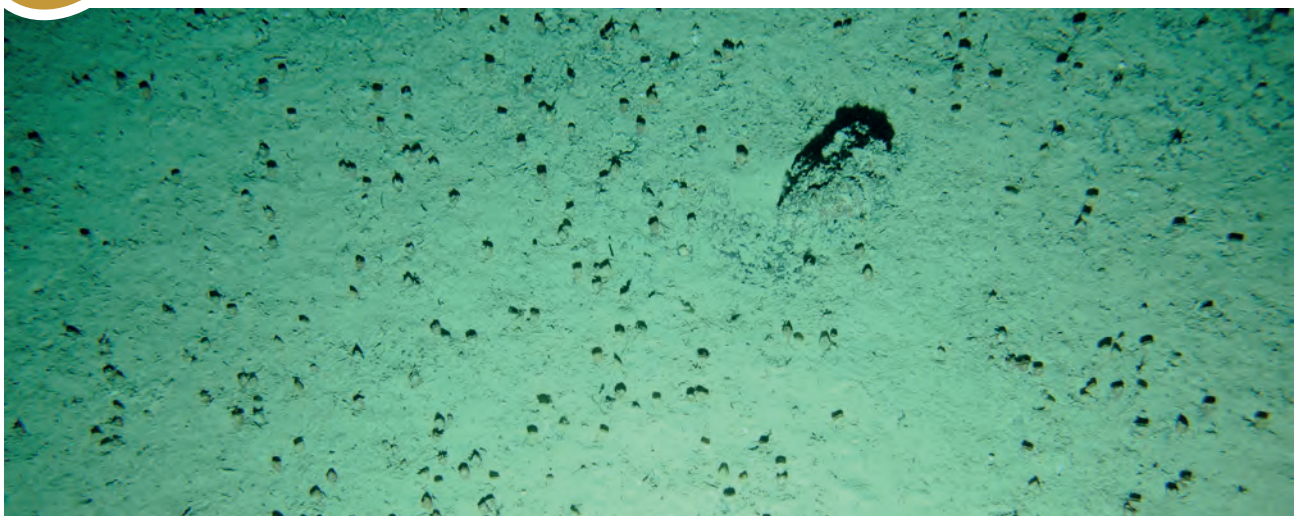
Conseil de l'Union européenne, 1992. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Journal officiel n° L 206 du 22/07/1992 p. 0007 – 0050.

Guillaumont B., van den Beld I., Davies J., Bayle C. & Fabri M.-C., 2012. Biocénoses des fonds durs du bathyal et de l'abyssal. Sous-région marine Golfe de Gascogne. Evaluation initiale DCSMM. MEDDE, AAMP, Ifremer, Ref. DCSMM/EI/EE/GDG/28/2012, 12 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00329/44025/

ICES, 2020. ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC). ICES Scientific Reports 2 (61): 188. 10.17895/ices.pub.7503.

Menot L. & van den Beld I., 2013. Nature, distribution et diversité des habitats de substrats durs du golfe de Gascogne. Ifremer, REM/EEP/LE, 35 p.

E1-3 Agrégations de brachiopodes sur roches bathyales



E1-3 © Ifremer - EVH11

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Roches et blocs
Répartition bathymétrique : 900 - 1500 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Modéré ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

On retrouve l'habitat sur des substrats durs au rebord des terrasses à flanc des canyons dans des zones exposées à un hydrodynamisme fort. Ce sont des regroupements denses de brachiopodes. Cet habitat est peu représenté dans le Golfe de Gascogne.

Variabilité

Pas d'informations sur les différentes expressions possibles de cet habitat.

Communautés ou espèces caractéristiques

Les agrégations de brachiopodes identifiées à ce jour sont dominées par les espèces *Dallina septigera* et *Macandrevia cranium*. Il est fortement probable que des agrégations dominées par d'autres espèces soient aussi présentes mais pas encore explorées.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Il est possible que la faune associée soit différente en fonction de la profondeur à laquelle l'agrégation de brachiopodes est présente. En général, la faune associée à cet habitat est peu diversifiée.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E1-6** Jardins et colonies isolées de coraux sur roches bathyales : contact de même niveau, mosaïque possible

Confusions possibles

Aucune confusion possible.

Répartition géographique

Des agrégations de brachiopodes sur substrats durs ont été observées sur la marge nord armoricaine (canyons de Lampaul, Guilcher, Morgat et Douarnenez) et la marge centrale armoricaine (canyon du Croisic).

Fonctions écologiques

Un manque de connaissances ne permet pas de définir les fonctions écologiques et les services écosystémiques fournis par cet habitat.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Il faut noter également qu'en Méditerranée, les agrégations d'espèce *Gryphus vitreus* sont indicatrices d'un écosystème marin vulnérable : ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC – ICES, 2020).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Menot L., van den Beld I., Percevault L.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

Davies J.S., Guillaumont B., Tempera F., Vertino A., Beuck L., Olafsdottir S.H., Smith C.J., Fossa J.H., van den Beld I.M.J., Savini A., Rengstorf A., Bayle C., Bourillet J.-F., Arnaud-Haon S., Grehan A., 2017. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 102-109. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.014

ICES, 2020. ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC). ICES Scientific Reports, 2(62), 171 p. doi: 10.17895/ices.pub.7503

Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

Menot L. & van den Beld I., 2013. Nature, distribution et diversité des habitats de substrats durs du golfe de Gascogne. Ifremer,REM/EEP/LE, 35 p.

CD-HAB 26538

E1-4 Agrégations de mégafaune mixte sur roches bathyales

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Roches et blocs
Répartition bathymétrique : > 200 m
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat comprend toutes les agrégations multi-spécifiques de substrat dur (à l'exception des coraux décrits dans d'autres habitats de niveau 2). Au sein des agrégations, les associations d'espèces ne sont pas stables et aucune espèce n'est dominante.

Variabilité

On peut retrouver différents assemblages d'espèces.

Communautés ou espèces caractéristiques

- Éponges
- Echinodermes
- Brachiopodes
- Crinoïdes
- Actiniaires

Espèces associées

Pas d'espèces associées à cet habitat.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E1-1** Agrégations d'éponges sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-2** Agrégations d'échinodermes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

- **E1-3** Agrégations de brachiopodes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-5** Roches bathyales à faibles couvertures macrobiotiques : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-6** Jardins et colonies isolées de coraux sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-7** Thanatocénoses bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible.

Répartition géographique

L'habitat a été observé de la marge celtique à la marge aquitaine dans le golfe de Gascogne.

Fonctions écologiques

Les agrégations de mégafaune mixte augmentent l'hétérogénéité des substrats.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ».

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Percevault L., Menot L.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

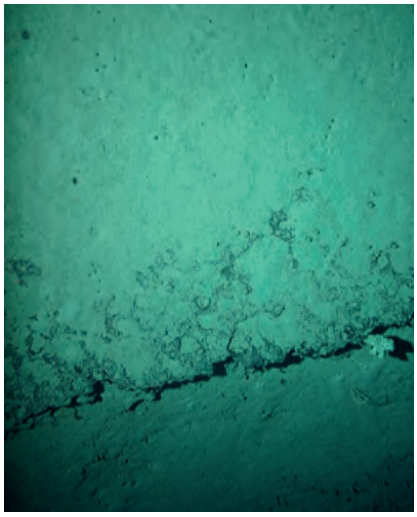
Michez N., Thiébaut E., Dubois S., Le Gall L., Dauvin J.-C., Andersen A. C., Baffreau A., Bajjouk T., Blanchet H., de Bettignies T., de Casamajor M.-N., Derrien-Courtel S., Houbin C., Janson A.-L., La Rivière M., Lévèque L., Menot L., Sauriau P.-G., Simon N. & Viard F., 2019. Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique. Version 3. UMS PatriNat, MNHN, Paris, 52 p.

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.

Conseil de l'Union européenne, 1992. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Journal officiel n° L 206 du 22/07/1992 p. 0007 – 0050.

Menot L. & van den Beld I., 2013. Nature, distribution et diversité des habitats de substrats durs du golfe de Gascogne. Ifremer,REM/EEP/LE, 35 p.

E1-5 Roches bathyales à faible couverture macrobiotique



E1-5 © Ifremer - ChEReef 2021 & BobGeo1 2009

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Roches et blocs
Répartition bathymétrique : > 200 m
Hydrodynamisme : Modéré ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat comprend tous les habitats qui ne présentent pas d'agrégation d'espèces (visibles sur les images) ou qui présentent une couverture macrobiotique inférieure à 10% de la surface.

Variabilité

Pas d'informations sur les différentes expressions possibles de cet habitat.

Communautés ou espèces caractéristiques

On peut retrouver dans cet habitat des individus isolés (ne formant pas d'agrégations ou de colonies) pouvant vivre sur un substrat dur, appartenant à des espèces de coraux, d'éponges, de brachiopodes, de crinoïdes et d'échinodermes.

Espèces associées

Pas d'espèces associées connues.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E1-1** Agrégations d'éponges sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-2** Agrégations d'échinodermes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-3** Agrégations de brachiopodes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-4** Agrégations de mégafaune mixte sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-6** Jardins et colonies isolées de coraux sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

Cet habitat est très largement répandu dans le golfe de Gascogne. Il est observé dans tous les canyons de la marge celtique (au nord) à la marge aquitaine (au sud).

Fonctions écologiques

Un manque de connaissances ne permet pas de définir les fonctions exercées par cet habitat.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ».

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Menot L., van den Beld I., Percevault L., Bajjouk T.

Références bibliographiques

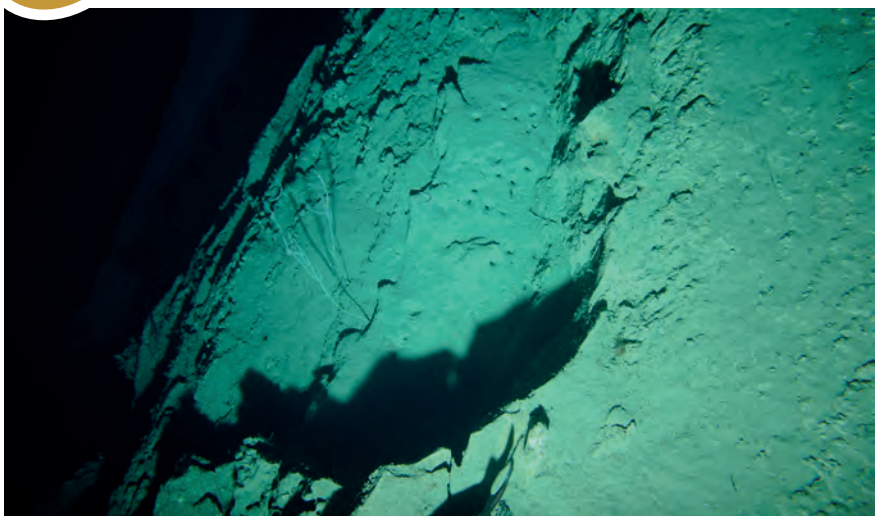
Michez N., Bajjouk T., Aish A., Andersen A. C., Ar Gall E., Baffreau A., Blanchet H., Chauvet P., Dauvin J.-C., De Casamajor M.-N., Derrien-Courtel S., Dubois S., Fabri M.-C., Houbin C., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut E., Tourolle J. & Van den Beld I., 2015. Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique Version 2. Rapport SPN 2015 - 45, MNHN, Paris, 61 p.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Menot L. & van den Beld I., 2013. Nature, distribution et diversité des habitats de substrats durs du golfe de Gascogne. Ifremer,REM/EEP/LE, 35 p.

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

CD-HAB 26556



E1-6.3©Ifremer ; E1-6.2.3 Caryophyliidae © Ifremer - BobEco 2011

Attention

Des évolutions de la typologie ont été opérées au sein du sous-habitat E1-6.3 :

- Le libellé du sous-habitat de niveau 3 E1-6.3 Jardins d'antipathaires et/ou de gorgones sur roches bathyales devient E1-6.3 Jardins d'antipathaires et/ou d'octocoralliaires sur roches bathyales ;
- L'unité E1-6.4 Jardins d'*Alcyoniina* sur roches bathyales est supprimée ;
- Le sous-habitat E1-6.4.1 est supprimé et l'unité E1-6.3.6 Jardins d'*Anthomastus* cf. *grandiflorus* sur roches bathyales est créée ;
- Le sous-habitat E1-6.4.2 est supprimé et l'unité E1-6.3.7 Jardins de Nephtheidae sur roches est créée.

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Roches et blocs
Répartition bathymétrique : 200 - 3000 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Moyen ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable [9 à 12 °C]
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

On retrouve l'habitat dans des canyons, falaises, parois verticales de la zone bathyale, sur une large gamme de profondeurs et de températures. Il est caractérisé par l'agrégation d'une ou plusieurs espèces de coraux (coraux durs, coraux mous, coraux noirs). Il est présent dans des zones modérément exposées au courant, ce qui permet un apport trophique suffisant et qui empêche l'ensevelissement des coraux sous les sédiments. L'hydrodynamisme semble aussi un facteur important pour la dispersion larvaire des coraux.

Variabilité

L'habitat E1-6 Jardins et colonies isolées de coraux sur roches bathyales présente trois sous-habitats, eux-mêmes déclinés en habitats de niveau 4 :

- **E1-6.1 Colonies isolées de scléractiniaires récifaux sur roches bathyales :** sur substrats durs (flancs de canyons, falaises, parois verticales rocheuses, marches) du talus continental, pouvant présenter une fine couche de sédiments meubles. Cet habitat est dominé par des coraux scléractiniaires récifaux (coraux durs) : *Desmophyllum pertusum* et *Madrepora oculata* qui peuvent être présents ensembles dans une colonie.
  - **E1-6.1.1 Colonies isolées de *Madrepora*, *Desmophyllum pertusum* (anciennement *Lophelia pertusa* ou mixte sur roches bathyales :** dans les canyons, à la tête, sur les flancs droits ainsi que les interfluves et plateaux entre canyons. Colonies vivantes éparses dominées par *Madrepora* et/ou *Desmophyllum pertusum*.
- **E1-6.2 Jardins de scléractiniaires non récifaux sur roches bathyales :** sur substrats durs (flancs de canyons, falaises, parois verticales rocheuses, marches) du talus continental, pouvant présenter une fine couche de sédiments meubles. Cet habitat est dominé par des coraux scléractiniaires non récifaux : *Enallopsammia* cf. *rostrata*, *Dendrophyllia cornigera*, *Caryophyllia* spp. Les jardins de scléractiniaires non récifaux sont principalement monospécifiques.
  - **E1-6.2.1 Jardins d'*Enallopsammia* cf. *rostrata* sur roches bathyales :** agrégations éparses dominées par *Enallopsammia* cf. *rostrata* qui colonisent les substrats durs, notamment les falaises et les parois verticales de la pente continentale.
  - **E1-6.2.2 Jardins de *Dendrophyllia* sur roches bathyales :** agrégations éparses dominées par *Dendrophyllia* qui colonisent les substrats durs de la pente continentale.
  - **E1-6.2.3 Jardins de *Caryophyllia* spp. sur roches bathyales :** agrégations éparses dominées par *Caryophyllia* spp. qui colonisent les substrats durs, notamment les flancs des canyons et les parois rocheuses.
- **E1-6.3 Jardins d'antipathaires et/ou d'octocoralliaires sur roches bathyales :** sur substrat dur (flancs de canyons, falaises, parois verticales rocheuses, marches) du talus continental, qui peuvent être recouvertes par une fine couche de sédiments meubles. Cet habitat est dominé par des coraux noirs antipathaires et/ou des octocoralliaires : *Parantipathes* spp., *Isidella elongata*, *Narella* cf. *versluysi*, Plexauridae et *Acanella* cf. *arbuscula*. La majorité de ces habitats sont formés par des octocoralliaires. Les habitats formés par les antipathaires sont moins représentés.
  - **E1-6.3.1 Jardins de *Parantipathes* spp. sur roches bathyales :** agrégations éparses dominées par des coraux noirs *Parantipathes* spp. qui colonisent les substrats durs de la pente continentale. Ces jardins peuvent présenter une association d'espèces de coraux noirs, incluant également les genres *Bathypathes* et *Antipathes*.
  - **E1-6.3.2 Jardins d'*Isidella elongata* sur roches bathyales :** agrégations éparses dominées par des gorgones *Isidella elongata* qui colonisent les substrats durs de la pente continentale.
  - **E1-6.3.3 Jardins de *Narella* cf. *versluysi* sur roches bathyales :** agrégations plus ou moins denses de *Narella* cf. *versluysi* qui colonisent les rebords de marches sur les flancs des canyons.
  - **E1-6.3.4 Jardins de Plexauridae sur roches bathyales :** agrégations plus ou moins denses dominées par des gorgones *Plexauridae* qui colonisent les substrats durs de la pente continentale.
  - **E1-6.3.5 Jardins d'*Acanella* cf. *arbuscula* sur roches bathyales :** agrégations plus ou moins denses dominées par des gorgones *Acanella* cf. *arbuscula* qui colonisent les substrats durs de la pente continentale.
  - **E1-6.3.6 Jardins d'*Anthomastus* cf. *grandiflorus* sur roches bathyales :** agrégations d'*Anthomastus* cf. *grandiflorus* qui colonisent les substrats durs (marches et parois verticales des canyons) de la pente continentale qui peuvent être recouvertes par une fine couche de sédiments meubles.
  - **E1-6.3.7 Jardins de Nephtheidae sur roches bathyales :** agrégations de Nephtheidae qui colonisent les substrats durs (zones escarpées verticales des canyons) de la pente continentale qui peuvent être recouvertes par une fine couche de sédiments meubles.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat se reconnaît par la présence des taxons suivants :

- **Scléractiniaires :** *Madrepora oculata*, *Desmophyllum pertusum*, *Solenosmilia variabilis*, *Enallopsammia rostrata*, *Dendrophyllia cornigera,* Desmophyllum dianthus et *Caryophyllia* spp.
- **Antipathaires et gorgones :** *Antipathes dichotoma*, *Parantipathes* spp., *Isidella elongata*, *Narella* cf. *versluysi*, Plexauridae et *Acanella* cf. *arbuscula*.
- ***Alcyoniina* :** *Anthomastus*, *Anthomastus* cf. *grandiflorus* et Nephtheidae.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

En fonction des sous-habitats et des espèces qui les caractérisent, les taxons associés peuvent être différents.

- **E1-6.1.1 :** Des éponges, cérianthaires, des actiniaires, des échinoïdes, des astéroïdes, des brachiopodes et des crinoïdes (par ex. *Koehlermetra porrecta*).
- **E1-6.2.1 :** Des éponges, des brachiopodes et des échinoïdes.
- **E1-6.2.2 :** Des actiniaires et *Helicolenus dactylopterus*.
- **E1-6.2.3 :** *Lepidisis* spp., des astéroïdes, des crinoïdes et des échinoïdes.
- **E1-6.3.1 :** Des actiniaires, des crustacés dont *Munida* spp., des échinoïdes, des gastéropodes et des éponges.
- **E1-6.3.2 :** Des gastéropodes, des hydrozoaires, des crustacés dont *Munida* spp., des cérianthaires, des brachiopodes, des astéroïdes, des crinoïdes (fixes ou mobiles), des échinoïdes, des ophiures et des éponges.
- **E1-6.3.3 :** Des actiniaires et des astéroïdes.
- **E1-6.3.4 :** Des crinoïdes, des ophiures et des cérianthaires.
- **E1-6.3.5 :** Des échinoïdes, des crinoïdes, des ophiures, des brachiopodes, et des cérianthaires.
- **E1-6.3.6 :** Non connues.
- **E1-6.3.7 :** Des huîtres (*Neopycnodonte* spp.), des crinoïdes et des hydrozoaires.

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E1-1** Agrégations d'éponges sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-2** Agrégations d'échinodermes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-3** Agrégations de brachiopodes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-4** Agrégations de mégafaune mixte sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible
- **E1-5** Roches bathyales à faible couverture macrobiotique : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-7** Thanatocénoses bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E2-1** Récifs ou massifs bathyaux de scléractiniaires récifaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Les colonies isolées de scléractiniaires récifaux sur roches bathyales (E1-6.1) se distinguent des massifs bathyaux (E2-1.2 et E2-1.3), d'une part par la densité des colonies, éparses pour l'habitat E1-6.1 et formant une couverture quasi continue pour les habitats E2-1 ; d'autre part par la nature et la topographie du fond, le substrat rocheux pouvant être recouvert d'une fine pellicule de sédiments et de pente variable pour l'habitat E1-6.1 et de falaise rocheuse abrupte pour les massifs bathyaux.

Répartition géographique

L'hétérogénéité de la répartition des habitats coralliens semble être largement déterminée par le type de substrat, tant à l'échelle du golfe de Gascogne qu'à l'échelle des canyons. Le principal patron de distribution étant une absence d'habitats de scléractiniaires vivants dans les canyons de la marge aquitaine, probablement due à la prédominance d'habitats sur substrat meuble (van den Beld *et al.*, 2017). Les scléractiniaires récifaux et non récifaux ont été observés sur la marge Celtique (canyons de Sorlingues, la Petite-Sole et Shamrock), la marge nord Armoricaine (canyons de Blackmud, Lampaul, Guilcher, Brest, Morgat et Douarnenez) et la marge centrale armoricaine (canyons de Guilvinec, Croisic et Saint-Nazaire). Les scléractiniaires du genre *Caryophyllia* n'ont été observés qu'une seule fois dans le canyon de Douarnenez (marge nord armoricaine). Les antipathaires et octocoralliaires ont été observés sur la marge celtique (canyon de Sorlingues), la marge nord armoricaine (canyons de Blackmud, Lampaul, Brest, Guilcher, Morgat et Douarnenez), la marge sud armoricaine (canyon de Arso) et la marge aquitaine (canyon de Athos). Des agrégations de coraux mous ont été observées de façon ponctuelle dans les canyons du golfe de Gascogne.

Fonctions écologiques

De façon générale, l'habitat est associé à une abondante diversité faunistique, probablement due à l'hétérogénéité des structures tridimensionnelles qu'il offre. Il fournit des habitats, des zones de refuge, des aires d'alimentation et de nurserie pour de nombreuses espèces, notamment pour des poissons d'importance commerciale (van den Beld *et al.*, 2017).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». L'habitat E1-6 peut également en partie être considéré comme l'habitat « Jardins de coraux » figurant sur la liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin : cela concerne l'habitat de niveau 3, E1-6.2, certains sous-habitats de E1-6.3 et l'habitat de niveau 3 E1-6.4.
L'habitat E1-6 est également listé comme écosystème marin vulnérable : ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC – ICES, 2020).

Tendance évolutive

Même si les connaissances relatives aux milieux rocheux du domaine bathyal sont encore trop peu nombreuses, ces habitats subissent certaines pressions, notamment des pressions liées aux activités de pêche au chalut qui entraînent la destruction de l'épifaune sessile et engendre la remise en suspension de particules.

Auteurs

Tourolle J., van den Beld I., Menot L., Percevault L., Bajjouk T.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature: Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol.2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237 p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot, L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

Conseil de l'Union européenne, 1992. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Journal officiel n° L 206 du 22/07/1992 p. 0007 – 0050.

Davies J.S., Guillaumont B., Tempera F., Vertino A., Beuck L., Olafsdottir S.H., Smith C.J., Fossa J.H., van den Beld I.M.J., Savini A., Rengstorf A., Bayle C., Bourillet J.-F., Arnaud-Haon S., Grehan A., 2017. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 102-109. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.014

Guillaumont B., van den Beld I., Davies J., Bayle C. & Fabri M.-C., 2012. Biocénoses des fonds durs du bathyal et de l'abyssal. Sous-région marine Golfe de Gascogne. Evaluation initiale DCSMM. MEDDE, AAMP, Ifremer, Ref. DCSMM/EI/EE/GDG/28/2012, 12 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00329/44025/

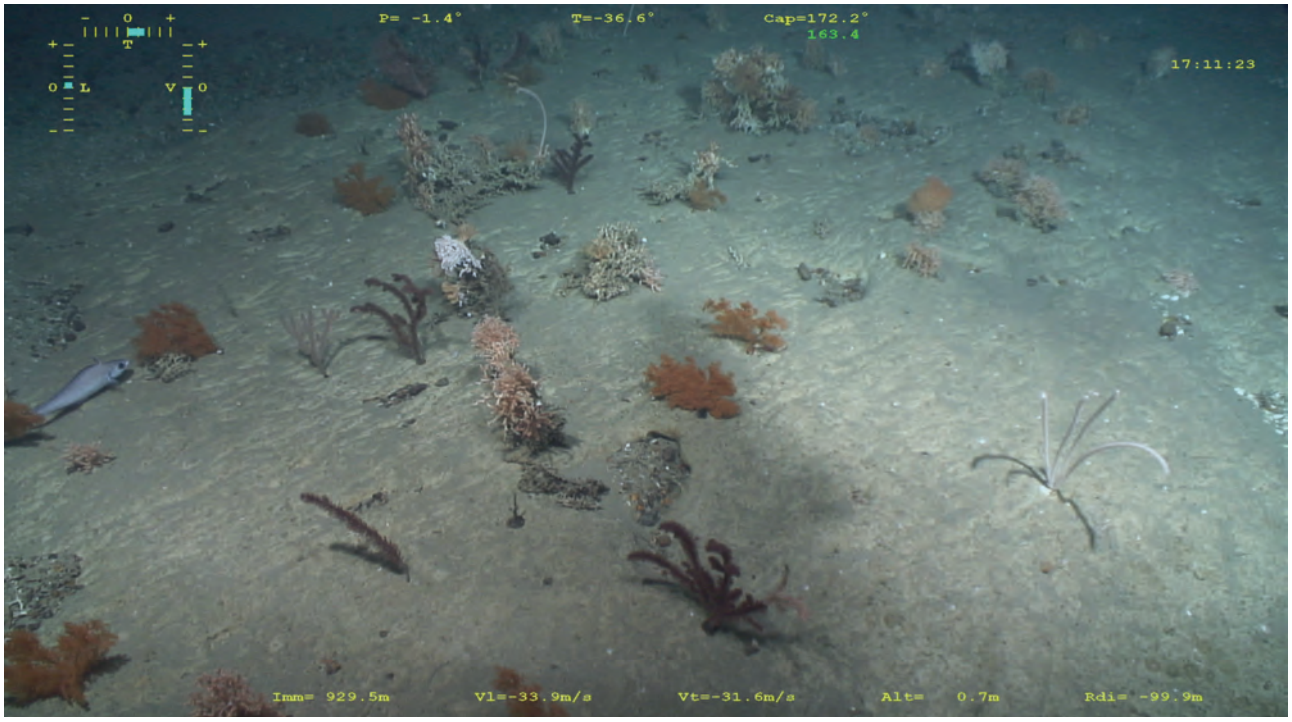
ICES, 2020. ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC). ICES Scientific Reports, 2(62), 171 p., doi: 10.17895/ices.pub.7503

Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

Menot L. & van den Beld I., 2013. Nature, distribution et diversité des habitats de substrats durs du golfe de Gascogne. Ifremer,REM/EEP/LE, 35 p.

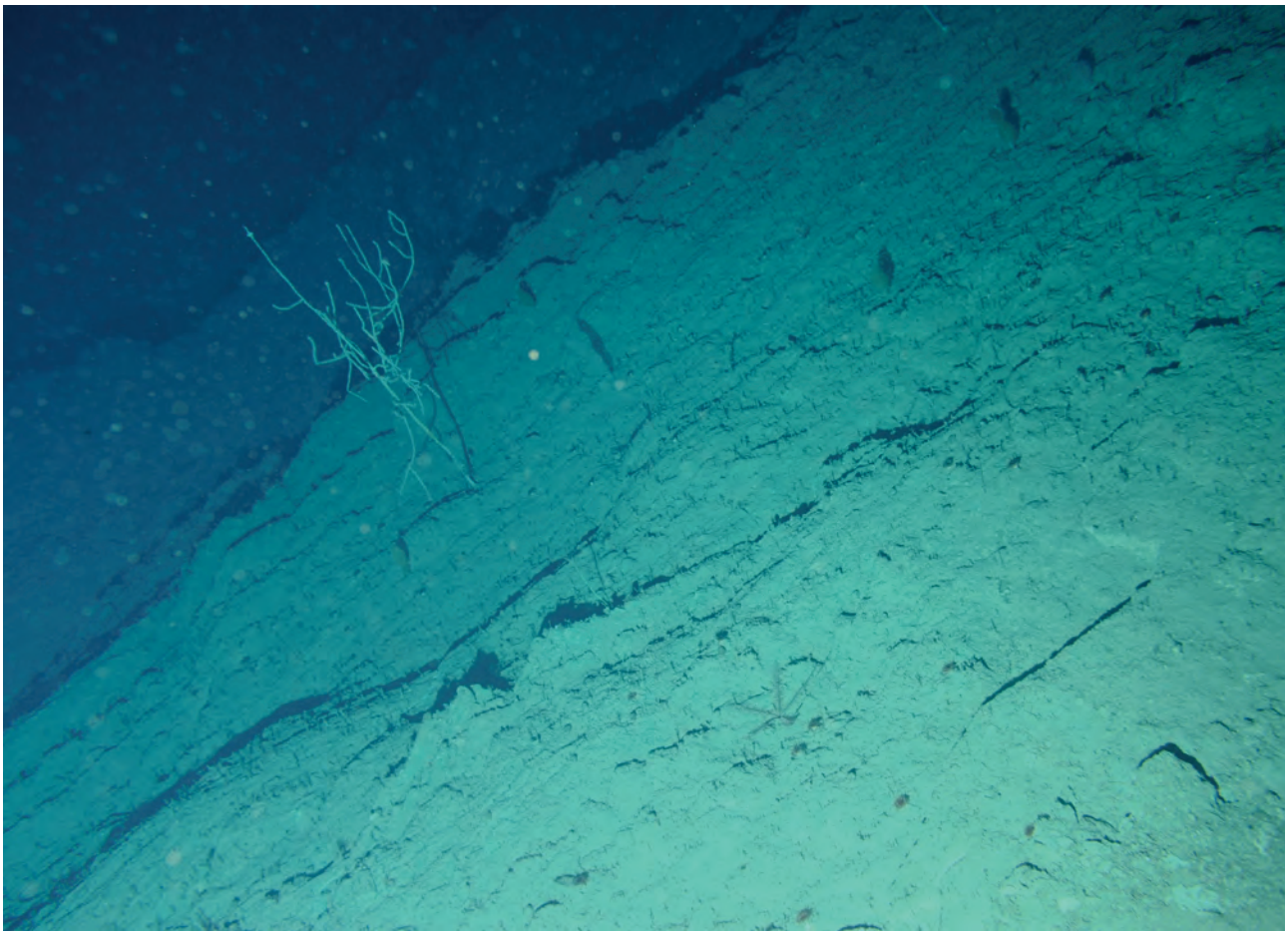
OSPAR, 2008. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-07.

van den Beld I.M.J., Bourillet J.F., Arnaud-Haond S., de Chambure L., Davies J.S., Guillaumont B., Olu K. & Menot L., 2017. Cold-water coral habitats in submarine canyons of the Bay of Biscay. Frontiers in Marine Science, 4:118.

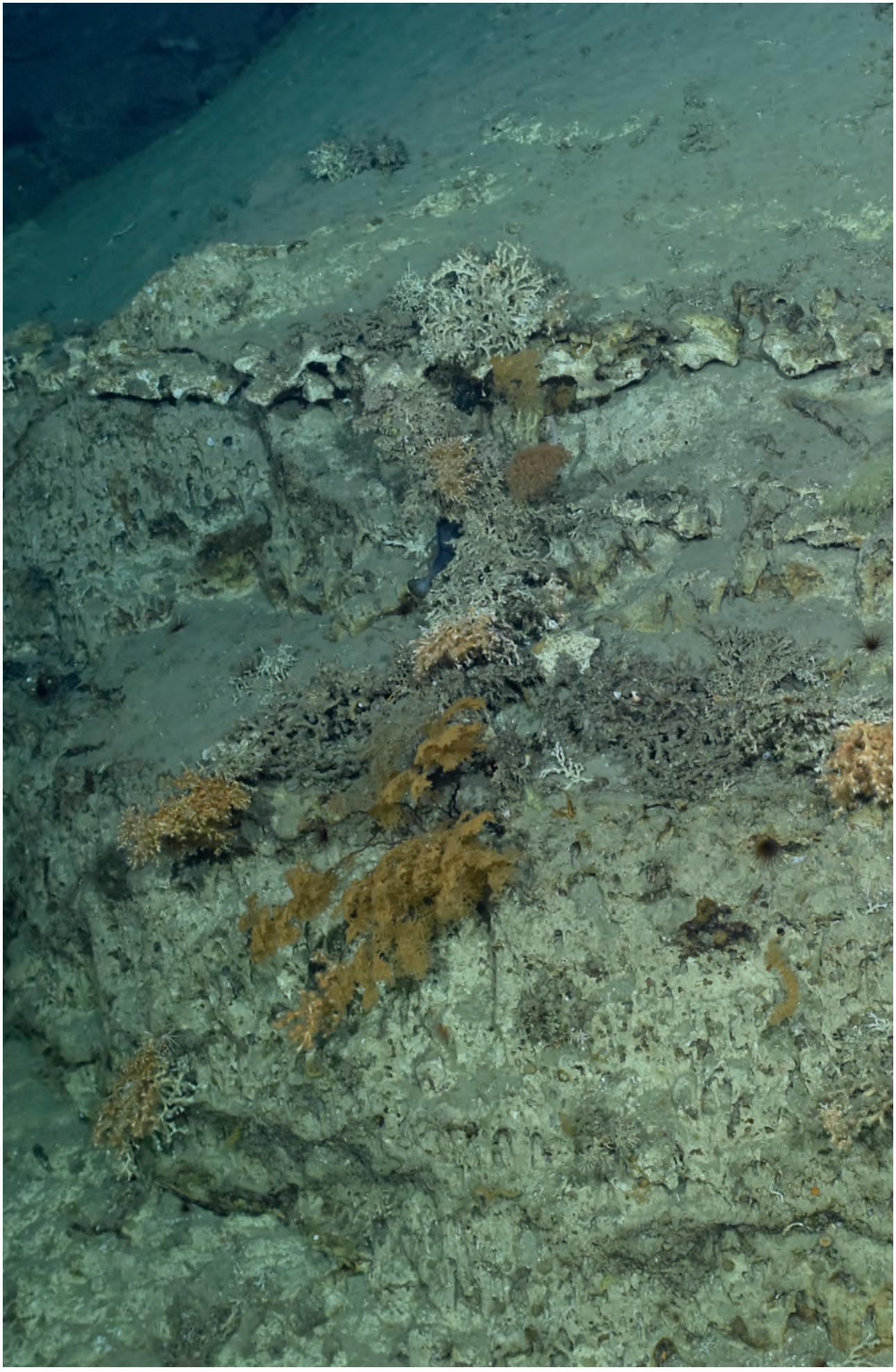


E1-6.3.1 Jardin d'antipatahires © Ifremer - Bobeco 2011

E1-6.3.3 *Narella versluysi* © Ifremer - Evhoe 2011



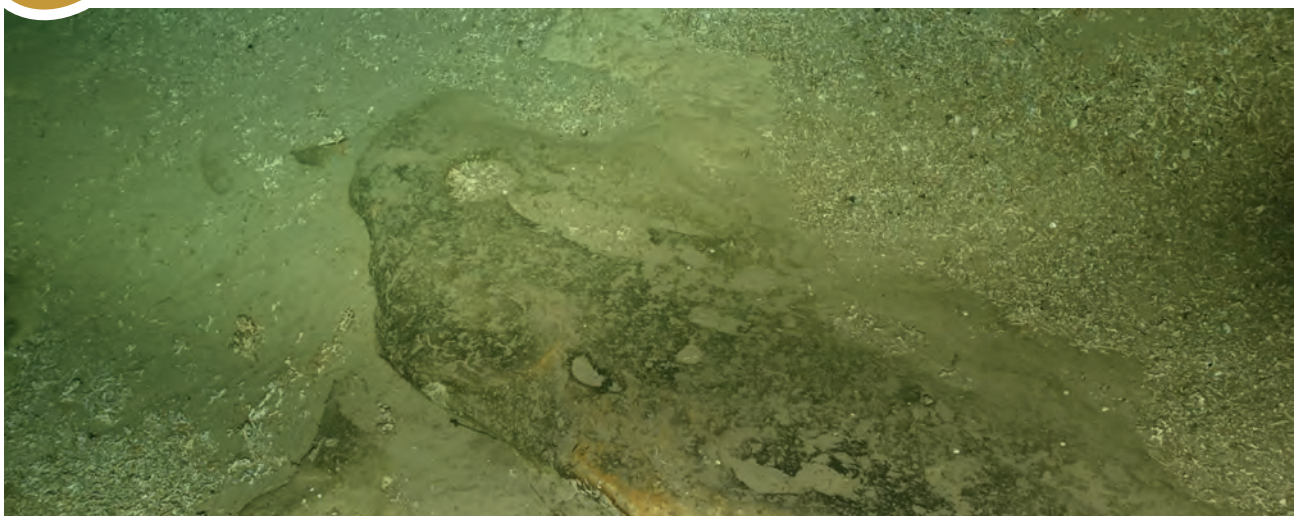
E1-6.3.5 *Isididae* spp., *Acanella* © Ifremer



E1-6 © Ifremer-ChEReef 2021

E1-7

Thanatocénoses bathyales



E1-7 © Ifremer- ChEReef 2021

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Sédiments meubles, roches et blocs
Répartition bathymétrique : >600 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Modéré ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable [9 à 12 °C]
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat biogénique correspond à des assemblages constitués de restes d'organismes, des fragments de squelettes ou de coquilles. Cet habitat peut correspondre à des accumulations d'organismes calcifiants morts (coraux, bivalves) au pied des falaises recouvertes par des jardins, colonies ou récifs de scléractiniaires et de récifs d'huîtres. L'habitat peut également correspondre à des récifs de coraux ou des falaises à huîtres fossiles ainsi qu'à des champs de débris de coraux dans des zones moins profondes (250 à 350 m).

Variabilité

Dans le golfe de Gascogne on peut différencier deux types de faciès de thanatocénoses formés par la nature des débris qui les constituent : celles composées principalement de débris de coquilles d'huîtres (sous-habitat E1-7.1) et celles composées principalement de fragments de squelettes carbonatés (débris de coraux ; sous-habitat E1-7.2). Les champs de débris de coraux observés entre 250 et 350 m ne présentaient aucune faune vivante visible associées (De Mol *et al.,* 2011).

Communautés ou espèces caractéristiques

Même s'il est difficile de déterminer les espèces formant les décombres à partir des images, dans le golfe de Gascogne on retrouve principalement des débris de *Desmophyllum pertusum*, *Madrepora oculata*, *Enallopsammia rostrata*, *Solenosmilia variabilis* pour les coraux, et des débris de *Neopycnodonte zibrowii* pour les huîtres.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

Les débris peuvent être colonisés par des bryozoaires et des brachiopodes.

Dynamique temporelle

Des thanatocénoses peuvent être formées par de nouvelles agrégations de débris d'organismes, mais aussi être dispersées ou détruites par les engins de pêche traînant ou l'action du courant.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E1-1** Agrégations d'éponges sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-2** Agrégations d'échinodermes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-3** Agrégations de brachiopodes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-4** Agrégations de mégafaune mixte sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible
- **E1-5** Roches bathyales à faible couverture macrobiotique : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-6** Jardins et colonies isolées de coraux sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E2-1** Récifs ou massifs bathyaux de scléractiniaires récifaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E2-2** Récifs d'huîtres bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible
- **E3-1** Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-2** Agrégations d'échinodermes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-3** Agrégations de cérianthaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-4** Agrégations d'actiniaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-6** Agrégations de mégafaune mixtes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-7** Sédiments bathyaux à faible couverture macrobiotique : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-8** Jardins et colonies isolées de coraux sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible.

Répartition géographique

Les thanatocénoses bathyales représentent un habitat très largement répandu dans le golfe de Gascogne. Il s'agit majoritairement de débris de coraux, qu'on retrouve dans tous les canyons de la marge celtique à la marge sud armoricaine. Les débris d'huîtres sont observés dans les canyons de Brest (marge nord armoricaine) et d'Ars (marge sud armoricaine).

Fonctions écologiques

Les débris d'huîtres et de coraux forment une hétérogénéité de substrat qui favorise la diversité des assemblages faunistiques. Cependant la diversité observée reste inférieure à celle que l'on peut trouver sur des récifs de coraux ou d'huîtres vivants en termes de mégafaune, macrofaune et communautés de poissons (van den Beld, 2017).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ».

Tendance évolutive

Les causes de dégénérescence des coraux et des huîtres créant ces thanatocénoses sont rarement connues.

Auteurs

Tourolle J., van den Beld I., Menot L., Percevault L., Bajjouk T.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

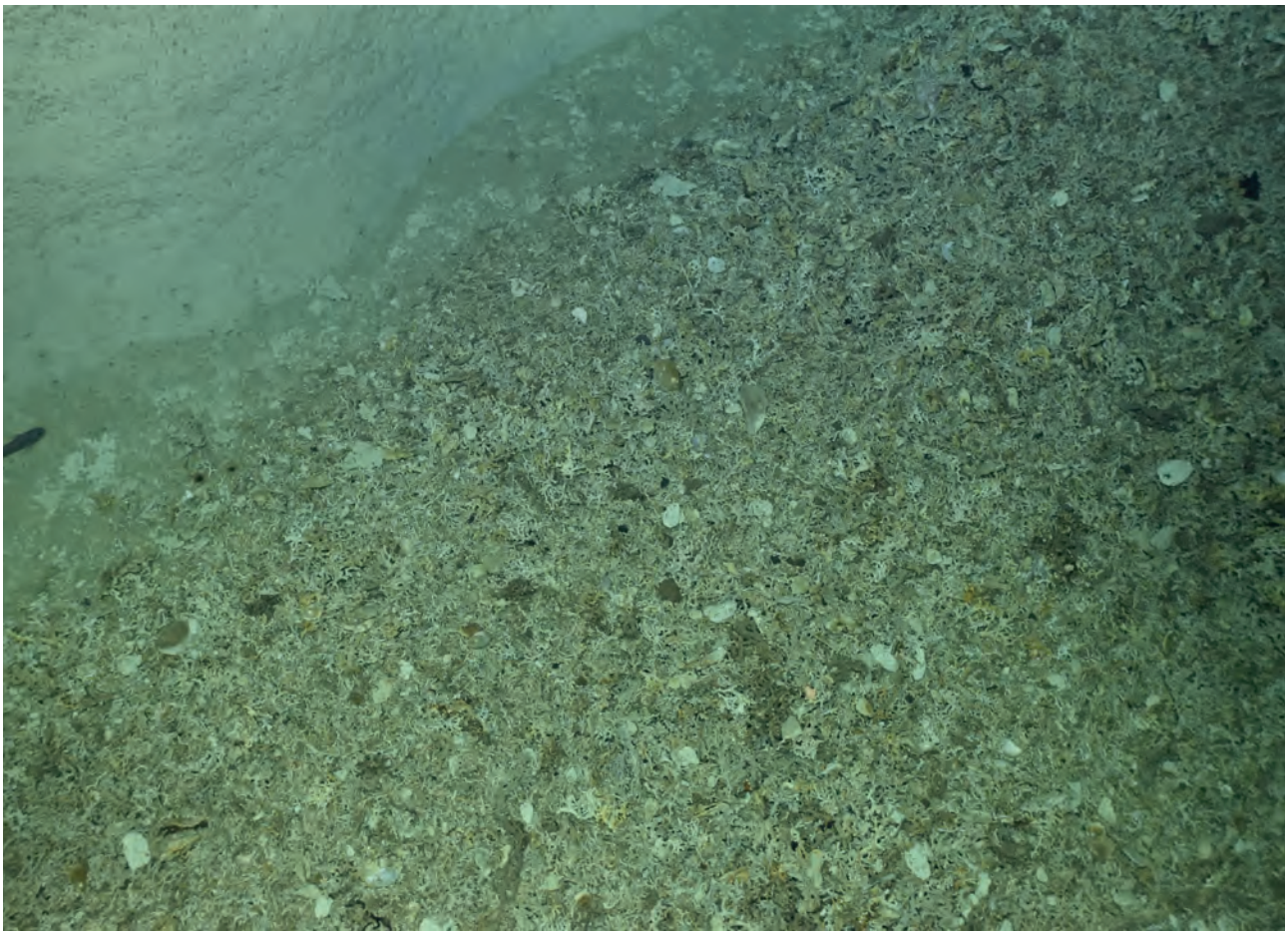
Davies J.S., Guillaumont B., Tempera F., Vertino A., Beuck L., Olafsdottir S.H., Smith C.J., Fossa J.H., van den Beld I.M.J., Savini A., Rengstorf A., Bayle C., Bourillet J.-F., Arnaud-Haon S., Grehan A., 2017. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 102-109. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.014

De Mol, L., van Rooijj, D., Pirlet, H., Greinert, J., Frank, N., Quemmerais, F. & Henriet, J-P., 2011. Cold-water coral habitats in the Penmarc'h and Guilvinec Canyons (Bay of Biscay): Deep-water versus shallow-water settings. Marine Geology (282): 40-52.

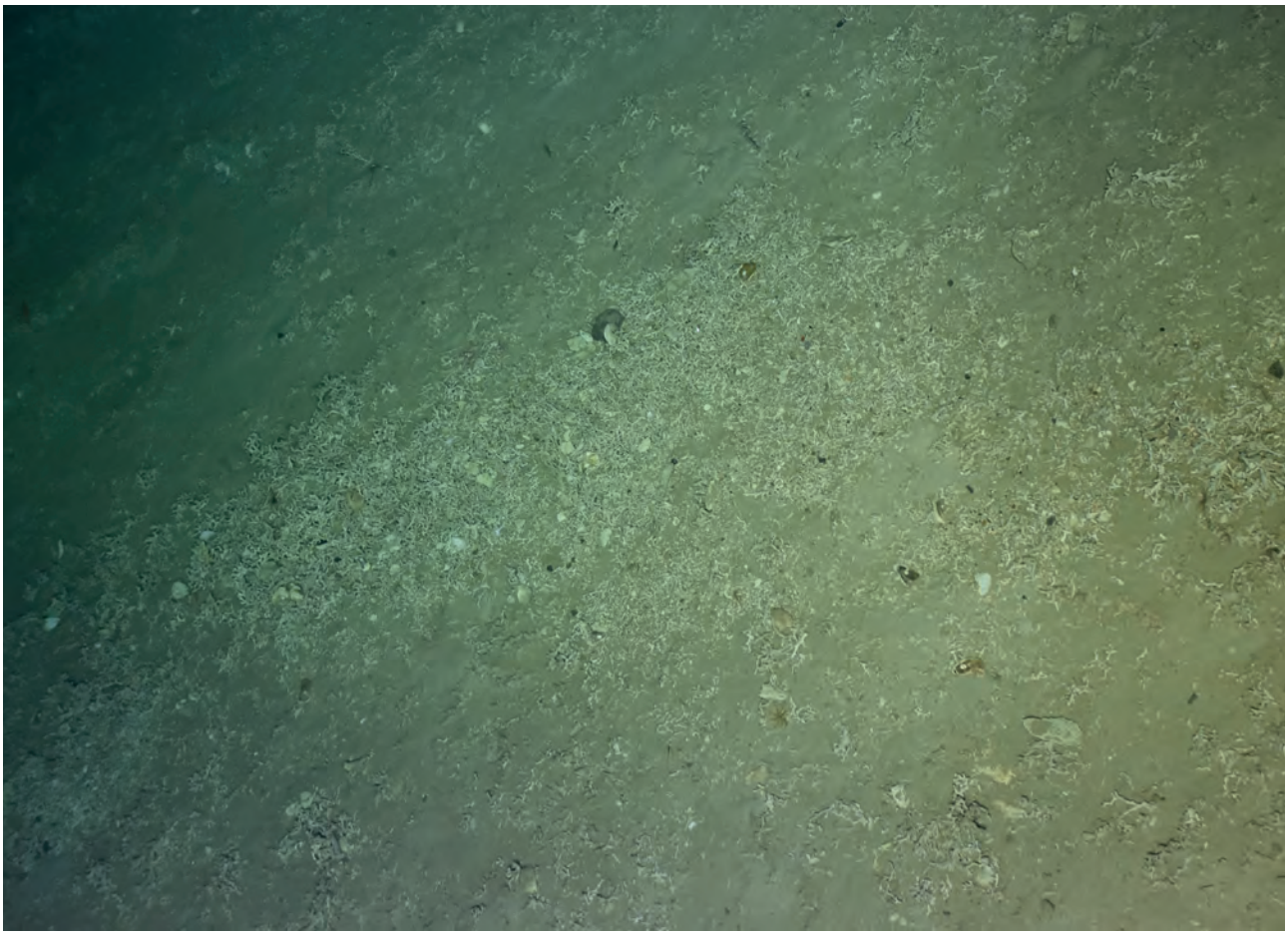
Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

Menot L. & van den Beld I., 2013. Nature, distribution et diversité des habitats de substrats durs du golfe de Gascogne. Ifremer, REM/EEP/LE, 35 p.

van den Beld, I., 2017. Coral habitats in submarine canyons of the Bay of Biscay: distribution, ecology and vulnerability. PhD Thesis, Université de Bretagne occidentale, 327 p.



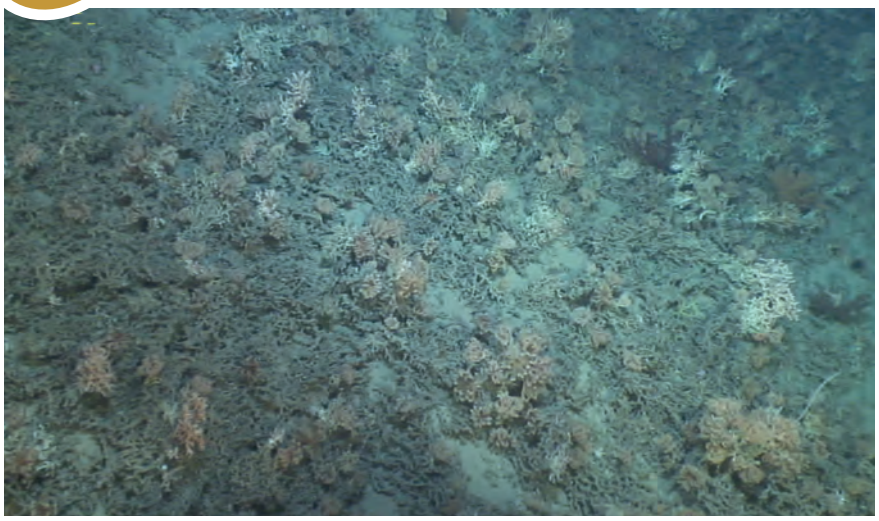
E1-7 © Ifremer - ChEReef 2021

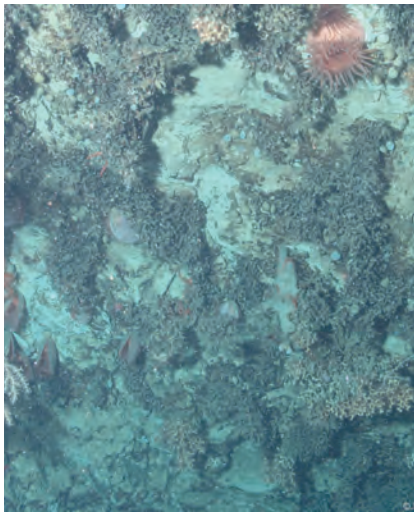


E1-7 © Ifremer - ChEReef 2021

CD-HAB 783

E2-1 Récifs ou massifs bathyaux de scléractiniaires récifaux





E2-1.1 *Madrepora Lophelia* ; E2-1.3 *Solenosmilia* © Ifremer - BobEco 2011

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Substrats biogéniques
Répartition bathymétrique : 640 - 2000 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Modéré ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable [9.7 à 11.5 °C]
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat correspond aux structures biogéniques créées par une agrégation dense de coraux scléractiniaires (coraux durs) des espèces *Desmophyllum pertusum*, *Madrepora oculata* ou *Solenosmilia variabilis* dans la zone bathyale. Lorsque les colonies de coraux durs se développent sur une matrice de coraux morts formant un substrat dur continu et fixe par rapport au substrat sous-jacent et que cette matrice devient un support pour de nouvelles espèces, on parle de « récifs de coraux ». Si l'agrégation de coraux scléractiniaires récifaux se développe sur un substrat dur (souvent des falaises) mais ne forme pas de socle de squelette carbonaté on parle de « massifs de coraux ». Les massifs sont souvent plus clairsemés que les récifs. Cet habitat comprend aussi les récifs et massifs de coraux scléractiniaires récifaux morts en place et conservant une complexité tridimensionnelle. On le retrouve dans la partie supérieure de l'étage bathyal.

Variabilité

L'habitat regroupe trois sous-habitats qui se différencient par la communauté dominante qui les compose *Desmophyllum pertusum*, *Madrepora oculata* ou *Solenosmilia variabilis*. Seules *Desmophyllum pertusum* et *Madrepora oculata* peuvent être associées dans un même récif ou massif.

- **E2-1.1 Récifs bathyaux de *Madrepora oculata* et *Desmophyllum pertusum* :** habitat biogène sur substrats durs (roches, coraux mort) sur des zones escarpées, flancs de canyons ou interfluves de canyons entre 640 et 1410 m de profondeur. Récifs dominés par *Madrepora oculata* et/ou *Desmophyllum pertusum*.
- **E2-1.2** Massifs bathyaux de *Madrepora oculata* et *Desmophyllum pertusum* : sur parois rocheuses plus ou moins verticales des canyons entre 640 et 1410 m de profondeur. Massifs dominés par *Madrepora oculata* et/ou *Desmophyllum pertusum*.
- **E2-1.3 Massifs bathyaux de *Solenosmilia* :** sur substrats durs, falaises et parois verticales. Massifs dominés par l'espèce *Solenosmilia variabilis*. Ces massifs sont retrouvés à des profondeurs plus importantes (1500 à 2000 m).

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat se reconnaît par la présence d'espèces spécifiques qui forment les différents sous-habitats qui le composent : *Desmophyllum pertusum*, *Madrepora oculata* et *Solenosmilia variabilis*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Pour l'habitat E2-1.1, on retrouve toute une variété d'antipathaires (*Leiopathes* spp., *Parantipathes* spp. et *Stichopathes gravieri*) et de gorgones (*Narella versluysi*, *Acanthogorgia armata*), de crinoïdes (*Koehlermetra porrecta*), d' actiniaires, de cérianthaires, des échinoïdes et d'astéroïdes. Pour l'habitat E2-1.2, *Desmophyllum dianthus*, *Dendrophyllia cornigera*, des antipathaires, des éponges et des crinoïdes sont présentes. Pour l'habitat E2-1.3 il peut y avoir des gorgones (*Primnoa*, *Paragorgia* et plexauridae) et des antipathaires (*Stauropathes* spp.), *Acesta* spp., des actinies, des ascidies, des crinoïdes, des scléractiniaires solitaires, des astéroïdes, des brachiopodes, des ophiures, des échinoïdes, des bivalves (*Acesta*) et des éponges.

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E1-1** Agrégations d'éponges sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-2** Agrégations d'échinodermes sur roches bathyales : contact inférieur
- **E1-3** Agrégations de brachiopodes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-4** Agrégations de mégafaune mixte sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-5** Roches bathyales à faible couverture macrobiotique : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-7** Thanatocénoses bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-6** Jardins et colonies isolées de coraux sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E2-2** Récifs d'huîtres bathyaux : contact de même niveau ou supérieur.

Confusions possibles

Les thanatocénoses (E1-7.2 Débris de coraux du bathyal) peuvent être confondues avec des récifs ou massifs de coraux morts. Ils se distinguent par la structure tri-dimensionnelle, conservée dans l'habitat E2-1 (i.e. les colonies de coraux sont érigées) et perdues dans l'habitat E1-7.2 (i.e. débris de coraux uniquement).

Les colonies isolées de scléractiniaires récifaux sur roches bathyales (E1-6.1) se distinguent des massifs bathyaux (E2-1.2 et E2-1.3), d'une part par la densité des colonies, éparses pour l'habitat E1-6.1 et formant une couverture quasi continue pour les habitats E2-1; d'autre part par la nature et la topographie du fond, constitué de blocs ou vases indurée de pente variable pour l'habitat E1-6.1 et de falaise rocheuse abrupte pour les massifs bathyaux.

Répartition géographique

L'habitat E2-1.1 récifs de *Madrepora* et *Desmophyllum pertusum* a été observé dans trois zones du golfe de Gascogne : sur la marge celtique (canyons de Sorlingues, Petit-Sole et Shamrock), la marge nord armoricaine (canyons de Crozon, de Morgat, de Lampaul et Douarnenez) et dans la partie centrale de la marge armoricaine (canyons du Guilvinec, de l'Odet, de Croisic et de Pornic). Le golfe de Gascogne semble être une zone de chevauchement des niches de *Madrepora oculata* et *Desmophyllum pertusum* (Arnaud-Haond *et al.*, 2017).

L'occurrence des massifs de *Madrepora oculata* et *Desmophyllum pertusum* (E2-1.2) dans le golfe de Gascogne n'est pas suffisamment documentée à ce jour, sa présence est à confirmer.

Dans le canyon de Croisic à de grandes profondeurs, le canyon de Lampaul les parois verticales et les zones rocheuses sont colonisées par des massifs de *Solenosmilia variabilis* (E2-1.3).

Fonctions écologiques

La faune associée à cet habitat est abondante et diversifiée. Il fournit des habitats, des zones de refuge, des aires d'alimentation et de nurseries pour de nombreuses espèces, notamment pour des poissons d'importance commerciale (van den Beld *et al.*, 2017). Des concentrations importantes de krill ont été observées au-dessus de certains récifs.

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». L'habitat E2-1 peut également en partie être considéré comme l'habitat « Récifs de *Desmophyllum pertusum* (anciennement *Lophelia pertusa*) » figurant sur la liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin : les sous-habitats E2-1.1 et E2-1.2 sont compris dans l'habitats OSPAR cité. Cet habitat est également listé comme écosystème marin vulnérable : ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC - ICES, 2020).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Tourolle J., van den Beld I., Menot L., Percevault L., Bajjouk T.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Arnaud-Haond S., Van den Beld I.M.J., Becheler R., Orejas C., Menot L., Frank, N., Grehan A. & Bourillet J.F., 2017. Two "pillars" of cold-water coral reefs along Atlantic European margins: Prevalent association of *Madrepora oculata* with *Lophelia pertusa*, from reef to colony scale. Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 110–119.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature: Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol.2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot, L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

Casabonnet H. & Aish A., 2013. Bilan des actions pour l'acquisition de connaissance sur les Ecosystèmes Marins Vulnérables de l'Atlantique nord - est à partir du programme OBSMER. Rapport SPN 2013 – 22, MNHN Paris, 23 p.

Conseil de l'Union européenne, 1992. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Journal officiel n° L 206 du 22/07/1992 p. 0007 – 0050.

Guillaumont B., van den Beld I., Davies J., Bayle C. & Fabri M.-C., 2012. Biocénoses des fonds durs du bathyal et de l'abyssal. Sous-région marine Golfe de Gascogne. Evaluation initiale DCSMM. MEDDE, AAMP, Ifremer, Ref. DCSMM/EI/EE/GDG/28/2012, 12 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00329/44025/

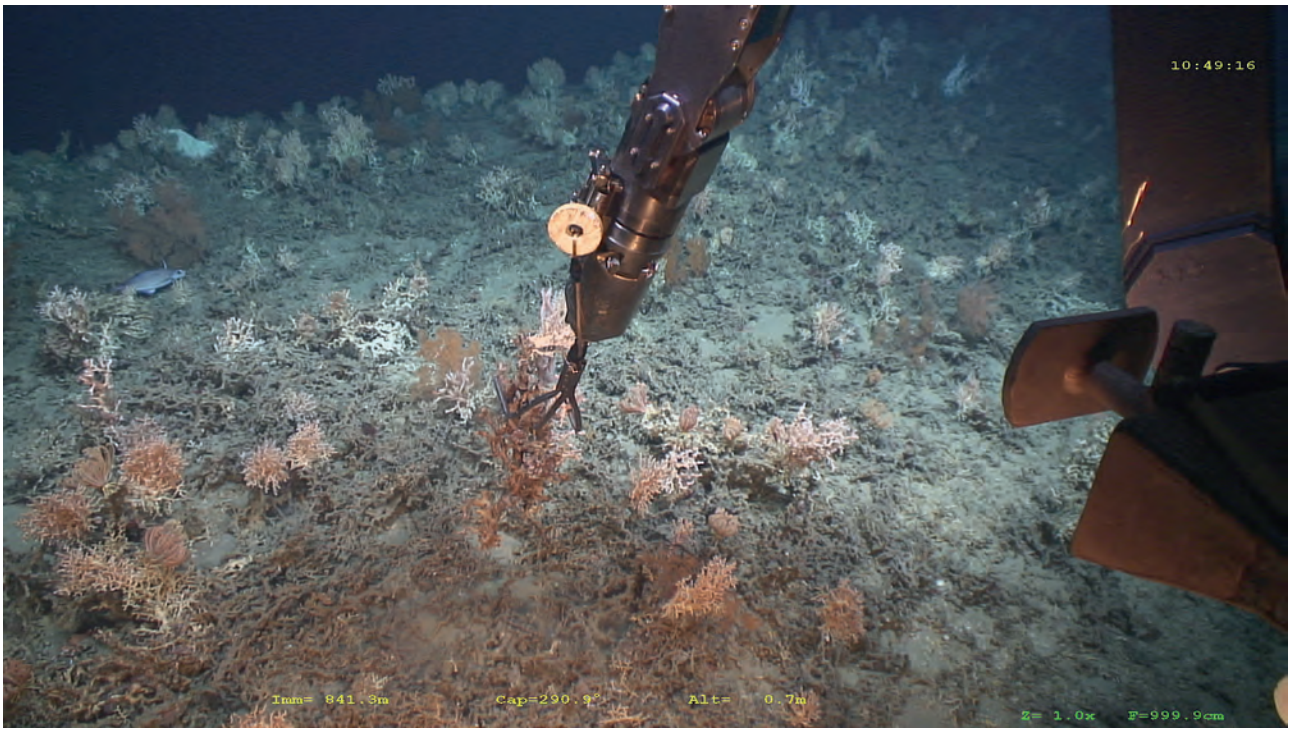
ICES, 2020. ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC). ICES Scientific Reports, 2(62), 171 p. doi: 10.17895/ices.pub.7503

Menot L. & van den Beld I., 2013. Nature, distribution et diversité des habitats de substrats durs du golfe de Gascogne. Ifremer,REM/EEP/LE, 35 p.

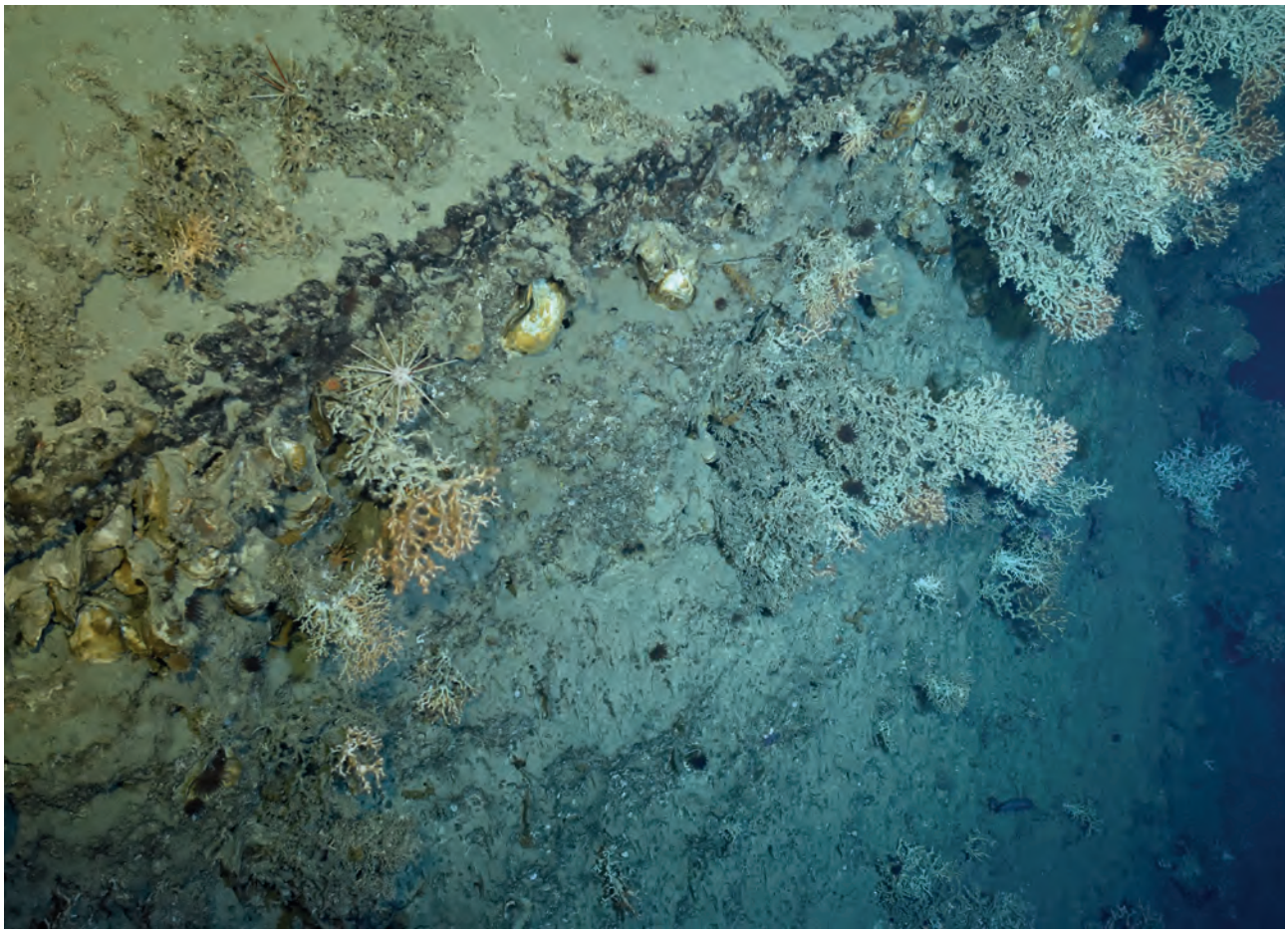
OSPAR, 2008. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-07

Stevenson A. & Rocha C., 2013. Evidence for the bioerosion of deep-water corals by echinoids in the Northeast Atlantic. Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 71: 73–78

van den Beld I.M.J., Bourillet J.F., Arnaud-Haond S., de Chambure L., Davies J.S., Guillaumont B., Olu K. & Menot L., 2017. Cold-water coral habitats in submarine canyons of the Bay of Biscay. Frontiers in Marine Science, 4: 118.

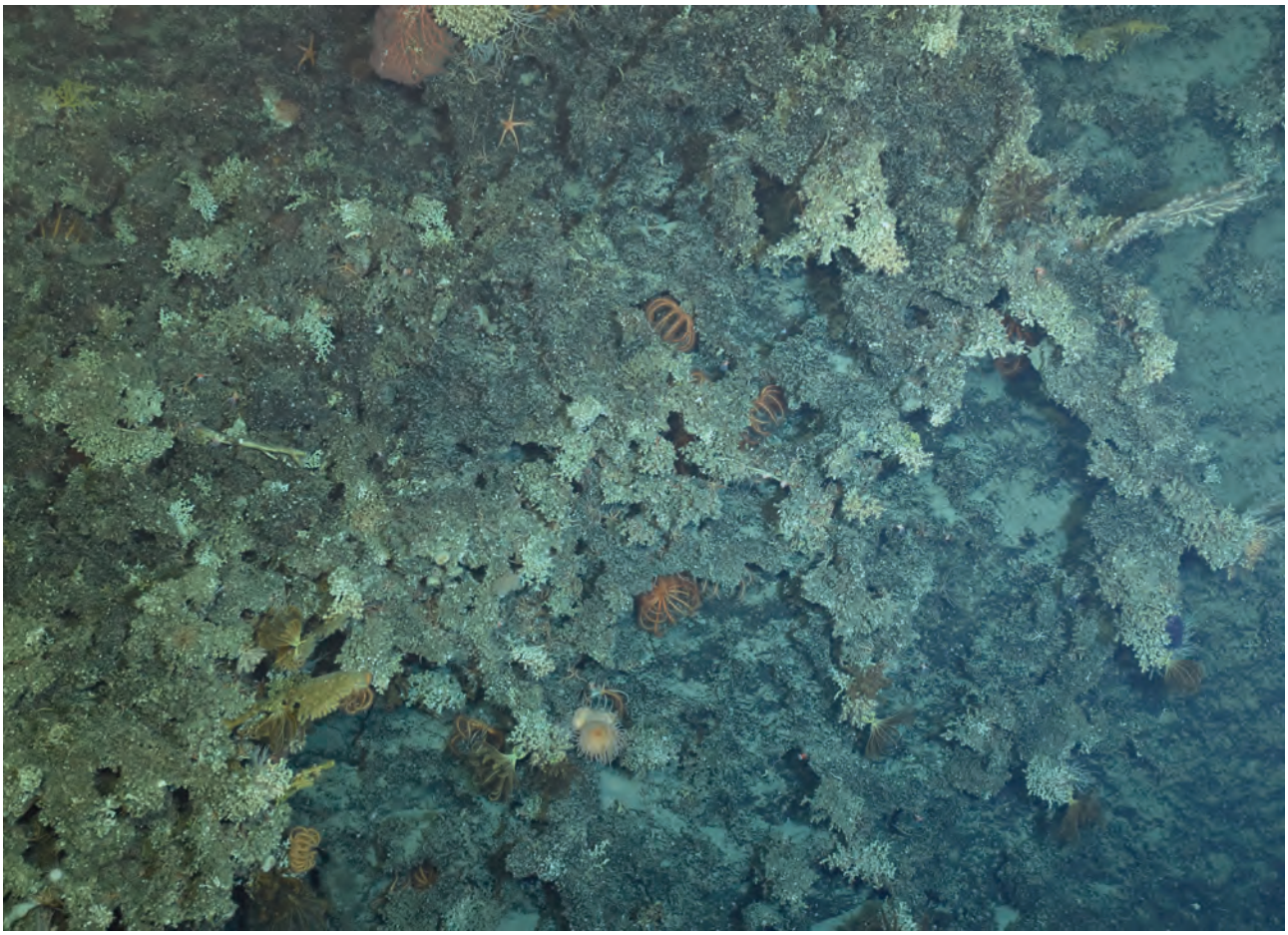


E2-1.1 *Madrepora, Lophelia* © Ifremer



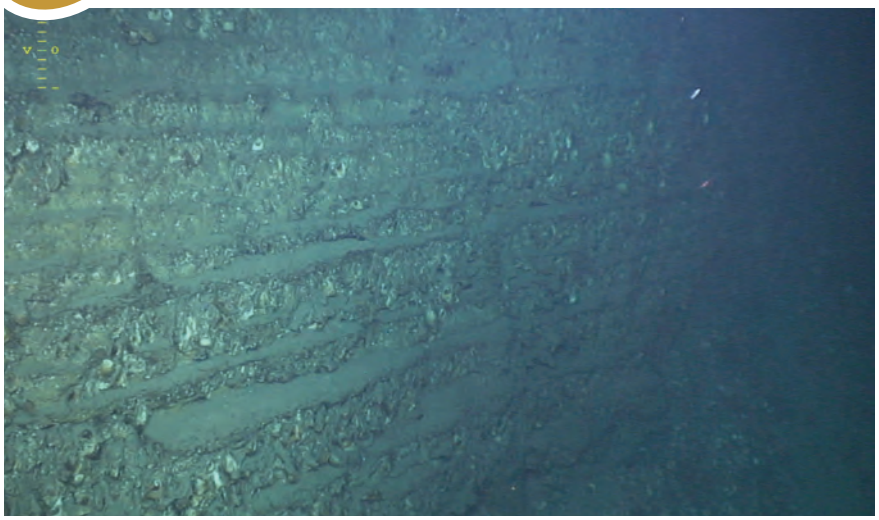
E2-1 © Ifremer - ChEReef 2021

E2-1 © Ifremer - ChEReef 2021



E2-1 © Ifremer - ChEReef 2021

E2-2 Récifs d'huîtres bathyaux



E2-2 © Ifremer - BobEco 2011

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Substrats biogéniques
Répartition bathymétrique : 200 - 1100 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Les récifs d'huîtres bathyaux sont des récifs biogéniques d'huîtres de très grande taille (pouvant dépasser 30 cm) qui tapissent les murs verticaux des falaises des canyons (substrat dur) et forment un substrat dur continu et fixe, qui peut devenir un support pour de nouvelles espèces. Il est associé à un fort hydrodynamisme pour ces profondeurs et une production primaire élevée (van Rooij *et al.*, 2010). Il peut s'agir d'individus vivants ou d'individus morts ou fossilisés en place. Les individus vivants se développent sur les individus morts et forment des structures tri-dimensionnelles (30 à 100 individus/m^2). On peut observer des débris d'huîtres au pied des falaises où se développe cet habitat (E1-7.1 Débris d'huîtres du bathyal).

Variabilité

L'habitat regroupe deux sous-habitats qui se différencient par la communauté dominante qui le compose. Les plus souvent observés sont des récifs d'huîtres de grande taille de l'espèce *Neopycnodonte zibrowii* (pouvant dépasser les 30 cm). Elles forment le sous-habitat E2-2.1 Récifs d'huîtres bathyaux à *Neopycnodonte zibrowii* (fossile). Une espèce de plus petite taille *Neopycnodonte cochlear* (3 à 5 cm) a aussi fait l'objet de signalements. Elles forment le sous-habitat E2-2.2 « Récifs d'huîtres bathyaux à *Neopycnodonte cochlear* ». La présence de ce sous-habitat est vérifiée dans le golfe de Gascogne, cependant actuellement il a été principalement étudié en Méditerranée. L'espèce *N. zibrowii* peut coloniser des milieux plus profonds du bathyal que *N. cochlear* (Van Rooij *et al.*, 2010).

Communautés ou espèces caractéristiques

Les espèces caractéristiques de cet habitat sont *Neopycnodonte zibrowii* et *Neopycnodonte cochlear*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

Les coquilles d'huîtres peuvent être colonisées par des scléractiniaires coloniaux (Desmophyllum pertusum, Madrepora oculata), des scléractiniaires solitaires (*Desmophyllum dianthus*, *Caryophyllia* sp.), des zoanthaires, des gorgones, des éponges encroûtantes. De façon générale, ces espèces associées sont rares dans cet habitat.
En Méditerranée les taxons associés à *Neopycnodonte cochlear* sont des éponges, des cnidaires, des coraux scléractiniaires, des bryozoaires, des échinoïdes et des petits poissons (Angeletti & Taviani, 2020).

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E2-1** Récifs ou massifs bathyaux de scléractiniaires récifaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-1** Agrégations d'éponges sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-3** Agrégations de brachiopodes sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-4** Agrégations de mégafaune mixte sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-5** Roches bathyales à faible couverture macrobiotique : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-7** Thanatocénoses bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E1-6** Jardins et colonies isolées de coraux sur roches bathyales : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

Des murs de *Neopycnodonte zibrowii* ont été observés sur la marge nord armoricaine (le banc de La Chapelle, canyons de Lampaul, Guilvinec et Brest), la marge sud armoricaine (canyon d'Ars) et la marge aquitaine (canyon d'Athos). L'habitat est extrêmement localisé, sa distribution reste probablement sous-estimée. Au vu des données existantes, cet habitat semble néanmoins marginal dans le golfe de Gascogne (1% des observations faites sur les substrats durs). *Neopycnodonte cochlear* a été observée dans le versant supérieur du golfe de Gascogne entre 200 et 500 m de profondeur. Très peu de documents sont disponibles concernant son occurrence mais sa distribution pourrait être très large (Van Rooij *et al.*, 2010).

Fonctions écologiques

Les récifs d'huîtres bathyaux créent des structures tri-dimensionnelles, qui apportent une hétérogénéité importante de micro-habitats au niveau des parois abruptes et escarpées des canyons permettant l'installation d'une faune diversifiée mais peu abondante (Van Rooij *et al*., 2010).

Conservation

Statut de conservation

Au titre de la DHFF (92/43/CEE), cet habitat est inclus dans l'Habitat d'Intérêt Communautaire (HIC) 1170 « Récifs ». Cet habitat est également listé comme écosystème marin vulnérable : ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC - ICES, 2020).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Tourolle J., van den Beld I., Menot L., Percevault L., Bajjouk T.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN Paris, 52 p.

Angeletti L. & Taviani M., 2020. Offshore Neopycnodonte oyster reefs in the Mediterranean Sea. Diversity, 12: 1–13.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

Conseil de l'Union européenne, 1992. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Journal officiel n° L 206 du 22/07/1992 p. 0007 – 0050.

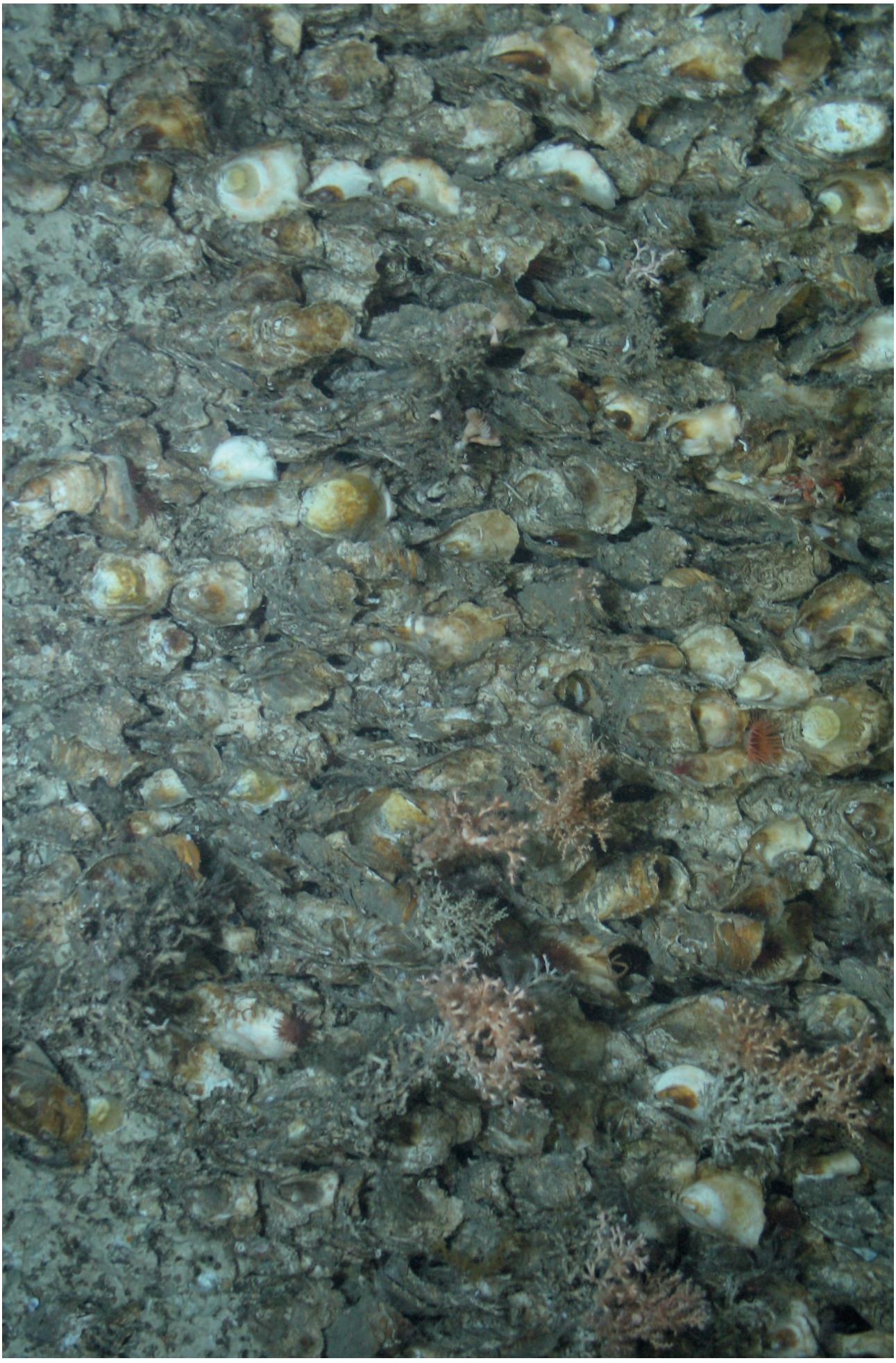
Evans D., Aish A., Boon A., Condé S., Connor D., Gelabert E. Michez N., Parry M., Richard D., Salvati E., Tunesi L., 2016. Revising the marine section of the EUNIS Habitat classification - Report of a workshop held at the European Topic Centre on Biological Diversity, 12 & 13 May 2016. ETC/BD report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

Guillaumont B., van den Beld I., Davies J., Bayle C. & Fabri M.-C., 2012. Biocénoses des fonds durs du bathyal et de l'abyssal. Sous-région marine Golfe de Gascogne. Evaluation initiale DCSMM. MEDDE, AAMP, Ifremer, Ref. DCSMM/EI/EE/GDG/28/2012, 12 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00329/44025/

ICES, 2020. ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC). ICES Scientific Reports, 2(62), 171 p., doi: 10.17895/ices.pub.7503

Menot L. & van den Beld I., 2013. Nature, distribution et diversité des habitats de substrats durs du golfe de Gascogne. Ifremer,REM/EEP/LE, 35 p.

van Rooij D., De Mol L., Le Guilloux E., Wisshak M., Huvenne V.A.I., Moeremans R. & Henriet J.P., 2010. Environmental setting of deep-water oysters in the Bay of Biscay. Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 57: 1561–1572.



E2-2 © Ifremer - BobEco 2011

CD-HAB 26508

E3-1 Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux

E3-1.1.2 *Hyalonema* ; E3-1 © Ifremer - Evhoe 2012 & 2011

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Sables fins, vases, galets
Répartition bathymétrique : 800 - 1500 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

On retrouve l'habitat sur substrats meubles (galets, sables fins, vases, boues) sur les flancs des canyons dans la partie inférieure du domaine bathyal à des profondeurs élevées. Il se caractérise par la présence d'agrégations d'éponges de la classe des Hexactinellides. Dans le golfe de Gascogne la densité d'individus par unité d'agrégation est faible (maximum de 4 individus par image pour *Hyalonema* spp..

Variabilité

Dans les parties de l'environnement bathyal explorées : on peut différencier deux faciès : les agrégations dominées par l'espèce *Pheronema carpenteri* et les agrégations dominées par *Hyalonema* spp..

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat se caractérise par la présence de *Pheronema carpenteri* et *Hyalonema* spp..

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Hyalonema spp. peut être localement associée à *Acanella arbuscula*.

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E3-2** Agrégations d'échinodermes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-3** Agrégations de cérianthaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-4** Agrégations d'actiniaires sur sédiments bathyaux : contact inférieur.
- **E3-5** Agrégations de foraminifères sur sédiments bathyaux: contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-6** Agrégations de mégafaune mixtes sur sédiments bathyaux: contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-7** Sédiments bathyaux à faible couverture macrobiotique: contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-8** Jardins et colonies isolées de coraux sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

Les agrégations d'éponges *Pheronema carpenteri* semblent être limitées à la partie sud du golfe de Gascogne (canyons d'Ars, Cap-ferret, Athos, Belle-Île), là où les récifs coralliens sont rares ou absents. Les agrégations de *Hyalonema* spp. ont été retrouvées du canyon de Brest (au nord) au canyon de Cap-Ferret (au sud) du golfe de Gascogne et aussi dans le canyon de Lampaul.

Fonctions écologiques

Le Danois (1948) considérait les *Hyalonema* spp. comme caractéristiques des faciès infra- coralliens mais également comme indicateurs de la transition entre la zone bathyale et abyssal et il considérait *Pheronema carpenteri* comme inféodée aux faciès infra-coralliens.

La présence importante d'éponges peut augmenter la complexité des habitats et peut améliorer le fonctionnement des écosystèmes en fournissant des refuges à un large éventail d'organismes, des substrats pour la faune sessile. Les agrégations d'éponges sont considérées comme des « hotspots » de diversité biologique.

Conservation

Statut de conservation

L'habitat peut correspondre en partie à l'habitat « Agrégats d'éponges en eaux profondes » figurant sur la liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin (OSPAR, 2008).
Cet habitat est également listé comme écosystème marin vulnérable : ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC – ICES, 2020).

Tendance évolutive

Les données sur les communautés de substrats meubles sont ponctuelles, partielles et souvent anciennes. La surface échantillonnée est dérisoire par rapport à l'étendue des zones de substrats meubles. Toutefois, les organismes des profondeurs sont connus pour avoir des taux de reproduction, de croissance et d'activité biologique relativement bas. La capacité de résilience ou de restauration de ces communautés en cas de perturbation ou de destruction est faible (Vieira *et al.*, 2020).

Vieira *et al*. (2020) ont pu mettre en évidence une réduction du stock d'éponge dans cette région en analysant des données issues de prélèvements d'éponges *Pheronema carpenteri* fait en 1983-1984 et puis en 2011 dans la Baie de Porcupine, au large de l'Irlande. Une des causes directes ou indirectes envisagée par l'étude est l'utilisation de chalutiers de fond dans la zone.

Auteurs

Tourolle J., van den Beld I., Menot L., Percevault L., Bajjouk T.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature: Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol.2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2,237p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot, L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

Conseil de l'Union européenne, 1992. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Journal officiel n° L 206 du 22/07/1992 p. 0007 – 0050.

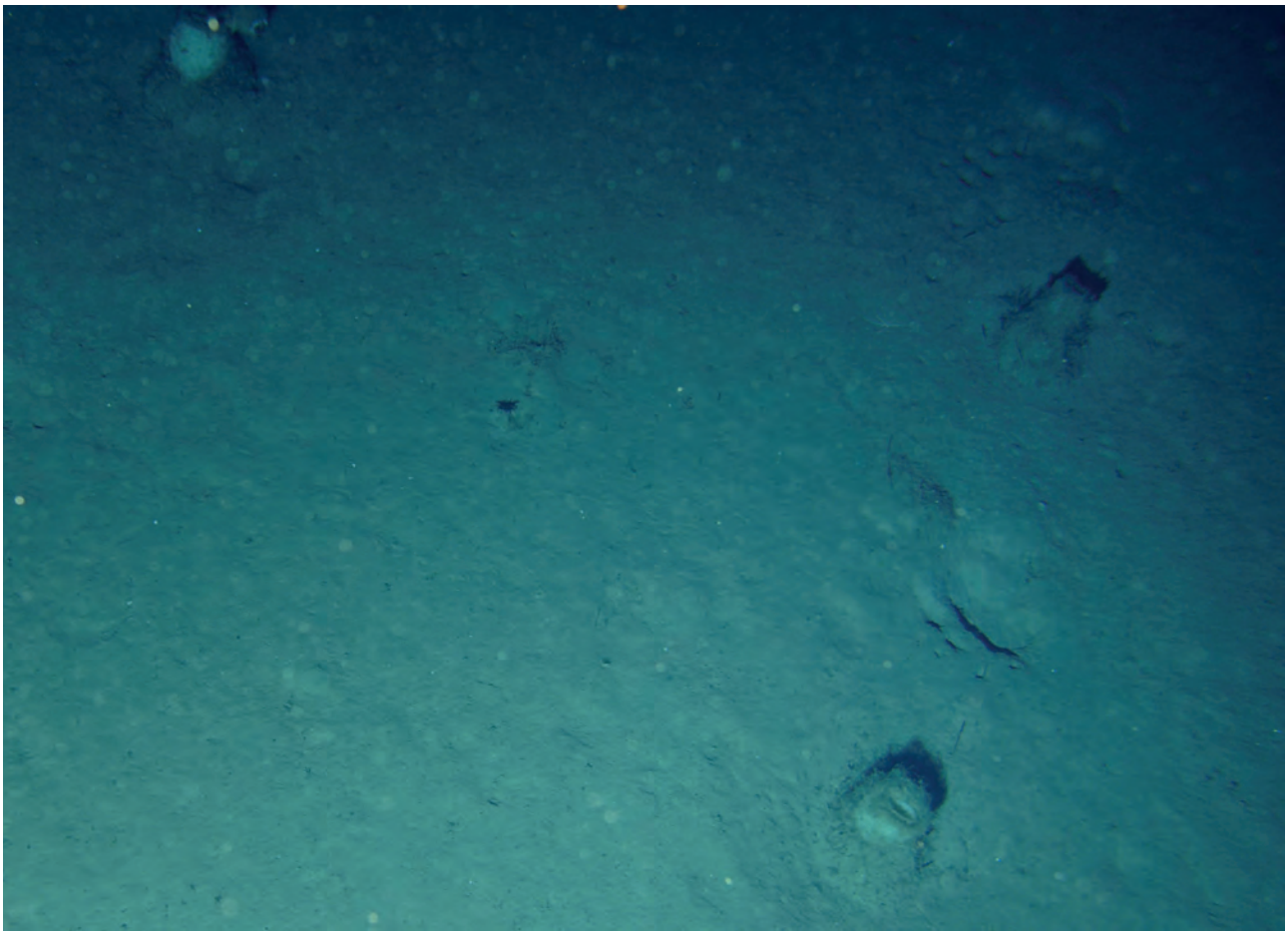
Davies J.S., Guillaumont B., Tempera F., Vertino A., Beuck L., Olafsdottir S.H., Smith C.J., Fossa J.H., van den Beld I.M.J., Savini A., Rengstorf A., Bayle C., Bourillet J.-F., Arnaud-Haon S., Grehan A., 2017. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 102-109. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.014

ICES, 2020. ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC). ICES Scientific Reports, 2(62), 171 p., doi: 10.17895/ices.pub.7503

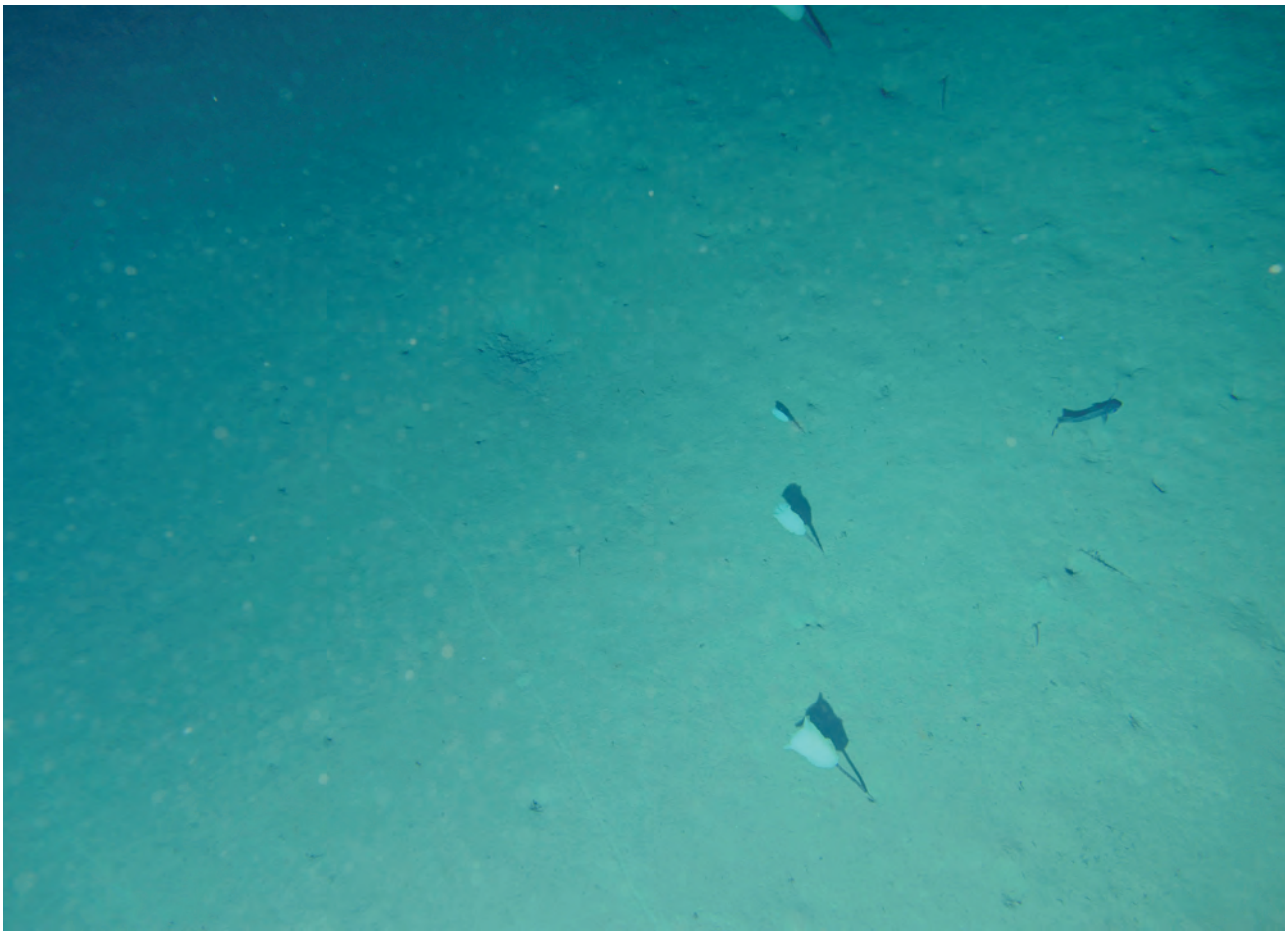
Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

OSPAR, 2008. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-07.

Vieira R.P., Bett B.J., Jones D.O.B., Durden J.M., Morris K.J., Cunha M.R., Trueman C.N. & Ruhl H.A., 2020. Deep-sea sponge aggregations (Pheronema carpenteri) in the Porcupine Seabight (NE Atlantic) potentially degraded by demersal fishing. Progress in Oceanography, 183: 102189.

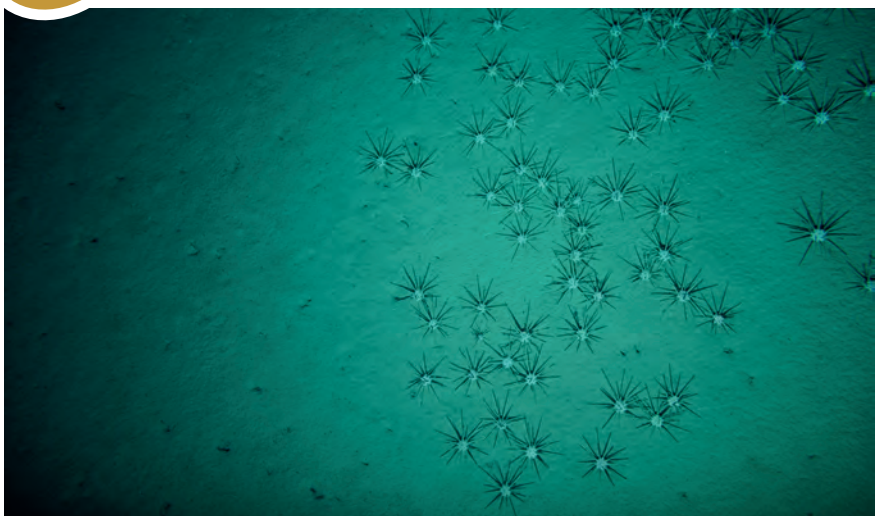


E3-1.1.1 *Pheronema* © Ifremer - Evhoe 2012



E3-1 *Hyalonema* © Ifremer - Evhoe 2012

E3-2 Agrégations d'échinodermes sur sédiments bathyaux



E3-2.2.1 © Ifremer, Evhoe 2011 ; E3-2 © Ifremer-BobGeo2 2010

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Sables fins, vases
Répartition bathymétrique : 650 - 1600 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Modéré ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

On retrouve l'habitat sur les substrats meubles sableux à vaseux au bord du talus continental, sur les bancs, les flancs, les terrasses et les escarpements des canyons. Il se caractérise par la présence de regroupement d'échinodermes (Cidaridae, Echinothuriidae, ophiures, holothuries). Les échinodermes, principalement des échinides, ont tendance à dominer les communautés dans les habitats de substrats meubles. *Cidaris cidaris* est considérée comme une espèce caractéristique du bathyal supérieur (200 à 500 m).

Actuellement, les agrégations de *Cidaris cidaris* sont principalement connues en association avec des faciès coralliens ou infra- coralliens, constitués de débris ou de massifs de scléractiniaires coloniaux, à des profondeurs comprises entre 580 m et 1400 m de profondeur (Stevenson *et al.*, 2013, 2015, 2018). Des observations ponctuelles font également état d'agrégation de *Cidaris cidaris* sur substrat meuble *sensu stricto* dans les canyons du nord du golfe de Gascogne.

Variabilité

Les agrégations de *Cidaris cidaris* (Cidaridae) et de crinoïdes sont présentes dans le bathyal supérieur. Les densités observées lors des campagnes d'exploration étaient de l'ordre de 1 à 18 individus par image. Une autre observation importante concerne une petite holothurie indéterminée qui forme une seule mais vaste agrégation dans le canyon de Douarnenez où les densités pouvaient dépasser 70 individus par image.

Des agrégations d'Amphiuridae, des ophiures fouisseuses ont été observées dans le bathyal inférieur, les densités observées étaient de l'ordre de 2 à 140 individus par image. Des espèces de la famille des Echinothuriidae peuvent aussi coloniser les substrats meubles à de plus grande profondeur dans le bathyal inférieur.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat se caractérise par la présence de Crinoidea dont les espèces *Leptometra celtica*, et *Antedon* spp., d'Echinoidea dont *Cidaris cidaris*, des Echinothuriidae ainsi que des holothuries et des Amphiuridae.
Cidaris cidaris est un oursin très caractéristique et aisément reconnaissable à ses longues et robustes épines.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

Le Danois (1948) associait les agrégations de *Cidaris cidaris* sur substrat meuble à l'actinie *Hormathia nodosa* et l'holothurie *Parastichopus tremulus*. On peut trouver également des holoturies diverses, des ophiures, des astérides.

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E3-1** Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-3** Agrégations de cérianthaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-4** Agrégations d'actiniaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-5** Agrégations de foraminifères sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-6** Agrégations de mégafaune mixtes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-7** Sédiments bathyaux à faible couverture macrobiotique : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-8** Jardins et colonies isolées de coraux sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

Les agrégations d'échinodermes, dominées par les échinides et le Cidaridae *Cidaris cidaris*, sont présentes dans le Golfe de Gascogne à des profondeurs entre 200 à 500 m. *Cidaris cidaris* est notamment observée dans les canyons de Petite-Sole (marge celtique), de Douarnenez (marge nord armoricaine) et de Lampaul. Les Echinothuriidae sont observés dans le golfe à des profondeurs plus importantes (1000 à 2000 m). Une agrégation d'holothurie a été observée dans le canyon de Douarnenez (1000 à 1600 m). Des agrégations d'Amphiuridae ont été observées sur les flancs des canyons de l'Odet et de Cap-Ferret (900 à 1600 m).

Fonctions écologiques

Les données sur les communautés de substrats meubles sont ponctuelles, partielles et souvent anciennes, la surface échantillonnée est dérisoire par rapport à l'étendue des zones de substrats meubles. Les échinodermes semblent jouer un rôle important dans le recyclage des nutriments (Stevenson *et al.*, 2018).

Conservation

Statut de conservation

Cet habitat ne dispose d'aucun statut de conservation.

Tendance évolutive

Le Danois (1948) considérait qu'une « véritable ceinture de Cidarides entoure les parties hautes de la falaise Atlantique ». De nos jours, les rares occurrences d'agrégations de *Cidaris cidaris* qui ont pu être observées, en particulier à des profondeurs inférieures à 500 m où proliférait l'espèce au début du siècle, pourraient suggérer que le chalutage a significativement modifié les patrons d'abondance et de distribution de l'espèce.

Auteurs

Tourolle J., van den Beld I., Menot L., Percevault L., Bajjouk T.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature: Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol.2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237 p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot, L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

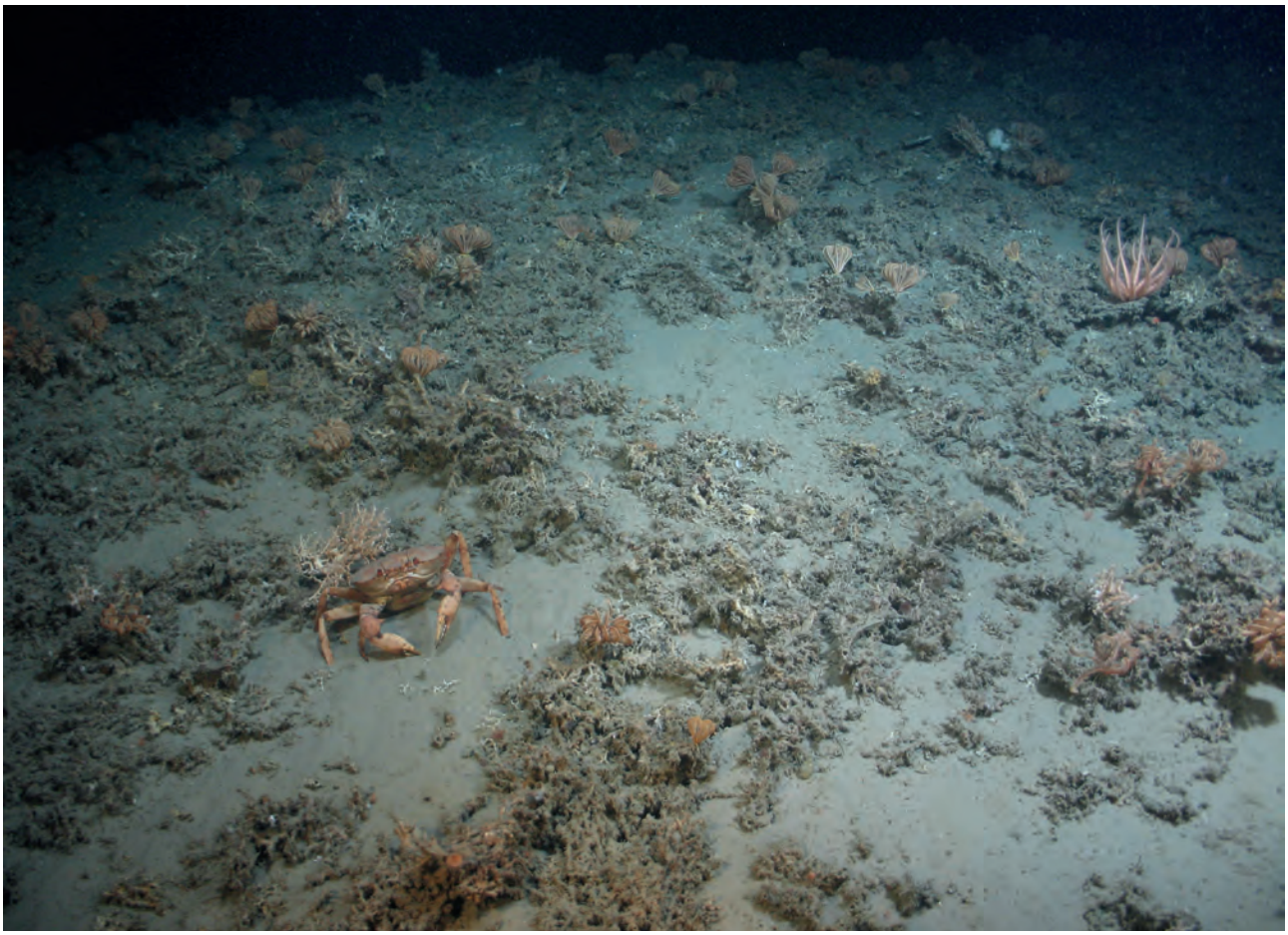
Davies J.S., Guillaumont B., Tempera F., Vertino A., Beuck L., Olafsdottir S.H., Smith C.J., Fossa J.H., van den Beld I.M.J., Savini A., Rengstorf A., Bayle C., Bourillet J.-F., Arnaud-Haon S., Grehan A., 2017. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 102-109. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.014

Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

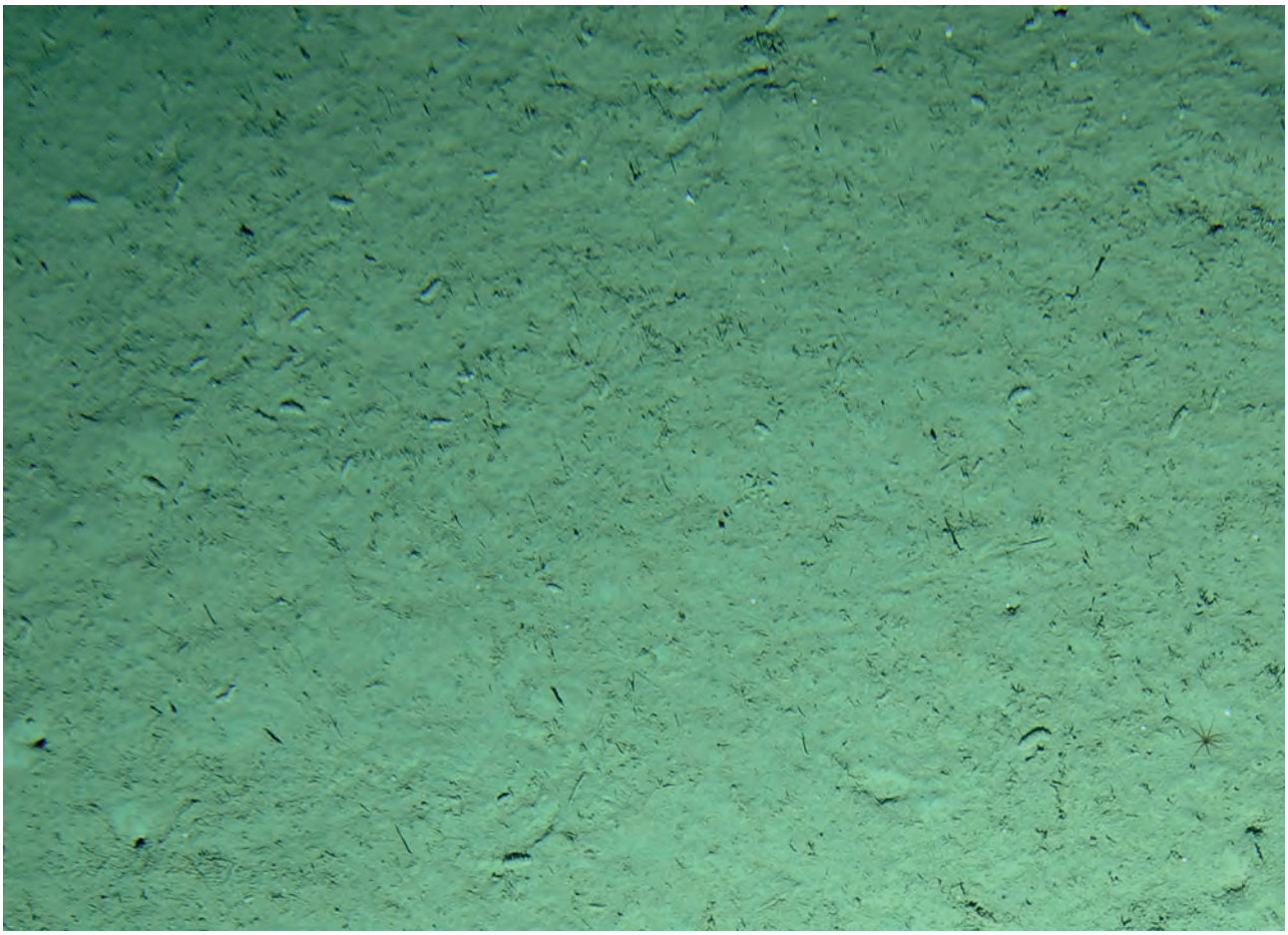
Stevenson A., Davies J.S., Williams A., Althaus F., Rowden A.A., Bowden D.A., Clark M.R. & Mitchell F.J.G., 2018. Echinoid associations with coral habitats differ with taxon in the deep sea and the influence of other echinoids, depth, and fishing history on their distribution. Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 133: 27–38.

Stevenson A., Mitchell F.J.G. & Davies J.S., 2015. Predation has no competition: Factors influencing space and resource use by echinoids in deep-sea coral habitats, as evidenced by continuous video transects. Marine Ecology, 36: 1454–1467.

Stevenson A. & Rocha C., 2013. Evidence for the bioerosion of deep-water corals by echinoids in the Northeast Atlantic. Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 71: 73–78.

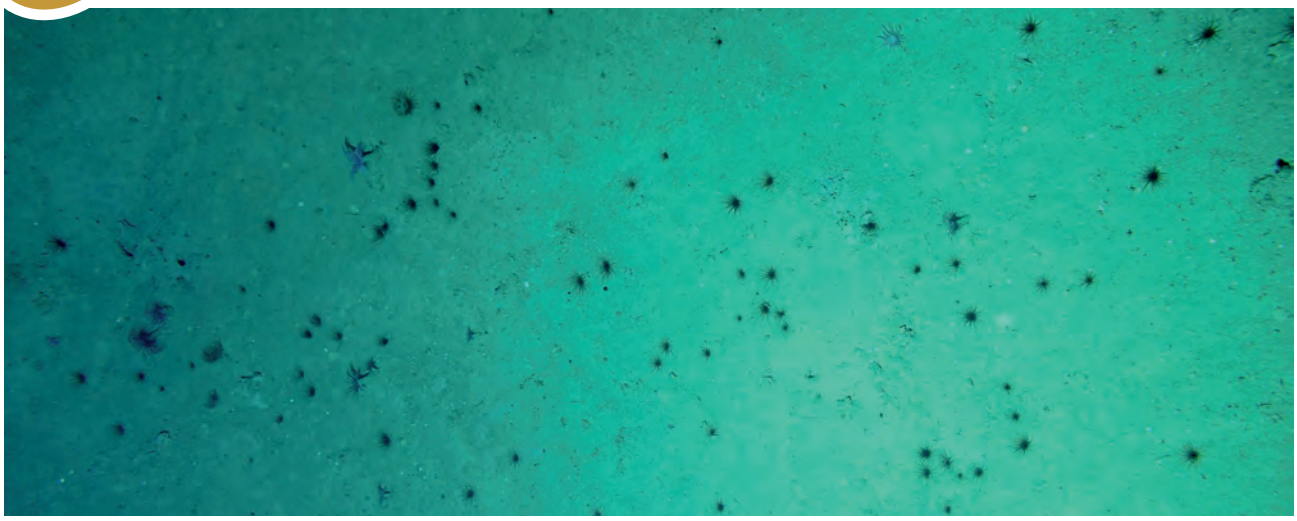


E3-2.1©Ifremer



E3-2 © Ifremer - Evhoe 2011

E3-3 Agrégations de cérianthaires sur sédiments bathyaux



E3-3 © Ifremer - Evhoe 2012

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Sables fins, vases
Répartition bathymétrique : 280 - 1000 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

On retrouve l'habitat sur substrats meubles vaseux, sur les flancs des canyons dans la partie supérieure du domaine bathyal. Ce sont des regroupements de cérianthaires (Anthozoaires) formant des tubes muqueux ancrés sous les sédiments vaseux. Deux espèces peuvent coexister au sein de ces agrégations, *Pachycerianthus multiplicatus* et une espèce non identifiée.

Variabilité

La densité d'individus observée au sein des agrégations peut varier de 1 à 100 individus/m^2.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat se reconnaît par la présence de cérianthaires dont un taxon identifié *Pachycerianthus multiplicatus* et une autre espèce non identifiée.

↘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Les espèces associées aux agrégations de cérianthaires sont : *Nymphaster* sp., *Phormosoma* cf. *placent*, *Parapagurus pilosimanus* et *Epizoanthus paguriphilus*.

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E3-1** Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-2** Agrégations d'échinodermes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-4** Agrégations d'actiniaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-5** Agrégations de foraminifères sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-6** Agrégations de mégafaune mixtes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-7** Sédiments bathyaux à faible couverture macrobiotique : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-8** Jardins et colonies isolées de coraux sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

Des agrégations de cérianthaires sur substrats meubles ont été observées du nord au sud du golfe de Gascogne, sur la marge celtique (canyons de Sorlingues, Shamrock et d'Hermine), la marge nord armoricaine (canyons de Brest et de Lampaul) et la marge aquitaine (canyons de Athos et Cap-Ferret). Ces agrégations semblent cantonnées à l'étage bathyal supérieur mais avoir une distribution latitudinale large.

Fonctions écologiques

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Conservation

Statut de conservation

Cet habitat est listé comme écosystème marin vulnérable : ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC – ICES, 2020).

Tendance évolutive

Les cérianthaires sont, comme tous les organismes des profondeurs, connus pour avoir des taux de reproduction, de croissance et d'activité biologique relativement bas. La capacité de résilience ou de restauration de ces communautés en cas de perturbation ou de destruction est faible.

Auteurs

Tourolle J., van den Beld I., Menot L., Percevault L., Bajjouk T.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 61 p.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature: Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol.2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2,237p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot, L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

Davies J.S., Guillaumont B., Tempera F., Vertino A., Beuck L., Olafsdottir S.H., Smith C.J., Fossa J.H., van den Beld I.M.J., Savini A., Rengstorf A., Bayle C., Bourillet J.-F., Arnaud-Haon S., Grehan A., 2017. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 102-109. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.014

ICES, 2020. ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC). ICES Scientific Reports, 2(62), 171 p., doi: 10.17895/ices.pub.7503

Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

OSPAR, 2008. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-07.

Pedel L., Fabri M.-C., Menot L. & Van den Beld I., 2013. Mesure de l'état écologique des habitats benthiques du domaine bathyal à partir de l'imagerie optique. (Sélection de métriques et proposition d'une stratégie de surveillance). Ifremer, Ref. RST.ODE / LER-PAC / 13-10. https://archimer.ifremer.fr/doc/00171/28271/

van den Beld I.M.J., Bourillet J.F., Arnaud-Haond S., de Chambure L., Davies J.S., Guillaumont B., Olu K. & Menot L., 2017. Cold-water coral habitats in submarine canyons of the Bay of Biscay. Frontiers in Marine Science, 4: 118.

CD-HAB 26517

E3-4 Agrégations d'actiniaires sur sédiments bathyaux

E3-4 © Ifremer - Evhoe 2009

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Sables fins, vases
Répartition bathymétrique : 180 - 600 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Les agrégations d'actiniaires observées dans le golfe de Gascogne sont des agrégations d'Hormatiidae. On retrouve l'habitat sur substrats meubles vaseux ou débris coquilliers dans le bathyal supérieur. Ces anémones dont la sole pédieuse est extrêmement développée, peuvent se fixer à des débris coquilliers voir directement dans le sédiment grâce à une poche remplie de vase.

Ces agrégations ressemblent fortement à celles de *Hormathia nodosa* décrites par Le Danois (1948). Cette espèce est considérée comme caractéristique de la limite supérieure des vases profondes, qui correspond à la rupture de pente entre le plateau et le talus continental.

Variabilité

Aucune information sur les différentes expressions possibles de cet habitat.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat se reconnaît par la présence d'Hormatiidae probablement l'espèce *Hormathia nodosa*.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Les observateurs durant les campagnes d'exploration décrivent une association entre l'anémone Hormatiidé, l'ophiure *Ophiomusium lymani* et l'holothurie *Parastichopus tremulus*. Celle-ci est également décrite par Le Danois (1948).

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E3-1** Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-2** Agrégations d'échinodermes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-3** Agrégations de cérianthaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-6** Agrégations de mégafaune mixtes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-7** Sédiments bathyaux à faible couverture macrobiotique : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-8** Jardins et colonies isolées de coraux sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

Observations dans le Golfe de Gascogne.

Fonctions écologiques

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Conservation

Statut de conservation

Cet habitat ne dispose d'aucun statut de conservation.

Tendance évolutive

Les actiniaires sont, comme tous les organismes marins fixés sur le fond, particulièrement sensibles aux effets directs et indirects (remise en suspension) des engins de pêches traînants (chaluts et dragues). Les organismes des profondeurs sont connus pour avoir des taux de reproduction, de croissance et d'activité biologique relativement bas. La capacité de résilience ou de restauration de ces communautés en cas de perturbation ou de destruction est faible.

Auteurs

Menot L., Percevault L.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Davies J.S., Guillaumont B., Tempera F., Vertino A., Beuck L., Olafsdottir S.H., Smith C.J., Fossa J.H., van den Beld I.M.J., Savini A., Rengstorf A., Bayle C., Bourillet J.-F., Arnaud-Haon S., Grehan A., 2017. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 102-109. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.014

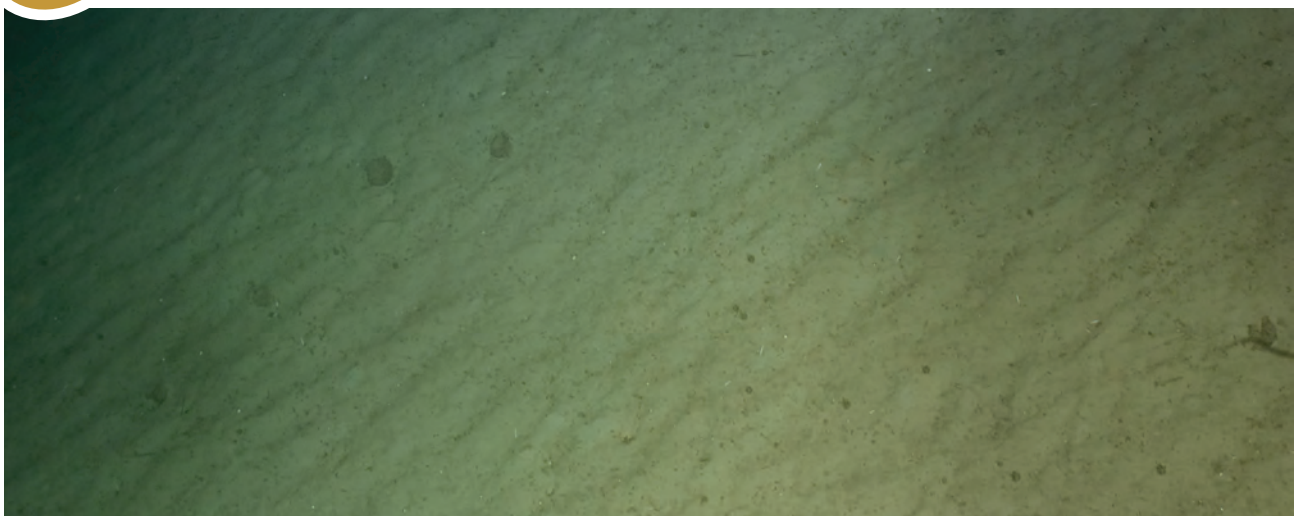
Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

OSPAR, 2008. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-07.

van den Beld I.M.J., Bourillet J.F., Arnaud-Haond S., de Chambure L., Davies J.S., Guillaumont B., Olu K. & Menot L., 2017. Cold-water coral habitats in submarine canyons of the Bay of Biscay. Frontiers in Marine Science, 4: 118.

E3-4 © Ifremer - Evhoe 2009

E3-5 Agrégations de foraminifères sur sédiments bathyaux



E3-5 © Ifremer - ChEReef 2021

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Sables fins, vases
Répartition bathymétrique : 1300 - 1500 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

On retrouve l'habitat sur les substrats vaseux et boueux sur la pente du talus continentale, à la tête, dans les interfluves des canyons du domaine bathyal. Il se caractérise par la présence d'agrégations denses de protozoaires de grande taille (peuvant atteindre plus de 20 cm) de la super famille des Xenophyophoroidea, principalement *Syringammina fragilissima*.

Variabilité

Seules des agrégations à Xenophyophores sont connues dans le Golfe de Gascogne.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat est caractérisé par la présence de Xenophyophores (dont *Syringammina fragilissima*).

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Généralement des individus du genre *Munida*, des éponges encroûtantes, des ophiures et des anémones.

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

↘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E3-1** Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-2** Agrégations d'échinodermes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-6** Agrégations de mégafaune mixtes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-7** Sédiments bathyaux à faible couverture macrobiotique : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-8** Jardins et colonies isolées de coraux sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

Des agrégations de foraminifères sur sédiments meubles ont été observées dans le nord du golfe de Gascogne, dont le canyon de Lampaul.

Fonctions écologiques

Des observations ont pu montrer que la richesse et la densité faunique présentes sur les sédiments qui entourent les Xenophyophores étaient plus élevées, qu'à 1 m de ceux-ci (Levin *et al.*, 1987). En augmentant l'hétérogénéité des sédiments, ils semblent favoriser le maintien de la diversité faunistique des fonds marins.

Conservation

Statut de conservation

Cet habitat est listé comme écosystèmes marins vulnérables : ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC – ICES, 2020).

Tendance évolutive

Pas d'information disponible.

Auteurs

Menot L., Percevault L.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature: Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol.2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot, L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

Davies J.S., Guillaumont B., Tempera F., Vertino A., Beuck L., Olafsdottir S.H., Smith C.J., Fossa J.H., van den Beld I.M.J., Savini A., Rengstorf A., Bayle C., Bourillet J.-F., Arnaud-Haon S., Grehan A., 2017. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 102-109. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.014

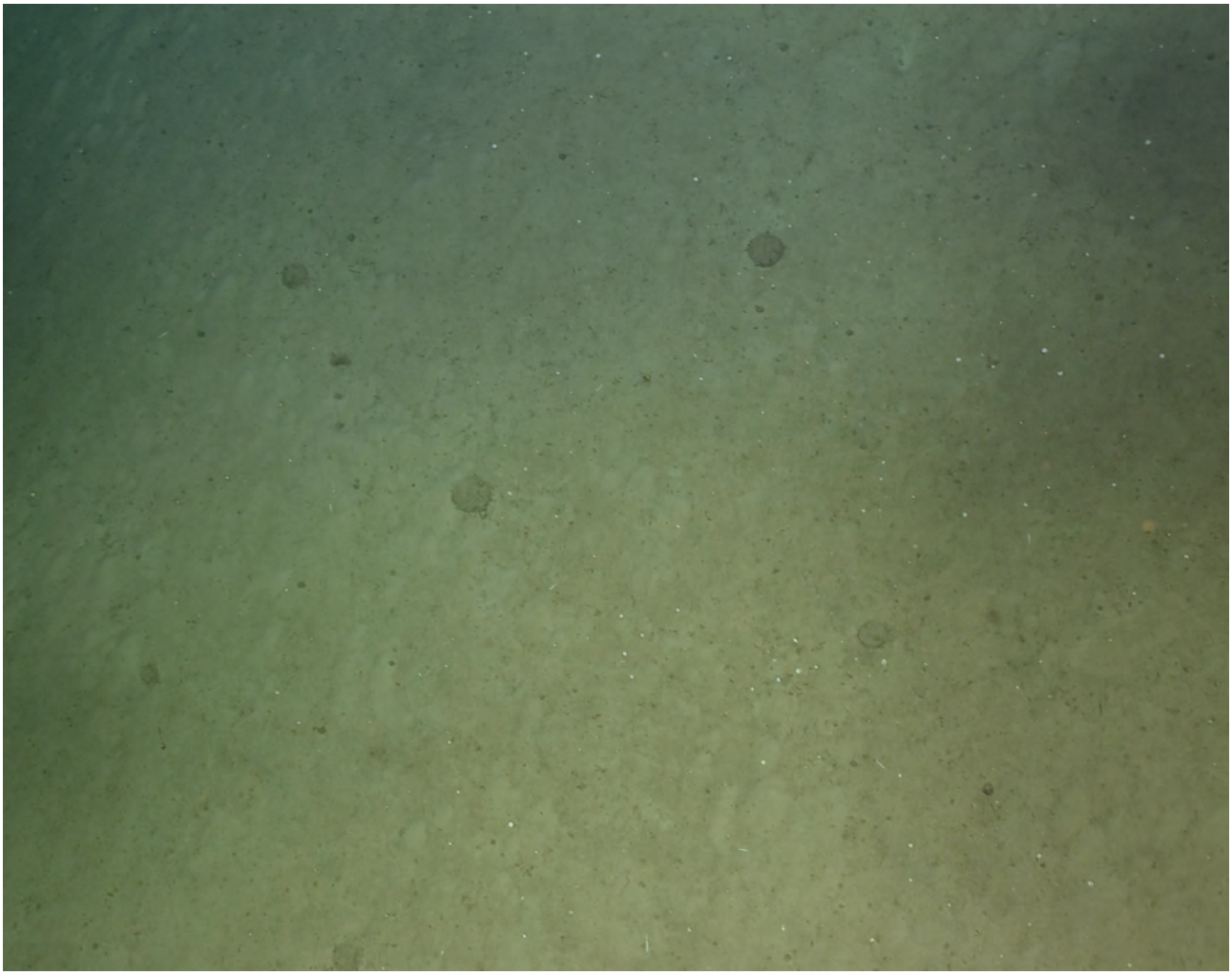
Gubbay S., 2002. Offshore Directory: Review of a selection of habitats, communities and species of the North-East Atlantic. WWF-UK: North-East Atlantic Programme, 108 p.

ICES, 2020. ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC). ICES Scientific Reports, 2(62), 171 p., doi: 10.17895/ices.pub.7503

Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

Levin L., DeMaster D., McCann L. & Thomas C., 1986. Effects of giant protozoans (class: Xenophyophorea) on deep-seamount benthos. Marine Ecology Progress Series, 29 : 99–104.

OSPAR, 2008. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-07.



E3-5 © Ifremer - ChEReef 2021

E3-6 Agrégations de mégafaune mixte sur sédiments bathyaux

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Vases, sables fins
Répartition bathymétrique : > 200 m
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat comprend toutes les agrégations multi-spécifiques de substrats meubles (à l'exception des coraux). Au sein des agrégations, les associations d'espèces ne sont pas stables et aucune espèce n'est dominante.

Variabilité

On peut retrouver différents assemblages d'espèces.

Communautés ou espèces caractéristiques

Il n'y a pas d'espèces caractéristiques pour cet habitat.

Espèces associées

On peut retrouver des éponges, des échinodermes, des cérianthaires, des crinoïdes, des actiniaires, des foraminifères…

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E3-1** Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux » (même niveau/au-dessus).
- **E3-2** Agrégations d'échinodermes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-3** Agrégations de cérianthaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-4** Agrégations d'actiniaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-5** Agrégations de foraminifère sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

- **E3-7** Sédiments bathyaux à faible couverture macrobiotique : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-8** Jardins ou colonies isolées de coraux sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

L'habitat a été observé dans le canyon d'Hermine (marge celtique, campagne Evhoe 2010), dans le canyon d'Odet et dans le canyon d'Arcachon.

Fonctions écologiques

Cet habitat augmente l'hétérogénéité des substrats.

Conservation

Statut de conservation

Cet habitat ne dispose d'aucun statut de conservation.

Tendance évolutive

Les données sur les communautés de substrats meubles sont ponctuelles, partielles, insuffisantes et souvent anciennes. Il n'y a ainsi pas assez d'informations pour donner une tendance.

Auteurs

Menot L., Percevault L.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature: Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol.2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2,237p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot, L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

Davies J.S., Guillaumont B., Tempera F., Vertino A., Beuck L., Olafsdottir S.H., Smith C.J., Fossa J.H., van den Beld I.M.J., Savini A., Rengstorf A., Bayle C., Bourillet J.-F., Arnaud-Haon S., Grehan A., 2017. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 102-109. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.014

ICES, 2020. ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC). ICES Scientific Reports, 2(62), 171 p, doi: 10.17895/ices.pub.7503

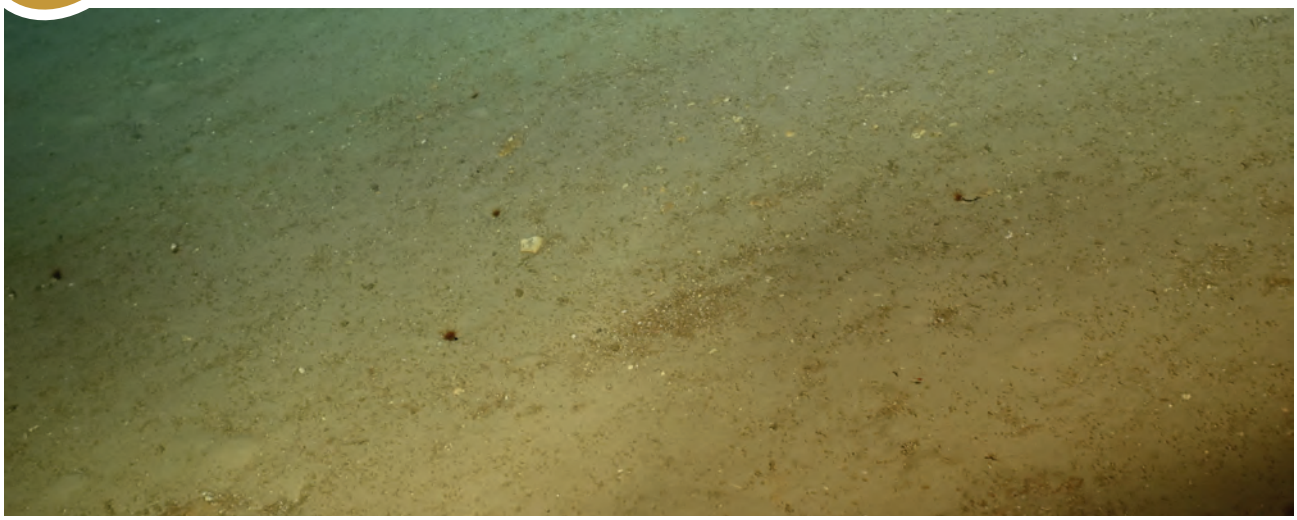
Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris. 303 p.

OSPAR, 2008. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-07.

Pedel L., Fabri M.-C., Menot L. & Van den Beld I., 2013. Mesure de l'état écologique des habitats benthiques du domaine bathyal à partir de l'imagerie optique. (Sélection de métriques et proposition d'une stratégie de surveillance). Ifremer, Ref. RST.ODE / LER-PAC / 13-10, 44 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00171/28271/

van den Beld I.M.J., Bourillet J.F., Arnaud-Haond S., de Chambure L., Davies J.S., Guillaumont B., Olu K. & Menot L., 2017. Cold-water coral habitats in submarine canyons of the Bay of Biscay. Frontiers in Marine Science, 4:118.

E3-7 Sédiments bathyaux à faible couverture macrobiotique



E3-7 © Ifremer - ChEReef 2021

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Vases, sables fins
Répartition bathymétrique : > 200 m
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

L'habitat comprend tous les habitats qui ne présentent pas d'agrégation d'espèces (visibles sur les images) ou qui présentent une couverture macrobiotique inférieure à 10% de la surface.

Variabilité

L'habitat peut présenter différentes espèces et différents assemblages.

Communautés ou espèces caractéristiques

Il n'y a pas d'espèces caractéristiques pour cet habitat.

Espèces associées

On peut retrouver dans cet habitat des individus isolés (ne formant pas d'agrégations ou de colonies) pouvant vivre sur un substrat meuble, appartenant à des espèces de coraux, d'éponges, de crinoïdes et d'échinodermes, de cérianthaires ou de foraminifères.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E3-1** Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-2** Agrégations d'échinodermes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-3** Agrégations de cérianthaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-4** Agrégations d'actiniaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-5** Agrégations de foraminifère sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-6** Agrégations de mégafaune mixte sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-8** Jardins ou colonies isolées de coraux sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

Les sédiments bathyaux à faible couverture macrobiotique représentent un habitat très largement répandu, il a été observé dans tous les canyons du golfe de Gascogne, notamment sur les interfluves.

Fonctions écologiques

Pas d'information disponible.

Conservation

Statut de conservation

Cet habitat ne dispose d'aucun statut de conservation.

Tendance évolutive

Les données sur les communautés de substrats meubles sont ponctuelles, partielles, insuffisantes et souvent anciennes. Il n'y a ainsi pas assez d'informations pour donner une tendance.

Auteurs

Menot L., Percevault L.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol.2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237p.

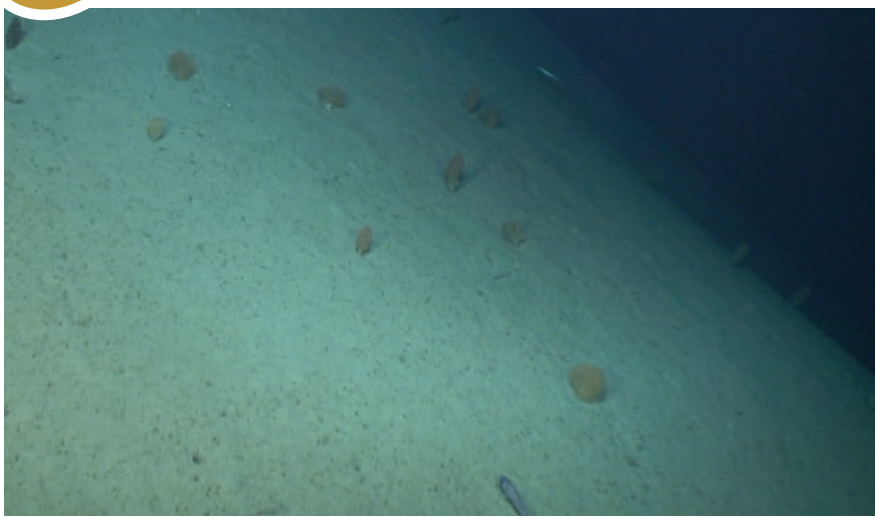
Bajjouk T., Tourolle J. & Menot, L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

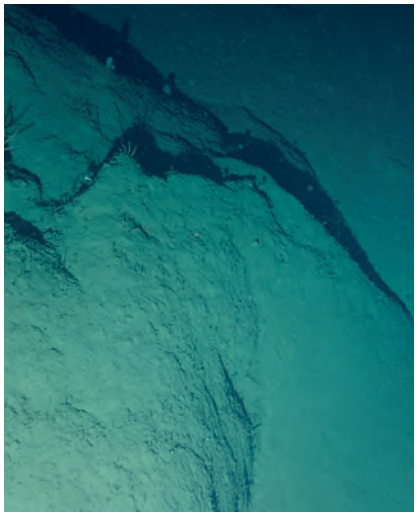
Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

OSPAR, 2008. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-07.

E3-7 © Ifremer - ChEReef 2021

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





E3-8.3.1 *Acanella* spp. ; E3-8 *Lepidisis* spp. © Ifremer - BobEco 2011

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Sables fins, vases
Répartition bathymétrique : 200 - 2800 m [répartition explorée]
Hydrodynamisme : Modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Variable [9 à 12 °C]
Lumière : Système aphytal
Milieu : Mésotrophe

Caractéristiques stationnelles

Ce sont des agrégations de coraux (scléractiniaires, gorgones, pennatules) capables de coloniser des substrats meubles ou des vases compactes du talus continental dans une large gamme de température et de profondeur. Les colonies et jardins isolés émergent dans des zones boueuses et sableuses. On les retrouve principalement sur la tête et les flancs des canyons, dans les interfluves et les plateaux entre les canyons et au fond des canyons. La diversité et la densité des coraux sont souvent moins importantes dans les habitats coralliens de substrats meubles que dans les habitats de substrats durs. Les colonies et jardins observés sur substrats meubles dans le golfe de Gascogne sont principalement mono-spécifiques.

Variabilité

L'habitat E3-8 Jardins et colonies de coraux sur sédiments bathyaux présente quatre sous-habitats :

- L'habitat **E3-8.1 Colonies isolées de scléractiniaires récifaux sur sédiments bathyaux** : Celles-ci sont observées sur substrats meubles (flancs droits, interfluves et plateaux entre canyons) sous formes de petites colonies isolées dominées par les espèces *Madrepora oculata*, *Desmophyllum pertusum* et *Solenosmilia variabilis*. L'habitat a été observé entre 650 et 1230 m de profondeur.
- L'habitat **E3-8.2 Jardins de scléractiniaires non récifaux sur sédiments bathyaux** : Ils sont observés sur substrats meubles sous forme d'agrégations denses de colonies dominées par des espèces de la famille des Flabellidae (par exemple *Flabellum alabastrum*). L'habitat a été observé entre 700 et 1080 m de profondeur.

- L'habitat **E3-8.3 Jardins de gorgones sur sédiments bathyaux** : Ceux-ci sont observés sur substrats meubles (à la tête, sur les flancs ou les interfluves des canyons) et sont composés de plusieurs espèces de gorgones (comme *Acanella* cf. *arbuscula* et *Lepidisis* spp.), *Acanella* cf. *arbuscula* est la plus abondante dans le golfe de Gascogne. L'habitat a été observé entre 750 et 1850 m de profondeur.
- L'habitat **E3-8.4 Jardins de pennatules sur sédiments bathyaux** : Ils sont observés sur substrats meubles (à la tête, aux flancs, au fond des canyons et dans les interfluves entre canyons). Cet habitat est généralement monospécifique, il peut être formé par les espèces *Funiculina quadrangularis*, *Kophobelemnon* spp., *Pennatula* cf. *phosphorea* et des espèces appartenant à l'ordre des Pennatulacea. Il a été observé entre 230 et 2340 m de profondeur.

Communautés ou espèces caractéristiques

L'habitat se reconnaît par la présence des taxons suivant :

- **Scléractiniaires :** *Madrepora oculata*, *Desmophyllum pertusum*, *Solenosmilia variabilis*, *Caryophyllia ambrosia* et des coraux de la famille des Fladellidae, comme *Flabellum alabastrum*.
- **Gorgones :** du genre *Acanella* dont *Acanella* cf. *arbuscula* et *Lepidisis* spp..
- **Pennatules :** *Funiculina quadrangularis*, et des espèces appartenant aux genres *Kophobelemnon*, *Pennatula* et *Umbellula*.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement

➘Table des espèces caractéristiques.

Espèces associées

Cet habitat peut être associé aux taxons suivants : Anémones, cérianthaires, corallimorphes, crinoïdes sessiles dont la comatule *Pentametrocrinus atlanticus*, asteroïdes, ophiures, gastéropodes, crustacés dont *Munida* spp. et *Paromola cuvieri*, éponges, *Parantipathes* spp., annélides, xenophyophores.
Les jardins de pennatules dominés par *Kophobelemnon* spp. peuvent être associés à des cérianthes, des ophiures, dont *Ophiactis balli*, des crinoïdes et comatules, dont *Pentametrocrinus atlanticus*, une anémone de la famille de Halcampoidae et le corail bambou du genre *Acanella*.

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘Table des espèces associées.

Dynamique temporelle

Trop peu de connaissance sur le sujet.

Habitats pouvant être associés ou en contact

- **E3-1** Agrégations d'éponges sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-2** Agrégations d'échinodermes sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-3** Agrégations de cérianthaires sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-5** Agrégations de foraminifères sur sédiments bathyaux : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.
- **E3-6** Agrégations de mégafaunes mixtes sur sédiments : contact de même niveau et continuité bathymétrique possible.

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

Les colonies isolées de scléractiniaires récifaux sur substrats meubles ont été observées sur la marge celtique (canyons de Sorlingues, Petite-Sole et Shamrock), la marge nord armoricaine (canyons de Lampaul, Guilcher, Crozon, Morgat et Douarnenez) et la marge centrale armoricaine (canyons de Guilvinec, Odet, Croisic et Pornic).

Les jardins de scléractiniaires non récifaux sur sédiments meubles ont été observés sur la marge nord armoricaine (canyons de Lampaul, La Chapelle, Guilcher et Morgat) et dans le canyon d'Arcachon de la marge aquitaine.

Les jardins de gorgones sur sédiments meubles ont été observés dans le canyon de l'Hermine sur la marge celtique, dans la partie centrale de la marge armoricaine (canyon de Odet), sur la marge sud armoricaine (canyon de Rochebonne) et la marge aquitaine (canyons de Cap-Ferret et Arcachon).

Les jardins de pennatules sur sédiments meubles ont été observés sur la marge celtique (canyons de Sorlingues et d'Hermine), la marge nord armoricaine (canyons de Blackmud, Lampaul et La Chapelle), la marge centrale armoricaine (canyon d'Odet) et la marge aquitaine (canyons de Athos et Arcachon).

Fonctions écologiques

De façon générale, l'habitat est associé à une abondante diversité faunistique, probablement due à l'hétérogénéité des structures tridimensionnelles qu'il offre. Il fournit des zones de refuge, des aires d'alimentation et de nurseries pour de nombreuses espèces, notamment pour des poissons d'importance commerciale (van den Beld *et al*., 2017).

Conservation

Statut de conservation

L'habitat E3-8 peut correspondre en partie à l'habitat « Jardins de coraux » figurant sur la liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin (OSPAR, 2008).
Cet habitat est également listé comme écosystèmes marins vulnérables : ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC – ICES, 2020).

Tendance évolutive

Les données sur les communautés de substrats meubles sont ponctuelles, partielles et souvent anciennes. Les organismes des profondeurs sont connus pour avoir des taux de reproduction, de croissance et d'activité biologique faibles (Guillaumont *et al.*, 2012). La faune érigée est sensible aux perturbations physiques et la restauration de ces communautés est lente (supérieure à la décennie).

Auteurs

Tourolle J., van den Beld I., Menot L., Percevault L., Bajjouk T.

Références bibliographiques

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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature: Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol.2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237p.

Bajjouk T., Tourolle J. & Menot, L., 2019. Référentiel Habitats Benthiques. Contribution à la mise à jour d'EUNIS. Région Atlantique. 2ème version, 106 p. https://doi.org/10.13155/71717

Davies J.S., Guillaumont B., Tempera F., Vertino A., Beuck L., Olafsdottir S.H., Smith C.J., Fossa J.H., van den Beld I.M.J., Savini A., Rengstorf A., Bayle C., Bourillet J.-F., Arnaud-Haon S., Grehan A., 2017. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145: 102-109. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.014

Guillaumont B., van den Beld I., Davies J., Bayle C. & Fabri M.-C., 2012. Biocénoses des fonds durs du bathyal et de l'abyssal. Sous-région marine Golfe de Gascogne. Evaluation initiale DCSMM. MEDDE, AAMP, Ifremer, Ref. DCSMM/EI/EE/GDG/28/2012, 12 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00329/44025/

ICES, 2020. ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC). ICES Scientific Reports, 2(62), 171 p., doi: 10.17895/ices.pub.7503

Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

OSPAR, 2008. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-07.

Pedel L., Fabri M.-C., Menot L. & Van den Beld I., 2013. Mesure de l'état écologique des habitats benthiques du domaine bathyal à partir de l'imagerie optique. (Sélection de métriques et proposition d'une stratégie de surveillance). Ifremer, Ref. RST.ODE / LER-PAC / 13-10, 44 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00171/28271/

van den Beld I.M.J., Bourillet J.F., Arnaud-Haond S., de Chambure L., Davies J.S., Guillaumont B., Olu K. & Menot L., 2017. Cold-water coral habitats in submarine canyons of the Bay of Biscay. Frontiers in Marine Science, 4: 118.

Artificiel

JA Substrats artificiels du supralittoral et médiolittoral

JA-1 © SB Roscoff-W.Thomas ; JA-1 © A. Lutrand

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Supralittoral ; Médiolittoral
Nature du substrat : Artificiel
Répartition bathymétrique : <0 m [intertidal]
Hydrodynamisme : Faible ; Modéré ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat se caractérise par des substrats artificiels tels que des ouvrages de protection (enrochements, digues, brise-lames, ...), des piliers de ponts, des pontons portuaires, des balises, des bouées, des structures des concessions conchylicoles, etc… découvrant à marée basse. Ces substrats peuvent être de nature extrêmement différente en roches naturelles, en béton, en acier, en bois ou en matières synthétiques. En fonction de leur localisation, ils sont exposés à un hydrodynamisme extrêmement variable.

Comme sur les substrats rocheux naturels (A1), les espèces colonisant les substrats artificiels se répartissent selon les différents étages de la zone intertidale et en fonction des conditions hydrodynamiques. On retrouve des algues brunes (*Pelvetia canaliculata*, *Fucus* spp.), des algues vertes *Ulva* spp., des algues rouges telles que des Corallinacées, des balanes (*Balanus* spp., *Chthamalus* spp.), des gastéropodes (*Patella* spp., *Littorina* spp., *Gibbula* spp.), et localement des moules *Mytilus* spp.

Lorsqu'ils sont construits avec des roches naturelles, ces substrats artificiels se rapprochent des roches ou blocs supralittoraux (A1-1) et médiolittoraux (A1-5). Cependant les espèces mobiles les plus grosses (gastéropodes et échinodermes) tendent à être moins abondantes sur les substrats artificiels.

Les substrats artificiels peuvent être le lieu privilégié de colonisation d'espèces non-indigènes, ces dernières ayant tendance à les préférer aux substrats naturels. Ils peuvent donc être des supports pour des espèces comme l'huître creuse *Magallana gigas*, la balane *Elminius modestus*, les ascidies *Corella eumyota*, *Botrylloides violaceus* ou *Didemnum vexillum* ou l'algue brune *Undaria pinnatifida*.

Variabilité

La biocolonisation d'un substrat nu se caractérise par différentes étapes d'installation d'organismes. Quelques heures après la mise à l'eau de la structure, un film bactérien se met en place, permettant l'installation dans les jours qui suivent des premiers organismes unicellulaires phototrophes (diatomées épibenthiques). Après quelques semaines, les organismes pluricellulaires s'établissent suite à la sédentarisation de postlarves ou de plantules qui vont se développer et croître, jusqu'à atteindre un équilibre dynamique qui varie dans le temps et dans l'espace sous l'influence des conditions environnementales, des saisons, de la compétition entre espèces, de la prédation ou de mécanismes de facilitation.
La communauté des substrats artificiels constitue souvent une mosaïque plus ou moins complexe, composée d'assemblages d'organismes à différents stades de développement.

La structure des communautés varie dans l'espace et dans le temps en fonction de paramètres physico-chimiques et biologiques, d'origines naturelles ou anthropiques qui sont : l'hydrodynamisme, la nature du substrat, la complexité de l'habitat, l'inclinaison et l'orientation du substrat, et la mobilité de la structure.

- **Hydrodynamisme :** l'exposition à la houle et aux courants de marée qui varie en fonction des saisons et de la localisation géographique de l'habitat, modifie les assemblages d'espèces. Comme en milieu naturel, les milieux exposés seront principalement colonisés par des balanes alors que les milieux abrités seront plus propices au développement des macroalgues et de certaines ascidies.
- **Nature du substrat (soit le type de matériau) :** semble plutôt influencer les premiers stades de colonisation. Cependant certains matériaux sont peu colonisés du fait qu'ils contiennent des substances toxiques.
- **Complexité de l'habitat :** les structures construites en matériaux rugueux ou composées de blocs de roches empilées sont davantage colonisées que les structures lisses et compactes, la rugosité favorisant le recrutement des juvéniles ou des plantules. Les enrochements peuvent par ailleurs créer des microhabitats proches de ceux existants dans le milieu naturel.
- **Inclinaison du substrat :** la verticalité de la structure joue un rôle sur la composition de la communauté : plus le substrat est vertical, plus la communauté est pauvre. Ainsi les oursins, les étoiles de mer et les gros gastéropodes sont absents des substrats artificiels verticaux.
- **Orientation du substrat :** les espèces photophiles se fixent sur le dessus des substrats artificiels afin de bénéficier d'un accès optimal à la lumière alors que les espèces sciaphiles colonisent le dessous des substrats artificiels.
- **Mobilité de la structure :** les structures statiques sont plutôt recouvertes par des bryozoaires, des hydraires ou des balanes alors que les structures mobiles le sont par des algues et du biofilm.

JA-1 Habitats portuaires du médiolittoral : ce sous-habitat caractérise les structures artificielles présentes dans les ports en zone intertidale. Ils correspondent par exemple aux quais ou aux piliers.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce ou de communauté caractéristique de cet habitat.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Au-delà des étapes de la colonisation initiale des substrats artificiels déjà évoquées, il n'existe pas à notre connaissance de suivis permettant de décrire la dynamique temporelle de cet habitat.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Au même niveau : les habitats meubles ou durs de l'étage médiolittoral sur lesquels sont fixés ou posés les substrats artificiels côtiers.
En dessous : JB - Substrats artificiels de l'infralittoral

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

Sur l'ensemble des côtes de la Mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique.

Fonctions écologiques

Habitat : les substrats artificiels du supralittoral et du médiolittoral peuvent constituer les uniques habitats de substrats durs dans des régions dominées par des substrats meubles. Ils contribuent ainsi à accroître la diversité régionale et à maintenir des populations viables d'espèces de substrats durs. Dans un contexte de changement climatique, des travaux menés sur les espèces médiolittorales de substrats rocheux en Manche, le long des côtes sud de l'Angleterre, ont suggéré que ces habitats artificiels favorisaient l'expansion de l'aire de distribution des espèces en offrant des habitats relais entre zones d'habitats rocheux naturels.

Rôle trophique : l'organisation trophique de cet habitat peut être extrêmement variable. Alors qu'il est communément admis que les habitats artificiels présentent une organisation fonctionnelle simplifiée, des observations au niveau d'un enrochement en rade de Brest ont mis en évidence une complexité trophique tout à fait comparable à celle d'habitats naturels. De tels résultats soulignent ainsi une diversité d'organisation trophique à mettre en relation avec la variabilité de la complexité physique de cet habitat, et en corollaire, de sa composition faunistique et floristique. Des connectivités trophiques entre habitats artificiels et habitats naturels adjacents ont par ailleurs été observées, par exemple entre une digue rocheuse et un herbier de *Zostera* dans le bassin d'Arcachon.

Conservation

Statut de conservation

Cet habitat ne dispose d'aucun statut de conservation.

Tendance évolutive

L'urbanisation croissante des littoraux qui s'accompagne du développement de nouvelles infrastructures pour soutenir le trafic maritime et les activités de plaisance ou contribuer à la protection du littoral contre l'érosion a favorisé au cours des dernières décennies et continuera à favoriser dans le futur l'expansion de cet habitat. Au-delà des impacts locaux des structures artificielles sur les lieux de leur implantation, ces habitats auront également des impacts grandissants à des échelles plus larges en influençant la connectivité démographique ou trophique entre habitats.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, 231 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom

Browne M.A. & Chapman M.G., 2011. Ecologically informed engineering reduces loss of intertidal biodiversity on artificial shorelines. Environmental science & technology, 45(19): 8204-8207.

Gubbay S., Sanders N., Haynes T., Janssen J. A. M., Rodwell J. R., Nieto A., Garcia Criado M., Beal S., Borg J., Kennedy M., Micu D., Otero M., Saunders G. & Calix, M., 2016. European red list of habitats. Part 1, Marine habitats. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2779/032638

Pister B., 2009. Urban marine ecology in southern California: the ability of riprap structures to serve as rocky intertidal habitat. Marine Biology, 156(5): 861-873.

Schaal G., Riera P. & Leroux C., 2008. Trophic coupling between two adjacent benthic food webs within a man-made intertidal area: a stable isotopes evidence. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 77: 523-534.

Schaal G., Riera P., Leroux C. & Grall J., 2010. A seasonal stable isotope survey of the food web associated to a peri-urban rocky shore. Marine Biology, 157: 283-294.

Thompson R.C., Crowe T.P. & Hawkins S.J., 2002. Rocky intertidal communities: past environmental changes, present status and predictions for the next 25 years. Environmental conservation, 29(2): 168-191.

Tyrrell M.C. & Byers J.E., 2007. Do artificial substrates favor non indigenous fouling species over native species? Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 342(1): 54-60.

JA-1 © A. Lutrand

JB

Substrats artificiels de l'infralittoral

CD-HAB 28563

JB © O. Dugornay- Ifremer

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infralittoral
Nature du substrat : Artificiel
Répartition bathymétrique : 0 - 20 m
Hydrodynamisme : Faible ; Fort [variable selon l'exposition aux houles]
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Les substrats artificiels infralittoraux se caractérisent par des structures anthropiques introduites volontairement ou non dans le milieu marin comme les quais ou pontons des ports, les digues, les brise-lames, les balises, les structures déployées dans le cadre des énergies marines renouvelables (EMR) (pylônes, ancrages, câbles sous-marins, …), les canalisations de rejets en mer, ou les épaves. Ces substrats peuvent être des structures en acier, en bois ou en béton. Certaines structures peuvent être immergées intentionnellement pour créer des récifs artificiels.

Comme les substrats durs naturels, les substrats artificiels sont colonisés par une épibiose diversifiée dominée par des suspensivores tels que des ascidies (comme *Ciona* spp., *Ascidia mentula*, ou *Botryllus schlosseri*), des cnidaires (comme *Metridium senile*, *Corynactis viridis* ou *Alcyonium digitatum*), des balanes du genre *Balanus*, des moules (*Mytilus edulis*), des spongiaires (comme *Axinella dissimilis* ou *Tethya aurantium*), des bryozoaires (comme *Bugula* spp.) et des polychètes sédentaires Serpulidae. Cette faune peut être accompagnée d'algues brunes (comme *Laminaria hyperborea* ou *Saccorhiza polyschides*), et rouges (comme *Dilsea carnosa*).

Les substrats artificiels sont des supports privilégiés pour l'installation d'espèces non-indigènes qui sont généralement absentes, ou tout du moins plus rares, des substrats naturels présents à proximité. La faune non indigène peut être composée d'ascidies (*Ciona robusta*, *Styela clava*, *Corella eumyota*, *Botrylloides violaceus*, *Botrylloides diegensis* ou *Perophora japonica*) ou de cnidaires (*Bugula neritina*, *Watersipora subatra* ou *Watersipora subtorquata)*.

Variabilité

La biocolonisation d'un substrat nu se caractérise par différentes étapes d'installation d'organismes. Quelques heures après la mise à l'eau de la structure, un film bactérien se met en place, permettant l'installation dans les jours qui suivent des premiers organismes unicellulaires phytoplanctoniques (diatomées épibenthiques) qui composeront le biofilm. Après quelques semaines, les organismes pluricellulaires s'établissent sous la forme de post-larves ou de plantules qui vont se développer et croître, jusqu'à atteindre un équilibre dynamique qui varie dans le temps et dans l'espace sous l'influence des conditions environnementales, des saisons, de la compétition entre espèces, de la prédation ou de mécanismes de facilitation.
La communauté devient souvent une mosaïque plus ou moins complexe, composée d'assemblages d'organismes à différents stades de développement.

La structure des communautés varie dans l'espace et dans le temps en fonction des paramètres physico-chimiques et biologiques, d'origines naturelles ou anthropiques qui sont pour l'essentiel : l'intensité lumineuse, l'hydrodynamisme, la nature du substrat, sa complexité et son orientation, et le degré de mobilité de la structure.

- **Intensité lumineuse (liée à la profondeur) :** les macroalgues dressées sont préférentiellement présentes en subsurface et se raréfient au fur à mesure que la profondeur augmente et donc que l'intensité lumineuse diminue.
- **Hydrodynamisme :** l'exposition à la houle et aux courants de marée, variant en fonction de la saison et de l'implantation géographique des habitats, modifient les assemblages d'espèces de manière analogue à ce qui est observé par les habitats rocheux infralittoraux naturels. La faune encroûtante tend à dominer dans les zones de fort hydrodynamisme alors que les zones à faible hydrodynamisme sont préférentiellement colonisées par une faune érigée. De forts courants de marée peuvent également induire une remise en suspension de sédiment avec un effet abrasif qui limite le développement de l'épifaune.
- **Nature du substrat (soit le type de matériau) :** la nature du substrat semble plutôt influencer les premiers stades de colonisation. Cependant certains matériaux sont peu colonisés du fait qu'ils contiennent des substances toxiques.
- **Complexité de l'habitat :** les structures construites en matériaux rugueux ou composées de blocs de roches empilées sont davantage colonisées que les structures lisses et compactes, la rugosité favorisant le recrutement des juvéniles ou des plantules. Les enrochements peuvent par ailleurs créer des microhabitats proches de ceux existants dans le milieu naturel. D'autre part, la complexité de l'habitat peut résulter de l'installation d'espèces ingénieures, natives ou non indigènes, qui contribuent ainsi à accroître la complexité biotique de l'habitat avec des impacts significatifs sur la richesse spécifique, l'abondance de la macrofaune et la structure des assemblages.
- **Orientation du substrat :** les espèces photophiles vont se fixer sur le dessus du substrat artificiel alors que les espèces sciaphiles sont présentes en dessous du substrat.
- **Mobilité de la structure :** les structures statiques (souvent moins colonisées) sont plutôt recouvertes par des bryozoaires, des hydraires ou des balanes alors que les structures mobiles le sont par des algues et du biofilm.

Dans certains cas particuliers, ces habitats artificiels peuvent faire l'objet d'intervention humaine afin de limiter le développement de la faune et de la flore. C'est le cas par exemple des circuits d'eau de refroidissement des centrales nucléaires de bord de mer sur lesquels se fixent des organismes de grande taille tels que des moules ou des bryozoaires à même d'altérer le bon fonctionnement des installations.

Les substrats artificiels infralittoraux se déclinent en un sous-habitat, JB-1 Habitats portuaires de l'infralittoral à épibiose sessile. Ce sous-habitat est décrit par les nombreuses observations des pontons des ports de plaisance de Bretagne. Il est caractérisé par la présence de moules *Mytilus* spp., d'ascidies telles que *Ciona* spp., *Ascidiella aspersa*, *Diplosoma* sp., *Corella eumyota*, *Styela clava*, *Asterocarpa humilis* et *Botrylloides* spp.. D'autres espèces peuvent être présentes comme des bryozoaires des genres *Tricellaria*, *Watersipora* ou *Bugulina*.

Les dominances des moules et des ascidies sont conditionnées par de multiples paramètres environnementaux tels que la température et la salinité. Les moules tendent à disparaître dans les ports de Bretagne nord. Les ascidies étant peu tolérantes à la dessalure, elles disparaissent lorsque l'influence de l'eau douce des fleuves côtiers est trop importante (Viard F., com.pers.).

Les sous-entités JB-1.1 Habitats portuaires de l'infralittoral à ascidies et JB-1.2 Habitats portuaires de l'infralittoral à *Mytilus* spp. correspondent aux deux extrêmes du sous-habitat JB-1 Habitats portuaires de l'infralittoral à épibiose sessile.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce ou de communauté caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Dans le cas spécifique des récifs artificiels, la succession écologique de différents organismes benthiques propres à cet habitat a été décrite sur les côtes chiliennes. La colonisation des espèces sur les substrats artificiels se réalise progressivement. Au cours des trois premiers mois, une grande partie du substrat artificiel reste nue et seules quelques balanes et rhodophytes sont présentes. Au bout de six à huit mois, des hydrozoaires s'observent ainsi que des invertébrés prédateurs de balanes qui diminuent leur couverture. Enfin, des éponges et des algues entrent en compétition pour le substrat. Après 22 mois, les hydrozoaires dominent le substrat, suivis des balanes et des rhodophytes. La colonisation se poursuit par des macro-invertébrés mobiles tels que des crustacés, des échinodermes et des mollusques.

Au large de Paimpol, dans des zones de fort courant de marée, l'analyse de la succession écologique des communautés épibenthiques a permis de mettre en évidence deux types d'assemblages : un premier assemblage dominé par des espèces pionnières comme des balanes puis des ascidies qui évolue graduellement vers un assemblage dominé par des espèces morphologiquement plus complexes comme des macroalgues et des hydraires. Cette succession résulterait d'interactions biotiques positives. Une dizaine d'années semble nécessaire pour que la communauté atteigne un état d'équilibre.

Habitats pouvant être associés ou en contact

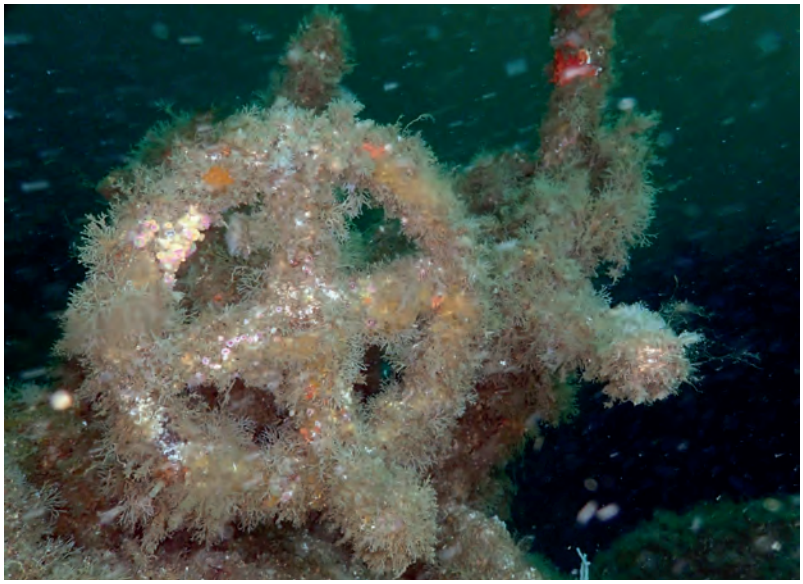
Au-dessus : JA Substrats artificiels du supralittoral et médiolittoral
Au même niveau : Les habitats meubles ou durs de l'infralittoral sur lesquels sont fixés ou posés les substrats artificiels côtiers.
En dessous : JC - Substrats artificiels du circalittoral côtier

Confusions possibles

Aucune confusion possible connue.

Répartition géographique

Ces substrats artificiels infralittoraux se retrouvent sur l'ensemble des façades Atlantique, Manche et Mer du Nord au niveau des structures artificielles telles que les ports, les infrastructures de protection du littoral ou les structures déployées dans le cadre des énergies marines renouvelables (EMR).



JB-1 © B. Guichard - OFB

Fonctions écologiques

Habitat : les substrats artificiels de l'infralittoral peuvent constituer les uniques habitats de substrats durs dans des régions dominées par des substrats meubles. Ils contribuent ainsi à accroître la diversité régionale et à maintenir des populations viables d'espèces de substrats durs. Ils servent aussi d'habitat préférentiel pour certaines espèces, en premier lieu pour des espèces non indigènes qui vont coloniser plus rapidement ces substrats que les espèces locales. Ces habitats artificiels peuvent ainsi constituer des points d'entrée et d'expansion d'espèces non indigènes vers les habitats de substrats rocheux naturels. Ces substrats artificiels ne se substituent pas aux habitats naturels et forment ainsi des habitats originaux à part entière.

Rôle d'intérêt halieutique : cet habitat artificiel peut également servir de refuge et de nourricerie pour de nombreuses espèces d'intérêt commercial comme des poissons tels que le tacaud *Trisopterus luscus* ou le congre *Conger conger* ou des crustacés tels que le homard *Homarus gammarus*, le tourteau *Cancer pagurus*, ou l'araignée *Maja brachydactyla*. Sur certains littoraux sableux comme le littoral aquitain, l'immersion volontaire de récifs artificiels vise à accroître la diversité marine et à favoriser le développement de ressources halieutiques tout en contribuant à l'artificialisation des milieux. De tels récifs peuvent par ailleurs favoriser des activités récréatives telles que la plongée. L'efficacité de ces récifs dépend de leur zone d'implantation, de leur nature ou de leur forme.

Conservation

Statut de conservation

Cet habitat ne dispose d'aucun statut de conservation.

Tendance évolutive

L'urbanisation croissante des littoraux se traduit par une multiplication des structures anthropiques en zone côtière qui est amenée à se poursuivre dans le futur et à favoriser l'expansion de l'habitat JB Substrats artificiels de l'infralittoral. Au développement d'infrastructures pour soutenir le développement d'activités maritimes traditionnelles telles que le trafic maritime et les activités de plaisance, ou pour contribuer à la protection du littoral contre l'érosion, s'ajoutent désormais de nouvelles activités en mer qui contribueront à renforcer cette tendance. En premier lieu, il convient de mentionner les énergies marines renouvelables avec plusieurs projets en cours d'installation d'éoliennes en mer en Manche - Mer du Nord (ex. Le Tréport, Fécamp, Courseulles-sur-mer et Saint-Brieuc) et en Atlantique (ex. Belle Ile-Groix, Saint-Nazaire et Yeu-Noirmoutier), ou de projets expérimentaux d'hydroliennes. Le développement de récifs artificiels peut devenir une option pour augmenter ou diversifier les ressources halieutiques. Enfin, des activités liées à l'aquaculture en mer contribueront également à créer des habitats artificiels en zone infralittorale.

Au-delà des impacts locaux des structures artificielles sur les lieux de leur implantation, ces habitats auront également des impacts grandissant à des échelles plus larges en influençant la connectivité démographique ou trophique entre habitats.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom

Bishop J.D., Wood C.A., Lévêque L., Yunnie A.L. & Viard F., 2015. Repeated rapid assessment surveys reveal contrasting trends in occupancy of marinas by non-indigenous species on opposite sides of the western English Channel. Marine pollution bulletin, 95(2): 699-706.

Breton G., 2014. Espèces introduites des ports du Havre, d'Antifer et de Rouen (Normandie, France). Hydroécologie Appliquée, 18: 23-65.

Castège I., Milon E., Fourneau G. & Tauzia A., 2016. First results of a fauna community structure and dynamics on two artificial reefs in the south of the Bay of Biscay (France). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 179: 172-180.

European Environement Agency, 2007. European Nature Information System (EUNIS), Version 2007. http://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp.

Fourneau G., Dufour F., Penne A., Ferrou N. & Scourzic T., 2019. New installations of artificial reefs along the coast of the Landes (South–West Atlantic Coast of France). In: Komatsu T., Ceccaldi HJ., Yoshida J., Prouzet P., Henocque Y. (eds) Oceanography Challenges to Future Earth. Springer International Publishing.

Langhamer O., 2012. Artificial reef effect in relation to offshore renewable energy conversion: state of the art. The Scientific World Journal, 1-8. doi:10.1100/2012/386713

Leclerc J.-C., Viard F., 2018. Habitat formation prevails over predation in influencing fouling communities. Ecology & Evolution, 8: 477-492.

Martin J., 2019. Suivi scientifique des récifs artificiels – Capbreton - Soustons / Vieux-Boucau – Messanges / Azur / Moliets-et-Maâ - 2018. Contrat ALR & SEANEO. SEANEO, 83 p.

Müller Y., 2004. Mieux connaître les peuplements benthiques associés aux substrats durs au large du littoral Nord-Pas-de-Calais. Commission Régionale de Biologie Région Nord Pas-de-Calais : France, 92 p.

Quillien N., Lejart M & Damblans G, 2018. Atlas bibliographique du biofouling des façades maritimes françaises dans un contexte d'énergies marines renouvelables. Plouzané : France Energies Marines. 76 p.

Taormina B., Bald J., Want A., Thouzeau G., Lejart M., Desroy N. & Carlier A., 2018. A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 96: 380-391.

Taormina B., Laurans M., Marzloff M.P., Dufournaud N., Lejart M., Desroy N., Leroy D., Martin S. & Carlier A., 2020. Renewable energy homes for marine life : habitat potential of a tidal energy project for benthic megafauna. Marine Environmental Research, 161: 105-131.

Taormina B., Percheron A., Marzloff M.P., Caisey X., Quillien N., Lejart M., Desroy N., Dugornay O., Tancray A. & Carlier A., 2020. Succession in peibenthic communities on artificial reefs associated with marine renewable energy facilities within a tide-swept environment. ICES Journal of Marine Science, 77: 2656-2668.

Toledo M.I., Torres P., Díaz C., Zamora V., López J. & Olivares G., 2020. Ecological succession of benthic organisms on niche-type artificial reefs. Ecological Processes, 9(1): 1-10.

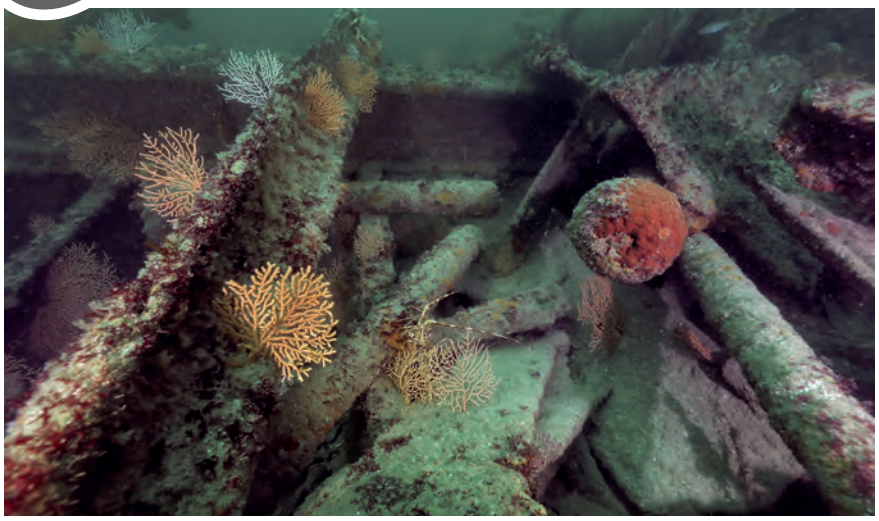
JB-1 © SB Roscoff - W. Thomas

JB-1 © A. Pibot

JB-1 © A. Pibot

JC

Substrats artificiels du circalittoral côtier



JC © SB Roscoff - W. Thomas ; A. Pibot

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral côtier
Nature du substrat : Artificiel
Répartition bathymétrique : 20 - 80 m
Hydrodynamisme : Faible ; Fort
Salinité : Milieu marin
Température : Eurytherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Les substrats artificiels circalittoraux côtiers se caractérisent par des structures anthropiques introduites volontairement ou non dans le milieu marin comme les quais des grandes infrastructures portuaires en eau profonde, les structures déployées dans le cadre des énergies marines renouvelables (EMR) (pylônes, dispositifs d'ancrage, câbles sous-marins, …), ou les épaves. Ces substrats peuvent être des structures en acier, en bois ou en béton.

Cet habitat ressemble à son homologue de l'infralittoral (JB : Substrats artificiels de l'infralittoral) avec lequel il est en continuité. Il s'en distingue toutefois par la disparition des grandes algues brunes. La faune présente se compose de suspensivores tels que des ascidies (*Ciona* spp., *Ascidia mentula*), des cnidaires (*Metridium senile*, *Corynactis viridis* ou *Alcyonium digitatum*), des balanes du genre *Balanus*, des moules (*Mytilus edulis*), des spongiaires (comme *Axinella dissimilis*), et des polychètes sédentaires Serpulidae. Cette faune peut être accompagnée d'algues rouges corallinacées.

Variabilité

La biocolonisation d'un substrat nu se caractérise par différentes étapes d'installation d'organismes. Quelques heures après la mise à l'eau de la structure, un film bactérien se met en place, permettant l'installation dans les jours qui suivent des premiers organismes unicellulaires microphytobenthiques (diatomées). Après quelques semaines, les organismes pluricellulaires s'établissent sous la forme de post-larves ou de plantules qui vont se développer et croître, jusqu'à atteindre un équilibre dynamique qui varie dans le temps et dans l'espace sous l'influence des conditions

environnementales, des saisons et des interactions biotiques entre espèces (e.g., compétition, prédation, facilitation). La communauté devient souvent une mosaïque plus ou moins complexe, composée d'assemblages d'organismes à différents stades de développement. Cette dynamique de biocolonisation s'observe de manière analogue dans les différents habitats artificiels, du médiolittoral au circalittoral.

La structure des communautés varie dans l'espace et dans le temps en fonction de paramètres physico-chimiques et biologiques, d'origine naturelle ou anthropique, dont les principaux sont l'intensité lumineuse, l'hydrodynamisme, la nature du substrat et son orientation.

- **Hydrodynamisme :** l'exposition à la houle et aux courants de marée qui varient en fonction de la saison mais surtout de l'implantation géographique des habitats, modifient les assemblages d'espèces de manière analogue à ce qui est observé pour les habitats rocheux circalittoraux naturels.
- **Nature du substrat (soit le type de matériau) :** la nature influence principalement les premiers stades de colonisation. Cependant, le déploiement volontaire de substrats artificiels montre l'installation de communautés différentes en fonction de sa nature. Par ailleurs, certains matériaux sont peu colonisés du fait qu'ils contiennent des substances toxiques.

L'habitat JC Substrats artificiels du circalittoral côtier se décline en un sous-habitat **JC-1 Habitats portuaires du circalittoral côtier à épibiose sessile.** Ce sous-habitat est en continuité avec le sous-habitat JB-1 (Habitats portuaires de l'infralittoral à épibiose sessile). Il n'est cependant pas documenté à notre connaissance sur le littoral français.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce ou de communauté caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

À notre connaissance, aucune étude n'a été réalisée à ce jour pour décrire la dynamique temporelle de cet habitat, qu'il s'agisse de variations saisonnières ou de variations pluri-annuelles.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Au-dessus : JB Substrats artificiels de l'infralittoral
Au même niveau : les habitats meubles ou durs du circalittoral côtier sur lesquels sont fixés ou posés les substrats artificiels côtiers.
En dessous : JD Substrats artificiels du circalittoral du large

Confusions possibles

Aucune confusion possible.

Répartition géographique

Cet habitat se rencontre dans les grands ports maritimes présents le long du littoral français de la Manche-Mer du Nord et de l'Atlantique tels que Dunkerque, Calais, Boulogne, Le Havre, Brest ou Saint Nazaire, et La Rochelle. Il est éga-

lement présent dans de grands ports de plaisance tels que celui de Royan. Enfin, il est observé au niveau des épaves sous-marines du circalittoral côtier.

Fonctions écologiques

Habitat : les substrats artificiels du circalittoral côtier peuvent constituer les uniques habitats de substrats durs de cet étage dans des régions dominées par des substrats meubles. Ils contribuent ainsi à accroître la diversité régionale et à maintenir des populations viables d'espèces de substrats durs. Ils servent aussi d'habitat préférentiel pour certaines espèces, en premier lieu pour des espèces non indigènes qui vont coloniser plus rapidement ces substrats que les espèces locales. Ces habitats artificiels peuvent ainsi constituer des points d'entrée et d'expansion d'espèces non indigènes vers les habitats de substrats rocheux naturels ou servir de relais pour certaines espèces entre des habitats naturels rocheux du circalittoral côtier. Ces substrats artificiels ne se substituent pas aux habitats naturels et forment ainsi des habitats originaux à part entière.

Rôle d'intérêt halieutique : certains de ces habitats artificiels peuvent servir de refuge et de nourricerie pour de nombreuses espèces d'intérêt commercial comme des poissons ou des crustacés.

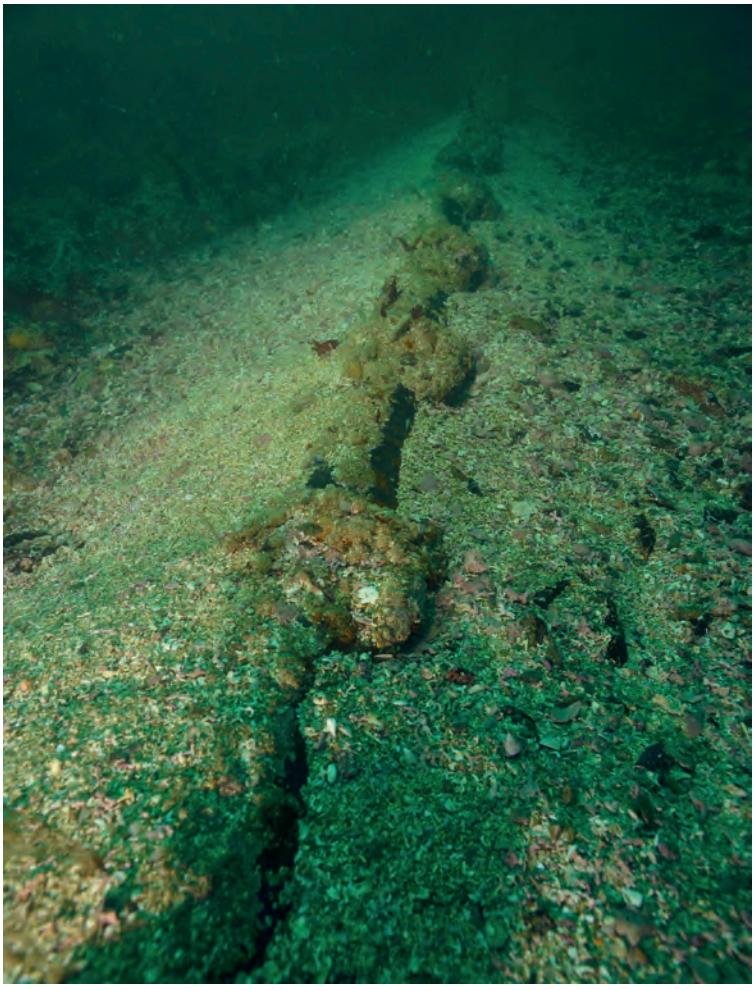
Conservation

Statut de conservation

Cet habitat ne dispose d'aucun statut de conservation.

Tendance évolutive

L'essor des énergies marines renouvelables avec plusieurs projets en cours d'installation d'éoliennes en mer en Manche - Mer du Nord (ex. Le Tréport, Fécamp, Courseulles-sur-mer et Saint-Brieuc) et en Atlantique (ex. Belle Ile-Groix, Saint-Nazaire et Yeu-Noirmoutier), ou de projets expérimentaux d'hydroliennes contribuera au renforcement de cet habitat artificiel le long du littoral français. Le développement de ces habitats de substrats durs dans des milieux dominés par des habitats sédimentaires influencera la connectivité démographique entre habitats et pourra altérer le fonctionnement trophique des zones impactées.



JC © O. Dugornay - Ifremer

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiébaut E

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom

European Environement Agency, 2007. European Nature Information System (EUNIS), Version 2007. http://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp.

Martin J., 2019. Suivi scientifique des récifs artificiels – Capbreton -Soustons / Vieux-Boucau – Messanges / Azur / Moliets-et-Maâ - 2018. Contrat ALR & SEANEO. SEANEO, 83 p.

Müller Y., 2004. Mieux connaître les peuplements benthiques associés aux substrats durs au large du littoral Nord-Pas-de-Calais. Commission Régionale de Biologie Région Nord Pas-de-Calais : France, 92 p.

Quillien N., Lejart M. & Damblans G., 2018. Atlas bibliographique du biofouling des façades maritimes françaises dans un contexte d'énergies marines renouvelables. Plouzané : France Energies Marines. 76 p.

JC © SB Roscoff - W. Thomas

JD

Substrats artificiels du circalittoral du large

CD-HAB 28569

JD © SB Roscoff - W. Thomas ; JD-1.1 © B. Guichard - OFB

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Circalittoral du large
Nature du substrat : Artificiel
Répartition bathymétrique : 80 - 200 m
Hydrodynamisme : Faible à modéré
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Système phytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat occupe des substrats artificiels tels que des épaves, des câbles sous-marins, des lignes de mouillage ou des filets de pêche abandonnés. Ces substrats durs sont rapidement colonisés par de l'épifaune sessile comme des cnidaires (anémones, alcyonaires, hydraires), des spongiaires et des bryozoaires.

Variabilité

Comme pour les autres substrats artificiels, la variabilité observée est principalement due à la profondeur, l'hydrodynamisme, la nature et l'orientation du substrat. Cependant, les différences faunistiques existantes ne sont documentées que pour deux cas particuliers réunis dans le sous-habitat JD-1 Substrats artificiels du circalittoral du large à épibiose sessile :

- La sous-entité JD-1.1 Substrats artificiels du circalittoral du large à *Alcyonium digitatum* et *Metridium senile* qui s'observe au niveau des épaves en acier présentes dans des endroits modérément exposés. Les surfaces verticales et supérieures peuvent être recouvertes par des agrégats denses des cnidaires *Metridium senile* et *Alcyonium digitatum*.
- La sous-entité JD-1.2 Substrats artificiels du circalittoral du large à *Ascidiella aspersa* qui se rencontre dans des zones abritées principalement sur des filets de pêche ou des lignes de mouillage ou des déchets métalliques abandonnés sur des sédiments meubles.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce ou de communauté caractéristique de cet habitat.

S'il existe des espèces caractéristiques des sous-habitats (niveaux 3-4), elles sont listées dans la table d'accompagnement.

➘**Table des espèces caractéristiques.**

Espèces associées

La liste fournie ne constitue pas une liste exhaustive des espèces associées à cet habitat.

➘**Table des espèces associées.**

Dynamique temporelle

Il n'existe pas d'informations sur la dynamique temporelle de cet habitat.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Au-dessus : JC Substrats artificiels du circalittoral côtier
Au même niveau : les habitats meubles ou durs du circalittoral du large sur lesquels sont fixés ou posés les substrats artificiels du large
En dessous : JE Substrats artificiels du bathyal

Confusions possibles

Aucune confusion possible.

Répartition géographique

Cet habitat est distribué sur l'ensemble des façades Mer du Nord, Manche et Atlantique.

Fonctions écologiques

Habitat : les substrats artificiels du circalittoral du large constituent généralement les uniques habitats de substrats durs de cet étage dans des régions dominées par des substrats meubles. Ils contribuent ainsi à accroître la diversité régionale et à maintenir des populations viables d'espèces de substrats durs.

Conservation

Statut de conservation

Cet habitat ne dispose d'aucun statut de conservation.

Tendance évolutive

Le développement de l'éolien en mer, en particulier de champs d'éoliennes flottantes avec des systèmes d'ancrage à des profondeurs comprises entre 50 et 150 m de profondeur participera à l'introduction de nouveaux substrats artificiels.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiebaut E.

Références bibliographiques

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. & Thiébaut 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., 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., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiébaut 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.

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237 p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom

European Environement Agency, 2007. European Nature Information System (EUNIS), Version 2007. http://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp.

JD © SB Roscoff - W. Thomas

JD © B. Guichard-OFB

JD © B. Guichard-OFB

JE

Substrats artificiels du bathyal

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Bathyal
Nature du substrat : Artificiel dur
Répartition bathymétrique : 200 m et plus
Hydrodynamisme : Faible
Salinité : Milieu marin
Température : Sténotherme
Lumière : Système aphytal
Milieu : /

Caractéristiques stationnelles

Cet habitat comprend les substrats artificiels pouvant se retrouver à plus de 200 m de profondeur comme les épaves et les câbles sous-marins. Du fait de la profondeur maximale en Manche et Mer du Nord, il n'est observé qu'au niveau de la façade Atlantique.

La faune rencontrée est proche de celle des substrats durs naturels (E1 Roches ou blocs du bathyal) rencontrés aux mêmes profondeurs et est essentiellement composée d'éponges et de cnidaires. Aucune étude spécifique n'a été menée sur cet habitat à notre connaissance.

Variabilité

Les substrats artificiels présents au niveau bathyal sont très peu voire pas étudiés ce qui ne permet pas de rendre compte de leur variabilité spatiale.

Communautés ou espèces caractéristiques

Pas d'espèce ou de communauté caractéristique de cet habitat.

Espèces associées

Il existe très peu de connaissances sur cet habitat.
La faune fixée doit être proche de celle rencontrée sur les roches bathyales à faible couverture macrobiotique (E1-5) et être composée de coraux, d'éponges, de brachiopodes, de crinoïdes et d'échinodermes.

Dynamique temporelle

Il n'existe pas d'informations sur la dynamique temporelle de cet habitat.

Habitats pouvant être associés ou en contact

Au-dessus : JD Substrats artificiels du circalittoral du large
Au même niveau : les habitats meubles ou durs du bathyal sur lesquels sont fixés ou posés les substrats artificiels du bathyal.

Confusions possibles

Aucune confusion possible.

Répartition géographique

Cet habitat peut se retrouver sur l'ensemble de la façade Atlantique au niveau des épaves ou des câbles sous-marins présents à plus de 220 m de profondeur.

Fonctions écologiques

Les fonctions écologiques et services écosystémiques de cet habitat ne sont pas connus.

Conservation

Statut de conservation

Cet habitat ne dispose d'aucun statut de conservation.

Tendance évolutive

Absence de connaissances à ce jour.

Auteurs

Lutrand A., Houbin C., Thiebaut E.

Références bibliographiques

Michez N., Thiébaut 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., Lévèque 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, MNHN, Paris, 52 p.

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N. & Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine remarquable : connaître pour mieux agir. Edition Ifremer - DREAL Bretagne, 152 p. http://dx.doi.org/10.13155/42243

Bajjouk T., Guillaumont B., Michez N., Thouin B., Croguennec C., Populus J., Louvel-Glaser J., Gaudillat V., Chevalier C., Tourolle J. & Hamon D., 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 2. Habitats subtidaux & complexes d'habitats. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB2, 237 p.

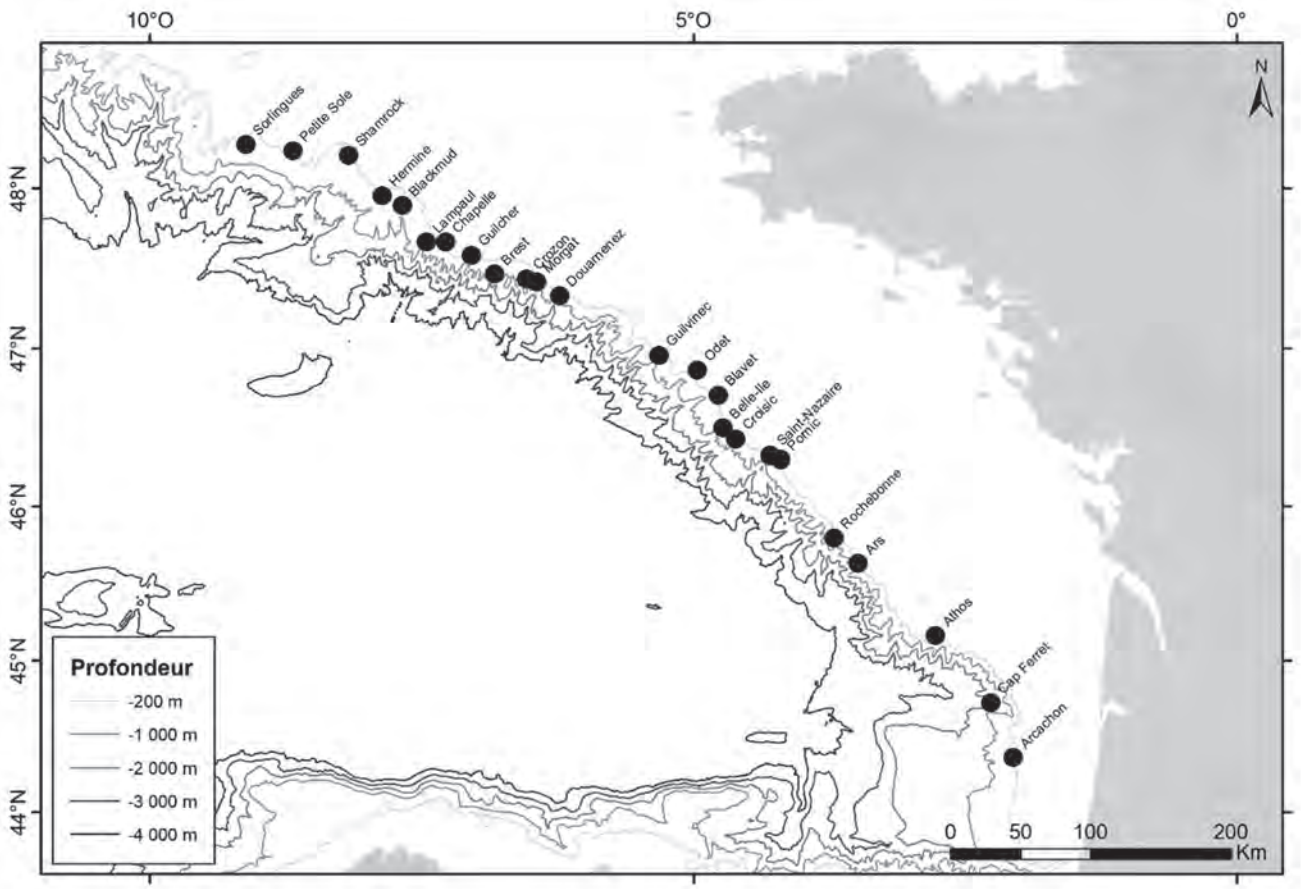
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J., 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, 399 p. + cédérom

Annexe 1 - Spécificités du milieu bathyal

La topographie de la zone bathyale du golfe de Gascogne est marquée par une succession de canyons et d'interfluves formant une morphologie particulièrement complexe composée de ravines, de chenaux, de zones d'effondrement, de crêtes, de marches et de falaises (Guillaumont *et al.*, 2012). La marge Atlantique française peut être divisée en trois grandes régions (Figure A1-1) : la marge Celtique, la plus au nord jusqu'au sud du canyon de l'hermine ; la marge Armoricaine, la plus large qui s'arrête entre les canyons d'Ars et d'Athos et la marge Aquitaine, jusqu'au canyon du Cap Breton (Bourillet *et al.*, 2006).

Les connaissances relatives au milieu bathyal sont peu nombreuses, le travail d'identification et la description des habitats s'appuie essentiellement sur des données ponctuelles issues de campagnes d'exploration. Le Danois (1948) propose une première synthèse des connaissances acquises au cours du XIX -ème et du début du XX -ème siècle. Plus récemment, des données acquises principalement dans le cadre du projet européen CoralFish ont permis d'étendre les connaissances sur ce milieu. Huit campagnes océanographiques ont été réalisées sur la période de 2009 à 2012, au cours desquelles 24 canyons ont été explorés (Figure A1-1) (Menot & van den Beld, 2013). Le traitement des vidéos et des photos a permis de déterminer une série d'habitats définis en respectant les critères suivants : (i) ils doivent être observés sur une suite d'images contiguës ou une séquence vidéo représentant une aire minimale de 25m^2 ; (ii) ils représentent une association d'espèces dominantes similaires, observée de manière répétitive le long d'un ou plusieurs transects (van den Beld *et al.*, 2017). Le projet CoralFish étant centré sur l'étude des habitats coralliens, une grande majorité des canyons visités se trouvent dans la marge Celtique et dans la partie nord et centrale de la marge Armoricaine là où les probabilités d'occurrence des coraux sont les plus grandes. Les habitats sur substrats meubles notamment, restent encore peu documentés.

Figure A1-1 | **Canyons explorés lors des différentes campagnes d'acquisition de données .**



Lexique - termes présents dans les descriptions des habitats du domaine bathyal

Canyons : vallées aux flancs abruptes qui incisent le plateau continental et la pente du talus des marges continentales (Harris *et al*., 2014), ils constituent le lien entre le plateau continental et les abysses et sont considérés comme des conduits de transport des sédiments et des puits de matière organique et de carbone (De Stigter et al., 2007). Dans les fiches descriptives des habitats, cela se réfère aux canyons explorés lors des différentes campagnes d'acquisition de données. Il est donc possible que l'habitat soit présent dans d'autres canyons, qui n'ont pas encore été explorés.

Marges : zones sous-marines situées en bordure des continents, elles intègrent le plateau continental, le talus continental et la pente adoucie au pied du talus. Dans les fiches descriptives des habitats, cela se réfère aux différentes régions du golfe de Gascogne décrites dans cette annexe.

Répartition explorée : dans les fiches descriptives des habitats, cela correspond à la gamme de profondeur à laquelle l'habitat a été observée lors des campagnes d'acquisition de données. Il est donc possible que l'habitat soit présent à d'autres profondeur, qui n'ont pas encore été explorées.

Références

Bourillet J-F., Zaragosi S., Mulder T., 2006. The French Atlantic margin and deep-sea submarine systems. Geo-Marine Letters, 26(6): 311-315. https://doi.org/10.1007/s00367-006-0042-2

De Stigter H.C., Boer W., de Jesus Mendes P.A., Jesus C.C., Thomsen L., Van den Bergh G.D., and Van Weering T.C.E., 2007. Recent sediment transport and deposition in the Nazaré Canyon, Portuguese continental margin. Marine Geology, 246(2-4): 144-164. https://doi.org/10.1016/j.margeo.2007.04.011

Guillaumont B., van den Beld I., Davies J., Bayle C. & Fabri M.-C., 2012. Biocénoses des fonds durs du bathyal et de l'abyssal. Sous-région marine Golfe de Gascogne. Evaluation initiale DCSMM. MEDDE, AAMP, Ifremer, Ref. DCSMM/EI/EE/GDG/28/2012, 12 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00329/44025/

Harris P.T., Macmillan-Lawler M., Rupp J. & Baker E.K., 2014. Geomorphology of the oceans. Marine Geology, 352 : 4–24.

Le Danois E., 1948. Les profondeurs de la mer, trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France. Payot, Paris, 303 p.

Menot L. & van den Beld I., 2013. Nature, distribution et diversité des habitats de substrats durs du golfe de Gascogne. Ifremer, REM/EEP/LE, 35 p.

van den Beld I.M.J., Bourillet J.F., Arnaud-Haond S., de Chambure L., Davies J.S., Guillaumont B., Olu K. & Menot L., 2017. Cold-water coral habitats in submarine canyons of the Bay of Biscay. Frontiers in Marine Science, 4: 118. https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00118

Annexe 2 - Modification de la typologie

Modifications des libellés d'unités

CD_HAB	Code unité (LB_CODE)	Ancien libellé unité (LB_HAB_FR)	Nouveau libellé unité (LB_HAB_FR modifié)	Type de modification
2605	A1-3.2	Plaquages de *Sabellaria alveolat*a sur roches médiolittorales	Encroûtements à *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales	Précision du libellé
28447	B1-1.1.4	Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Cystoseira tamariscifolia* et algues rouges	Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à *Ericaria selaginoides* (syn. *Cystoseira tamariscifolia*) et algues rouges	Évolution taxonomique
18797	B1-5.1.2.1	Roches ou blocs infralittoraux à *Gelidium corneum* et *Cystoseira baccata*	Roches ou blocs infralittoraux à *Gelidium corneum* et *Treptacantha baccata* (syn. *Cystoseira baccata*)	Évolution taxonomique
18804	B1-8.1.2.5	Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Codium elisabethiae, Halopteris filicina* et corallinales encroûtantes	Roches ou blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à *Codium elisabethae, Halopteris filicina* et corallinales encroutantes	Correction orthographique
28489	C1-3.7	Placages de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier	Encroûtements de *Sabellaria spinulosa* sur roches du circalittoral côtier	Précision du libellé
2641	C2-1.1	Récifs de moules (moulières) sur roches et blocs du circalittoral côtier	Récifs de moules (moulières) du circalittoral côtier	Précision du libellé
26561	E1-6.3	Jardins d'antipathaires et/ou de gorgones sur roches bathyales	Jardins d'antipathaires et/ou d'octocoralliaires sur roches bathyales	Précision du libellé
2568	E2-1.1	Récifs bathyaux de *Madrepora* et *Lophelia*	Récifs bathyaux à *Madrepora oculata* et *Desmophyllum pertusum* (syn. *Lophelia pertusa*)	Précision et évolution taxonomique
26554	E2-1.2	Massifs bathyaux de *Madrepora* et *Lophelia*	Massifs bathyaux à *Madrepora oculata* et *Desmophyllum pertusum* (syn. *Lophelia pertusa*)	Précision et évolution taxonomique
26507	E3-8.1.1	Colonies isolées de *Madrepora oculata*	Colonies isolées de *Madrepora, Desmophyllum pertusum* (syn. *Lophelia pertusa*) ou mixte sur sédiments bathyaux	Précision et évolution taxonomique

Modifications des codes d'unités

CD_HAB	Ancien code unité (LB_CODE)	Nouveau code unité (LB_CODE modifié)	Libellé unité (LB_HAB_FR)	Type de modification
26567	E1-6.4	-	Jardins d'Alcyoniina sur roches bathyales	SUPPRESSION
26568	E1-6.4.1	E1-6.3.6	Jardins d'*Anthomastus* cf. *grandiflorus* sur roches bathyales	Modification unité parent, repositionnement
26581	E1-6.4.2	E1-6.3.7	Jardins de Nephtheidae sur roches bathyales	Modification unité parent, repositionnement

Annexe 3 : Référentiel des facteurs abiotiques

1 - Étagement :

Tableau A1 | **Catégories d'étagement**

Supralittoral
Médiolittoral
Médiolittoral supérieur
Médiolittoral inférieur
Infralittoral
Frange infralittorale supérieure
Frange infralittorale inférieure
Infralittoral supérieur
Infralittoral inférieur
Circalittoral
Circalittoral côtier
Circalittoral du large
Bathyal

2 - Nature du substrat :

Tableau A2 | **Catégories de nature du substrat**

Catégorie	Adjectif qualificatif
Roche et blocs	propres
Galets	envasés
Cailloutis	sableux
Graviers	mobiles
Sables grossiers	graveleux
Sables moyens	
Sables fins	
Vases	
Sédiments hétérogènes	
Substrats biogéniques	

3 - Profondeur : :

4 - Hydrodynamisme :

Tableau A3 | **Terminologie d'hydrodynamisme**

Catégorie	Définition
Inexistant	0
Faible	< 0,5 m/sec.
Modéré ou moyen	0,5-1,5 m/sec.
Fort	1,5-3 m/sec.
Très fort	>3 m/sec.
Variable	Variation dans la gamme de Inexistant à Très fort

5 - Salinité :

Tableau A4 | **Catégories de salinité**

Catégorie	Définition
Milieu marin	30-40 ‰
Milieu à salinité variable ou euryhalin	18-40 ‰

6 - Température :

Tableau A5 | **Catégories de température**

Sténotherme ou homotherme
Cyclotherme journalier
Cyclotherme bimensuel
Cyclotherme saisonnier
Variable ou eurytherme

7- Lumière :

Tableau A6 | **Catégories d'exposition à la lumière naturelle**

Système phytal	système dans lequel vivent les végétaux
Système aphytal	système dépourvu de végétaux autotrophes hormis certaines algues unicellulaires
Eaux claires	
Eaux turbides	

8 - Charge en éléments nutritifs :

Tableau A7 | **Catégories de milieu**

Oligotrophe
Mésotrophe
Eutrophe

RÉSUMÉ

Ce catalogue présente l'ensemble des fiches descriptives des 108 unités de niveau 2 de la troisième version de la typologie NatHab-Atl (habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique), pour servir d'outil d'aide à l'identification et la conservation des habitats.

Les habitats ont été décrits sur la base des descriptions existantes dans d'autres typologies complétées par les connaissances disponibles.

Ce travail a permis de mettre à jour la typologie en modifiant le libellé de 10 unités pour clarifier leur contenu ou suivre les évolutions taxonomiques de leurs espèces caractéristiques, en supprimant une unité de niveau 3 et déplaçant les unités de niveau 4 qu'elle contenait. Ce travail a également permis d'identifier que le statut de présence en France de 22 unités était à confirmer.

Toutes les fiches descriptives ainsi que des photos illustratives supplémentaires sont disponibles en ligne sur les pages habitats de l'INPN.

PatriNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD)
Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel
Jardin des Plantes
CP41 – 36 rue Geoffroy Saint-Hilaire
75005 Paris
www.patrinat.fr

www.ofb.gouv.fr
www.cnrs.fr
www.mnhn.fr
www.ird.fr