



HAL
open science

Benthic habitats ID and policy cross-links to improve marine conservation

Marie La Rivière, Juliette delavenne, Thibaut de Bettignies, Noémie Michez, A.-L. Janson, Salomé Andres, Vincent Gaudillat

► **To cite this version:**

Marie La Rivière, Juliette delavenne, Thibaut de Bettignies, Noémie Michez, A.-L. Janson, et al.. Benthic habitats ID and policy cross-links to improve marine conservation. 7th Mediterranean Symposium on Marine Vegetation, 2022, Genoa, France. pp.66-71. mnhn-04149016

HAL Id: mnhn-04149016

<https://mnhn.hal.science/mnhn-04149016>

Submitted on 27 Nov 2023

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

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

Marie LA RIVIERE, DELAVENNE J., DE BETTIGNIES T., MICHEZ N., JANSON A.-L., ANDRES S., GAUDILLAT V.

PatriNat, OFB/MNHN/CNRS, France.

E-mail: mlariviere@mnhn.fr

BENTHIC HABITATS ID AND POLICY CROSS-LINKS TO IMPROVE MARINE CONSERVATION

Abstract

Identifying benthic habitat and providing clear definition of management units is central to the effective conservation of the marine environment. After the creation of a French marine habitat classification providing a comprehensive list of benthic habitats possibly occurring in national waters, we described each habitat unit (biocenosis and associated sub-units). At the same time, in order to facilitate the implementation of the Habitat Directive in the marine environment and clearly establish which habitat units should be considered as natural Habitat types of Community Interest (HCI), a national marine HCI definition was specified, as long as correspondences with habitats units of the national typology. These tools based on the best scientific knowledge available allowed to highlight knowledge gaps and will ease the assessment, management and reporting tasks both at local and national scales. By sharing these units' definitions with other Member States, and sharing the outputs of these projects internationally, we hope to facilitate the identification of common benthic habitat units and help to achieve a harmonised interpretation of HCI to be managed in the framework of the Habitat Directive.

Key-words: benthic habitats, classification, habitats directive, habitat units, description

Introduction

Identifying benthic habitat is central to the effective conservation of the marine environment. The use of habitats classifications as common language amongst decision-makers, managers and researchers is necessary to:

- define homogenous working units at local, national or regional scales;
- collect and share habitats occurrence and distribution trends data;
- identify which habitats should be monitored, assessed and managed under national or European regulations.

European directives and international conventions have developed their own list of habitats (European Commission, 2013; European Commission, 2017; OSPAR, 2008; PNUE *et al.*, 2006), but they do not encompass the variability of all habitats at the national level. A national marine habitat classification was thus created in order to provide a comprehensive and hierarchical list of benthic habitats possibly occurring in French waters for both seafronts: Mediterranean (Michez *et al.*, 2014) and North Sea-English Channel-Atlantic (Michez *et al.*, 2019). To ensure an appropriate identification of those habitats, we undertook the description of each habitat unit (biocenosis and associated sub-units) of the Mediterranean classification (La Rivière *et al.*, 2021). A similar work is in progress for the Atlantic classification.

The Habitats Directive (HD, 92/43/CEE) defines natural Habitat types of Community Interest (HCI) whose conservation requires the designation of special areas of conservation, but the definitions of the marine HCI are broad and do not represent appropriate management and conservations units for Natura 2000 site managers and

policy makers to work with. In order to clearly establish which habitat units should be considered as HCI, we specified national marine HCI definitions for the nine marine HCI present in national waters (de Bettignies *et al.*, 2021) and made crosswalks with the French national marine habitat classification.

All published information on French habitats will be available online through the HabRef repository (Gaudillat *et al.*, 2021). These tools based on the best scientific knowledge available allow to highlight knowledge gaps and will ease the assessment, management and reporting tasks both at local and national scales, and hopefully also at an international scale.

Materials and methods

The French national benthic habitats classification uses a hierarchical structure of 4 levels (biological depth zone-level 1, substrate type and/or salinity-level 2, biocenosis-level 3, facies/association-level 4). Habitat units were described at the levels 3 and 4.

The description of the national habitat units has been undertaken in two phases, first in 2016-2017 and then in 2020. After the creation of a template, the description for each habitat unit of the national Mediterranean classification was based on existing information (Bellan-Santini *et al.*, 1994; Bensettiti *et al.*, 2004; Pérès & Picard, 1964; PNUE *et al.*, 2006), updated or completed by French benthic scientists (Universities, CNRS, Ifremer, MNHN, etc.). The taxonomy has been updated in 2020.

The national reinterpretation of HCI types was undertaken in a second stage, involving Natura 2000 site managers and national benthic habitat experts. Existing approaches for interpreting HCI types from other EU member States were reviewed to serve as a basis (BFN, 2021; European Commission, 2007; 2013; JNCC, 2021; VV.AAAA., 2009).

Nine marine HCI types are present in the French waters (EU Codes 1110, 1120*, 1130, 1140, 1150*, 1160, 1170, 1180, 8330), two of those being considered as priority habitat types (*). All the HCI are defined by the European Commission in a unique document referred to as “EUR28” (European Commission, 2013). The reinterpretation work consisted in the description of each HCI type based on the EUR28 definition, and the identification of possible overlays between different types, following a defined template.

Results

All descriptions of the national classification habitat units were published in a common PDF catalogue (La Rivière *et al.*, 2021), as long as on each habitat webpage on the INPN (National Inventory of Natural Heritage) website through the HabRef repository (v6, Gaudillat *et al.* 2021) <https://inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-habitats?lg=en>.

All level 3 and 4 habitats units of the French classification were described except for one association (level 4) due to the lack of knowledge and qualified available experts to provide a description. A total of 152 habitat units were published, with each index card providing pictures and information for each identification categories (abiotic factors, distinctive features, variability, characteristic species, associated species, risks of habitat confusion, natural dynamics and geographical distribution) when available (Fig. 1).

III.2.3 BIOCÉNOSE DES SABLES VASEUX SUPERFICIELS DE MODE CALME (SVMC) https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_hab/3776

III.2.3.a Association à *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltei*, *Caulerpa prolifera* et *Caulerpa ollivieri* CO-HAB 3776

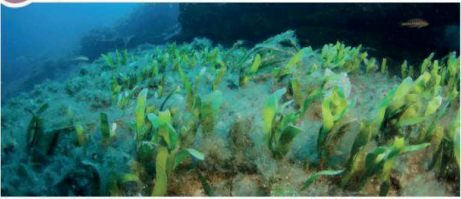


Photo: A. Abadie

Déclinaison typologique

III - INFRA-LITTORAL

III.2 - SABLES FINS PLUS OU MOINS ENVASES EN MER OUVERTE

III.2.3 - Biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme (SVMC)

III.2.3.a - Association à *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltei*, *Caulerpa prolifera* et *Caulerpa ollivieri*

III.2.3.b - Faciès à *Glyxissus tyrrhenus* (Syn. *Pestarella tyrrhenica*) et *Bornia sebetia* (Syn. *Nellia corbuloides*)

III.2.3.c - Faciès avec réurgence d'eau douce à *Cerastoderma glaucum* et *Cyrtana carinata*

III.2.3.d - Faciès à *Loripes orbiculatus* (Syn. *Loripes lucinella*), *Ruditapes decussatus* et *Pollitapes aureus*

Description

Facteurs abiotiques

Étage : Infra-littoral

Nature du substrat : Sable vaseux

Répartition bathymétrique : à 3 mètres

Situation : Mer ouverte

Hydrodynamisme : Faible

Salinité : Normale, légère dessalure possible

Température : Normale

Caractéristiques stationnelles

Cette association se caractérise par un sédiment sablo-vaseux parfois mêlé d'une faible proportion de graviers ou de herbiers mixtes superficiels mettant en association les phanérogames marines *Cymodocea nodosa* et *Zostera noltei* et les chlorobiontes *Caulerpa prolifera* et *Caulerpa ollivieri* se développant à une profondeur qui est le plus souvent voisine de 1 m et occède rarement à 3 m.

Sur un site où la présence de *Caulerpa prolifera* est identifiée, principalement sur un fond sablo-vaseux, l'espèce prédominante est *Cymodocea nodosa*. À côté de ces herbiers, les espèces les plus communément associées sont *Zostera noltei* et les algues : *Caulerpa ollivieri*, *Desmoulasium vermicularis*, *Padina pavonica*.

Variabilité

Les variabilités sont liées à l'intensité de la sédimentation, aux conditions climatiques, avec de très grands écarts de température entre l'hiver et l'été, et au cours d'une même journée, aux possibilités de ruissellement d'eau de pluie ou de suintement de la nappe phréatique et à l'action anthropique.

Cymodocea nodosa est rencontrée lorsque le renouvellement de l'eau est actif et qu'il n'y a pas de trace de dessalure. On la retrouve dans des milieux plus ouverts et moins envasés.

Zostera noltei est rencontrée sur sables vaseux superficiels de mode calme. Elle constitue une pelouse dans des zones où le dépôt de matériel fin est actif. L'égalisme de la frondaison est pauvre. C'est une espèce très tolérante aux conditions imposées par son environnement. Ainsi, elle peut se développer dans des eaux à température et taux de salinité très variables.

Caulerpa prolifera est présente dans les zones les plus chaudes (Bajjouk *et al.*, 2015).

Espèces caractéristiques

- Caulerpa ollivieri* Dostal - Espèce déterminante de l'inventaire ZNIEFF PACA et Convention de Berne Annexe I
- Caulerpa prolifera* (Forsk.) J.V. Lamouroux
- Cymodocea nodosa* (Lamour.) Rech. - Espèce déterminante de l'inventaire ZNIEFF Corse, Languedoc-Roussillon et PACA et Arrêté du 9 mai 1994
- Zostera noltei* Hornem. - Espèce déterminante de l'inventaire ZNIEFF Corse, Languedoc-Roussillon et PACA et Arrêté du 9 mai 1994

Espèces associées

- Desmoulasium vermicularis*
- Padina pavonica*

Principaux critères de reconnaissance

Le caractère principal de reconnaissance est la présence en pelouse des espèces *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltei*, *Caulerpa prolifera* et *Caulerpa ollivieri*.

Habitats associés ou en contact

Contact avec les sables fins de haut niveau (III.2.1) et les sables fins bien calibrés (III.2.2) dans des zones où l'hydrodynamisme est variable dans l'espace : baies partiellement abritées par une protection naturelle ou artificielle. Contact avec les vases lagunaires et estuariennes (III.1.1) et avec la biocénose euryhaline et eurytherme (III.1.1) lorsqu'il y a des phénomènes de dessalure. On peut observer enfin la présence de cet habitat en arrière d'un récif barrière de posidonies (III.5.1.a), cas de figure qui n'existe plus que rarement en France continentale (Le Brusq, Port-Cros), mais qui est plus fréquent en Corse.

Confusions possibles

Ne pas confondre avec les pelouses à *Zostera noltei* (III.1.1.c), à *Zostera marina* (III.1.1.d) et à *Cymodocea nodosa* (III.1.1.a) présentes en milieu eurytherme et euryhalin accompagnées d'un cortège différent d'espèces endogènes (PNUE, PAM, CARIASP, 2007).

Dynamique

Caulerpa prolifera est une chlorobionte avec un développement saisonnier : les frondes disparaissent, blanchissent mais une partie du stolon subsiste pendant l'hiver et l'algue croît de nouveau au printemps.

Structure et fonctions

L'installation d'un herbier mixte dans une zone sédimentaire spécifique modifie profondément l'ensemble des processus physiques, sédimentologiques, physico-chimiques et biologiques de cette zone. Le métabolisme global des herbiers affecte la dynamique du carbone et des nutriments dans les milieux côtiers, ainsi que les concentrations d'oxygène dans la colonne d'eau et les sédiments (Larkum *et al.*, 2006 ; Borum *et al.*, 2004). La structure de la canopée des feuilles d'herbiers ralentit les courants et atténue l'impact des vagues, augmentant ainsi la sédimentation des particules en suspension, et diminue leur remise en suspension. Le dense réseau de rhizomes et racines (rhizosphère) ralentit considérablement l'érosion des sédiments par l'hydrodynamisme. Dans cette rhizosphère, la flore microbienne particulière contrôle les processus de minéralisation de la matière organique et de la régénération des sels nutritifs.

Fig. 1: Extract of the descriptive index card of the Association with *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltei*, *Caulerpa prolifera* and *Caulerpa ollivieri* (III.2.3.a) within the Biocenosis of Mediterranean superficial muddy sands in sheltered waters (III.2.3) – from La Rivière *et al.*, 2021

When no information was available in one of the descriptive categories, whether due to a lack of knowledge or a lack of relevant information to provide, the section was not displayed. It should be noted that the descriptive content is not homogenous amongst all habitat units because of the heterogeneity of knowledge.

This work allowed to update the classification with taxonomical evolutions since its original publication in 2014, and the deletion of one unit for which no proof of existence could be found.

The national reinterpretation for each HCI type occurring in French waters was published in a common PDF catalogue (de Bettignies *et al.*, 2021), and will be available on each HCI type webpage on the INPN website through the HabRef repository by the end of 2022 (v7, in prep.). Each marine HCI type is endowed with an index card providing the following information: code and official name from EUR28, alternative French name (when the official French translation is not explicit), reminder of the EUR28 definition, definition of the habitat type according to the French interpretation and details (identification and distinctive criteria, possible overlays, national specificities, reference to other Member States definitions), references used and pictures illustrating the variability of the habitat type that can be encountered in French waters (Fig. 2-3). Unless stated otherwise, all identification criteria should be met in order to qualify a habitat as the considered HCI type.

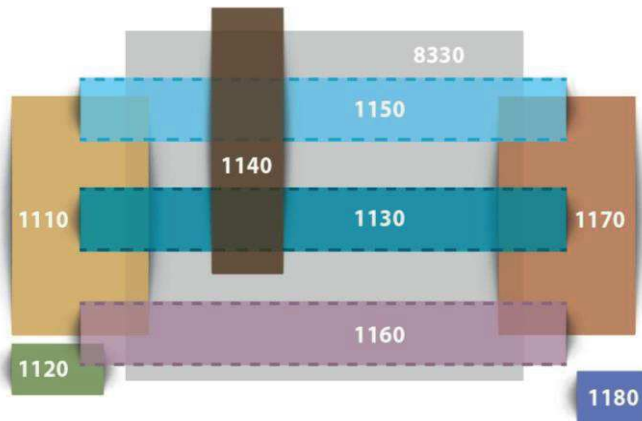


Fig. 2: Overlay possibilities between the 9 HCI types encountered in French national waters. Dotted lines indicate geomorphological types that can never overlap with each other – from de Bettignies *et al.*, 2021

1110
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
Appellation française alternative: Sables, cailloux, graviers de l'infra- et du eucostérot

Définition EUR 28
Sandbanks are elevated, elongated, rounded or irregular topographic features, permanently submerged and predominantly surrounded by sandy sediments. They consist of mainly of sandy sediments, but larger grain size, including shingles and cobbles, or smaller grain size (shells) may also be present on a sandbank. Banks where sandy sediments occur to a larger extent than shingles are classified as sandbanks if the associated banks are dependent on the sand rather than on the underlying hard substrate. Slightly covered by sea water all the time means that above a sandbank the water depth is seldom more than 20 m below chart datum. Sandbanks can, however, extend beneath 20 m below chart datum if it can be shown by appropriate techniques in designations such areas where they are part of the feature and not its biological assemblage.

Sandbanks can be found in association with mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide (1140), with Posidonia beds (1120) and Halimeda (1170). Sandbanks may also be a component part of habitat 1130 Eucostal sandbanks.

Interprétation française
Sables fins, sables grossiers, cailloux et graviers correspondant à des sédiments de granulométrie de 0,063 à 64 mm – pouvant également contenir des particules plus fines (< 0,063 mm) mais ne dépassant pas une proportion dépassant de 30%.

Habitat se trouve généralement aux plages inférieures caractérisées par une limite haute subaérienne et étagée de profondeur. La limite inférieure peut s'étendre à des profondeurs supérieures à 20 mètres sous réserve de critères de sédiments et des communautés associées depuis la zone moins profonde, ou de critères historiques pour les communautés phytobenthiques (algues photolithiques et phanogènes marines).

Les zones plages submergées de cet habitat sont étroitement associées au 1140 dont elles sont le prolongement naturel en milieu non aérien.

Critères d'identification

- + Sédiments : sables, cailloux, graviers (0,063 à 64 mm) et au 30 % maximum de particules fines (< 0,063 mm)
- + Etagement : inférieurs et/ou caractérisés
- + Limites : limite haute entre 0 et 20 m, pas de limite basse sous réserve de critères sédimentaires et/ou communautaires ou de critères historiques de communautés phytobenthiques

Précisions

Superposition
L'HC 1110 peut se superposer aux HC 1130, 1150, 1160 et 8330 sous réserve du respect des critères géomorphologiques et/ou phytobenthiques.

Les correspondances possibles entre l'HC 1110 et les unités d'habitats des biotopes nationales d'habitats benthiques sont fournies via le référentiel national des habitats benthiques.

Granulométrie
La composition du sédiment peut inclure une portion modeste de particules fines par rapport aux particules plus grossières, conformément au manuel d'interprétation des biotopes de l'Union européenne EUR 28 (European Commission, 2011) et à l'approche de définition de cette unité (Dogbol, 2017). Les définitions allemande et britannique de l'HC 1110 mentionnent également cette proportion de particules plus fines sans pour autant expliciter les proportions relatives respectivement à lower portions of mud + silt + muddy sands (EN, 2011) ou à BNC habitats page 202 (8). Pour clarifier cette indication de particules fines (< 0,063 mm), l'interprétation française fixe une proportion maximale de 30 % de particules fines (< 0,063 mm) par rapport aux particules plus grossières.

Si une fraction du substrat, et de granulométrie supérieure à 10 mm et qu'il présente une communauté caractéristique de substrats durs (communautés algues), alors l'habitat est considéré comme HC 1170.

Limites
Les limites bathymétriques supérieures et inférieures sont définies selon le manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (European Commission, 2011) et l'interprétation française du même.

Pour les communautés phytobenthiques comme les communautés à marée, l'habitat peut également se caractériser dans la zone moins profonde (profondeurs inférieures à 20 m) et être délimité sous l'effet de processus d'origine anthropique depuis 1902, date de promulgation de la DNF, alors qu'est considéré comme HC 1110 même si n'est observé qu'une zone plus profonde que 20 m.

Aucun critère topographique et disposition minimale n'est retenu dans l'interprétation française de cet HC. Les sandbanks sur substrats durs sont considérés dans cet HC si la communauté associée dépend de substrat meuble et non du substrat dur sous-jacent.

En France métropolitaine, cet habitat s'observe par exemple dans les formations de corallifères filaires (phycolithes) et marais à évier de littoral de phanogènes marines. Lorsque le densité de Posidonia occupe au moins 50 biotopes par m², l'habitat est alors considéré comme HC 1130.

Cet HC inclut également les bancs coquilliers subaériens formés sous l'action hydrodynamique et remplissant les critères bathymétriques définissant l'HC.

Sources d'interprétation

BN (German Federal Agency for Nature Conservation) (2021) Natura 2000 Habitats in Germany Natura 2000 Code 1110 Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time. <https://www.bfn.de/natura-2000-habitats/> sandbanks which are slightly covered by sea water all the time, consulté le 20/11/2021.

Dogbol D. (2017) Slightly covered at the time the science of sandbanks on the Dogger Bank. PhD thesis, 166 pp.

European Commission (2007) Guidelines for the establishment of the Natura 2000 network in the marine environment. Application of the Habitats and Birds Directives, 112 pp.

European Commission (2011) Interpretation manual of European Union habitats. EUR 28. European Commission, DG Environment, 164 pp.

JNCC habitats pages (2021) 1110 Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time. <https://www.jncc.gov.uk/species-and-habitats/1110-sandbanks-which-are-slightly-covered-by-sea-water-all-the-time/>, consulté le 20/11/2021.

Illustration de divers habitats et biotopes rencontrés en France méditerranéenne, Manche, Mer du Nord, littoral sud-ouest et littoral atlantique. 1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine. 1120 - Posidonia beds. 1130 - Eucostal sandbanks. 1140 - Sandbanks not covered by seawater at low tide. 1150 - Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time. 1160 - Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time. 1170 - Halimeda beds. 1180 - Large shallow inlets and bays. 8330 - Large shallow inlets and bays.

Fig. 3: Extract of the French interpretation index card of the HCI type 1110 “Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time”– from de Bettignies *et al.*, 2021

Discussion and/or conclusions

These benthic habitats definition projects provided a description for all habitat units of the French Mediterranean national classification and a clarification of the definition for each Habitats Directive’s HCI type based on a national interpretation. Level 3 (biocenosis) of the national classification is generally suitable for conservation and management issues, notably for mapping exercises. Level 4 (dominant lifeforms/communities) is more difficult to map at a large scale but can provide important details and knowledge of ecosystem functioning and environmental status and at a more local scale.

Following these two projects, we were able to establish 550 correspondences between the national classification and the HCI list in order to clearly identify which biocenosis should be managed within the framework of the HD and improve consistency in the management of Natura 2000 sites and reporting at the biogeographical scale.

Although only published in French for now, we hope this work can also be helpful to other Mediterranean countries that share similar benthic habitats to better identify habitats units in their waters. The interpretation of HCI types and the correspondences with the national classification could also improve the comparison of conservation status and/or management measures efficiency assessments across Member States by clarifying which biocenosis are encompassed into each HCI type.

Acknowledgments

Part of these projects has been financed by the Life Integrated Project Marha – LIFE16 IPE/FR001. The authors acknowledge all scientific experts who contributed to the description of the Mediterranean benthic habitat units and all experts and managers who contributed to the national interpretation of HCI.

Bibliography

- BELLAN-SANTINI D., LACAIZE J.-C., POIZAT C. (1994) - *Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 246 pp. (Patrimoines naturels ; 19).
- 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 pp. + cédérom.
- BFN (German Federal Agency for Nature Conservation) (2021) - Habitats Directive habitat types. <https://www.bfn.de/en/natura-2000-habitats/>.
- DE BETTIGNIES T., LA RIVIERE M., DELAVENNE J., DUPRE S., GAUDILLAT V., JANSON A.-L., LEPAREUR F., MICHEZ N., PAQUIGNON G., SCHMITT A., DE ROTON G., TOISON V. (2021) - *Interprétation française des Habitats d'Intérêt Communautaire marins*. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris: 58 pp.
- EUROPEAN COMMISSION (2007) - *Guidelines for the establishment of the Natura 2000 network in the marine environment. Application of the Habitats and Birds Directives*: 112 pp.
- EUROPEAN COMMISSION (2013) - *Interpretation manual of European Union habitats*. EUR 28. European Commission, DG Environment: 146 pp.
- EUROPEAN COMMISSION (2017) – *Commission Decision (EU), 2017/848 of 17 May 2017 laying down criteria and methodological standards on good environmental status of marine waters and specifications and standardised methods for monitoring and assessment, and repealing Decision 2010/477/EU (Text with EEA relevance)*.
- GAUDILLAT V., SADOUNI R., ANDRES S., LA RIVIERE M., VALLEZ E. (2021) - *HABREF v6.0, référentiel des typologies d'habitats et de végétation pour la France. Guide méthodologique*. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris: 34 pp.
- JNCC (2021) – *JNCC Habitats pages*. <https://sac.jncc.gov.uk/habitat/>
- LA RIVIERE M., MICHEZ N., DELAVENNE J., ANDRES S., FREJEFOND C., JANSON A.-L., ABADIE A., AMOUROUX J.-M., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CHEVALDONNE P., CIMITERRA N., DEROLEZ V., FERNEZ T., FOURT M., FRISONI G.-F., GRILLAS P., HARMELIN J.-G., JORDANA E., KLESCZEWSKI M., LABRUNE C., MOURONVAL J.-B., OUISSE V., PALOMBA L., PASQUALINI V., PELAPRAT C., PEREZ T., PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., SARTORETTO S., THIBAUT T., VACELET J., VERLAQUE M. (2021) - *Fiches descriptives des biocénoses benthiques de Méditerranée*. UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris: 660 pp.
- MICHEZ N., FOURT M., AISH A., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CHEVALDONNE P., FABRI M.-C., GOUJARD A., HARMELIN J.-G., LABRUNE C., PERGENT G., SARTORETTO S., VACELET J., VERLAQUE M. (2014) - *Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée - Version 2*. Rapport SPN 2014 - 33, MNHN, Paris: 26 pp.

- MICHEZ N., THIEBAUT 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 RIVIERE M., LEVEQUE 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 pp.
- OSPAR (2008) - *OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats*. OSPAR Agreement 2008-06 amended in 2021: 5 pp.
- PERES J. M., PICARD J. (1964) - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume*, 31 (47): 1-137.
- PNUE, PAM, CAR/ASP (2006) - *Classification des biocénoses benthiques marines de la région Méditerranéenne*. CAR/ASP, Tunis: 13 pp.
- VV.AAAA. (2009) - *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino: 129 pp.