

SIMM

système
d'information sur
le milieu marin



SERVICE D'ADMINISTRATION
DES RÉFÉRENTIELS MARINS



Document de conclusion sur le référentiel des ouvrages

Historique du document

Date de création : 12 octobre 2020

Dernière modification : 6 novembre 2020

Version	Date	Auteur	Relecture	Commentaires
0.1	12/10/2020	C.Rabévol	A.Rouyer, S.Piel	
1	06/11/2020			Validation par le GP Langage Commun

Contacts des membres du Service d'Administration des Référentiels (SAR) :

Nom	Téléphone	Mail	Organisme
Armelle Rouyer	0298224058	armelle.rouyer@ifremer.fr	Service SISMER – Ifremer centre Bretagne ZI de la pointe du Diable 29280 Plouzané
Clémence Rabévol	0298224695	clemence.rabevolo@ifremer.fr	Service SISMER – Ifremer centre Bretagne ZI de la pointe du Diable 29280 Plouzané
Steven Piel	0298338745	steven.piel@ofb.gouv.fr	Office français de la biodiversité Direction surveillance, évaluation, données Pôle maritime de Brest 16 quai de la Douane 29229 Brest

Table des matières

Objet de ce document	4
1. International et mers régionales	5
1.1. Convention de Barcelone	5
1.2. Organisation hydrographique internationale	5
1.3. Open Street Map	7
2. Outre-mer français	9
2.1. Antilles françaises	9
2.2. Guyane française	9
2.3. Océan Indien	10
2.4. Nouvelle-Calédonie	13
3. Typologies nationales	13
3.1. Cartographie nationale des ouvrages et aménagements littoraux du Cerema	13
3.2. Base des ouvrages du BRGM	14
4. Analyse comparée des typologies	15
Annexe 1 : Typologie des ouvrages du Finistère	16

Objet de ce document

En janvier 2020, le SAR a été mandaté pour travailler sur une typologie des ouvrages (c'est-à-dire des infrastructures artificielles de la côte) en vue de constituer un référentiel national. Pour cela, le SAR travaille de manière étroite et complémentaire avec le Cerema, celui-ci se concentrant plus précisément sur la France métropolitaine et des indicateurs en lien avec la directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM). Après répartition des tâches entre le Cerema, le MTES et le SAR, ce dernier a été missionné pour faire un état des lieux des typologies existantes à l'international et dans les Outre-mer. Les résultats de cet état des lieux sont présentés dans ce document (parties 1 et 2).

Ensuite, le SAR a cherché à les comparer avec les typologies des banques nationales du Cerema et du BRGM. Ces typologies sont donc également détaillées dans ce document (partie 3).

Au cours de nos recherches, plusieurs de nos sollicitations sont restées sans réponse, notamment au niveau international. Ce document n'a donc pas la prétention d'être exhaustif.

1. International et mers régionales

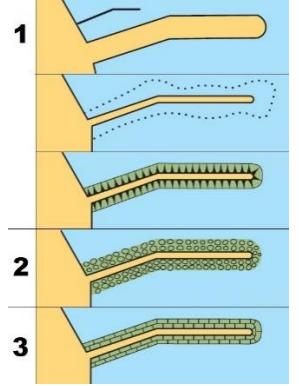
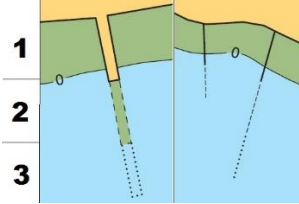
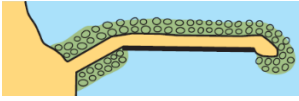
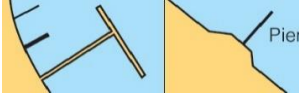
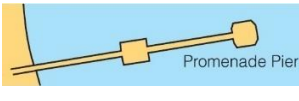
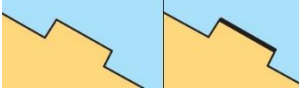
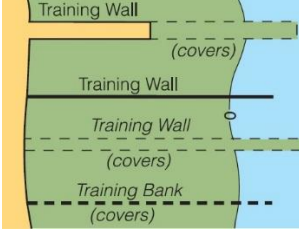
1.1. Convention de Barcelone

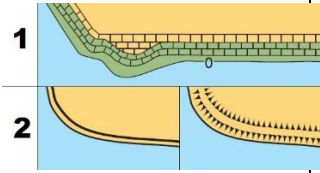
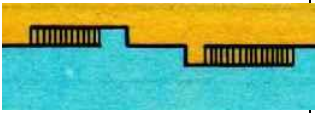
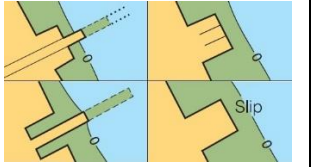
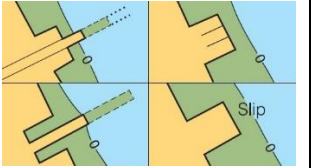
La convention de Barcelone, ou Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée est une convention de mer régionale adoptée en 1976 pour la mer Méditerranée. Lors de la 7^{ème} réunion du groupe de coordination sur l'approche écosystémique (septembre 2019), portant notamment sur les standards et dictionnaires de données, une typologie des ouvrages est détaillée (cf. page 13 du compte-rendu de cette réunion). Cette typologie est utilisée dans la table attributaire d'une couche d'information géographique visant à renseigner l'indicateur 16 sur l'influence des structures humaines sur le littoral. La liste utilisée est la suivante, chaque type d'ouvrage est codifié par un chiffre appelé ASCODE :

- 1 : Breakwaters
- 2 : Seawater / Revetments / Sea dike
- 3 : Groins
- 4 : Jetties
- 5 : River mouth structures
- 12 : Port and marinas

1.2. Organisation hydrographique internationale

L'organisation hydrographique internationale (OHI), créée en 1967, vise à coordonner les services hydrographiques nationaux en proposant notamment des standards partagés pour les cartes marines et les documents nautiques. Le standard S-57 de l'OHI propose un référentiel des ouvrages appelé « Shoreline construction », contenant un attribut « Category of shoreline construction » (acronyme : CATSLC). Cette typologie est accessible sur le portail de l'OHI : <http://www.s-57.com/>.

ID	Catégorie	Définition	Illustration
1	Breakwater	A structure protecting a shore area, harbour, anchorage, or basin from waves.	
2	Groyne (groin)	A low artificial wall-like structure of durable material extending from the land to seaward for a particular purpose, such as to prevent coast erosion	
3	Mole	A form of breakwater alongside which vessels may lie on the sheltered side only; in some cases it may lie entirely within an artificial harbour, permitting vessels to lie along both sides.	
4	Pier (jetty)	A long, narrow structure extending into the water to afford a berthing place for vessels, to serve as a promenade, etc.	
5	Promenade pier	A pier built only for recreational purposes.	
6	Wharf (quay)	A structure serving as a berthing place for vessels	
7	Training wall	A wall or bank, often submerged, built to direct or confine the flow of a river or tidal current, or to promote a scour action.	
8	Rip rap	A layer of broken rock, cobbles, boulders, or fragments of sufficient size to resist the erosive forces of flowing water and wave action.	

9	Revetment	Facing of stone or other material, either permanent or temporary, placed along the edge of a stream, river or canal to stabilize the bank and to protect it from the erosive action of the stream.	
10	Sea wall	An embankment or wall for protection against waves or tidal action along a shore or water front.	
11	Landing steps	Steps at the shoreline as the connection between land and water on different levels.	
12	Ramp	A sloping structure that can either be used, as a landing place, at variable water levels, for small vessels, landing ships, or a ferry boat, or for hauling a cradle carrying a vessel, which may include rails.	
13	Slipway	The prepared and usually reinforced inclined surface on which keel- and bilge-blocks are laid for supporting a vessel under construction.	
14	Fender	A protective structure designed to cushion the impact of a vessel and prevent damage.	
15	Solid face wharf	A wharf consisting of a solid wall of concrete, masonry, wood etc., such that the water cannot circulate freely under the wharf. The type of construction affects ship-handling; for example, a solid face wharf may give shelter from tidal streams, but under certain circumstances a cushion of water may build up between such a wharf and a ship attempting to berth at it, causing difficulties in ship handling.	
16	Open face wharf	A wharf supported on piles or other structures which allow free circulation of water under the wharf.	
17	Log ramp	An inclined plane used to dump logs into the water for transport, or to haul	

1.3. Open Street Map

Open Street Map est un projet international qui vise à créer et diffuser des informations géographiques en open data. Afin de mener à bien ce projet des modèles de données sont

diffusés. Un de ces modèles concerne les ports et propose notamment une typologie des infrastructures spécifiques aux zones portuaires :

<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/FR:Port> :

- **Brise-lames** : un brise-lame est une construction *reliée ou non* à la terre et servant à casser la houle et les vagues.
- **Epi** : un **épi** est constitué de **palplanches** ou de roches. Il est disposé perpendiculairement à la côte et sert à protéger le littoral.
- **Jetée** : une jetée constitue la limite du port et s'avance vers la mer. Elle est reliée à la terre et possède parfois un quai sur sa face intérieure. Au bout de la jetée, sont souvent installés les feux d'entrée de port. Les jetées protègent le port de la houle et servent également de brise-lames.
- **Môle** : on considèrera qu'un **môle** est une avancée perpendiculaire à la côte ou à un quai. C'est une sorte d'"extension" artificielle à un quai et il est souvent utilisé au chargement /déchargement des bateaux. Parfois, le môle est équipé d'une route ou de rails. Une grue-portique peut parfois s'y trouver pour le chargement des navires. Un môle est toujours situé à l'intérieur des digues, dans les eaux calmes du port (il ne sert jamais de brise lame).
- **Quai** : la plupart du temps, un **quai** est constitué de béton ou de pierre de taille, il est carrossable et au bord de l'eau. La partie tournée vers l'eau constitue un amarrage pour les navires. Dans un port industriel, le quai doit pouvoir supporter le poids des grues, des wagons ou de la marchandise empilée. Dans une ville touristique de bord de mer, le quai est souvent agrémenté de magasins et de restaurants et sert également de promenade.
- **Digue** : on considèrera comme une digue une construction de béton ou de rochers reliée à la terre et servant de protection côtière ou, plus rarement reliant la terre à une île. Une jetée sera parfois appelée digue mais toutes les digues ne sont pas des jetées.
- **Ponton** : un ponton est une passerelle pouvant monter et descendre en fonction de la marée, une passerelle temporaire ou une passerelle pour petits bateaux, la plupart du temps les pontons sont maintenus par des poteaux ou des chaînes.
- **Rampe de mise à l'eau** : Une rampe de mise à l'eau est un ouvrage en pente permettant la mise à l'eau des embarcations. Parfois équipée de guides ou de rails, les rampes de mises à l'eau continuent sous l'eau pourvu que le niveau d'eau soit suffisant.
- **Débarcadère** : un **débarcadère** est un accès à la terre constitué d'un appontement sur pilotis de bois ou de béton. Il est utilisé comme un pont dans des eaux peu profondes ou qui découvrent à marée basse, voir également "passerelle".
- **Passerelle** : une **passerelle** - auparavant nommée **man made=pier** - est un appontement en dur construit sur des pilotis en béton ou en bois de façon à laisser l'eau en dessous. Utilisé comme moyen de relié deux éléments en passant par dessus l'eau (voir aussi "débarcadère") ou comme embarcadère pour les navires. Les passerelles pourront être de petits passages pour piétons ou d'énormes constructions sur lesquelles sont installés des maison ou même des parcs d'attraction.
- **Barge** : on considèrera une **barge** comme un gros élément flottant parfois auto-propulsé et servant à l'amarrage ou comme plateforme de travail.
- **Appontement fluvial** : un **appontement fluvial** est un ensemble ponton-passerelle pouvant s'adapter aux différences de niveau d'eau du fleuve.

- Plate-forme : une [plate-forme](#) est une énorme installation portuaire ou pélagique. Voir aussi Plate-forme pétrolière ou plate-forme offshore.
- Duc-d'Albe : un [Duc-d'Albe](#) est un poteau au milieu de l'eau, le plus souvent en bois, métal ou béton. Ils sont utilisés comme marques de navigation, pour des chenaux, pour repérer un banc ou ralentir la navigation. Au-devant d'une digue ou d'une jetée ils peuvent servir à indiquer une zone d'évitage. Dans beaucoup de ports de la Mer du Nord et de la Baltique les ducs-d'Albe servent à ralentir les hors-bords.

2. Outre-mer français

2.1. Antilles françaises

Selon les acteurs sollicités, aucune typologie des ouvrages à l'échelle de la Martinique et de la Guadeloupe ne semble exister.

Toutefois, selon l'animatrice de la plateforme guadeloupéenne KaruGéo, les principaux types d'ouvrages et aménagements que l'on peut rencontrer en Guadeloupe sont :

- Dignes côtières, jetées, enrochements,
- Murs de soutènement,
- Quais,
- Protections individuelles,
- Bâti, équipements portuaires (signalisation maritime).

2.2. Guyane française

Le littoral de Guyane est encore assez préservé et peu artificialisé. Les acteurs sollicités ne connaissent pas de typologie utilisée à l'échelle de la Guyane. Toutefois, ils nous ont fait part de l'importance des ouvrages de lutte contre l'érosion du trait de côte, qui est une importante problématique de ce département. Pour les côtes sableuses, selon la situation, des ouvrages d'ingénierie côtière peuvent être mis en place : conteneurs géotextiles, récif artificiel, pieux hydrauliques en bois, enrochements, perré béton / maçonnerie, épis, etc.

2.3. Océan Indien

Le BRGM a effectué à La Réunion un inventaire des ouvrages identifiés sur le littoral. Ceux-ci ont été qualifiés et caractérisés au regard de leurs rôles / impacts vis-à-vis de la dynamique littorale et des risques côtiers. L'objectif premier de cet inventaire ne portait donc pas sur la nature des ouvrages, mais plutôt sur leur impact sur la dynamique sédimentaire.

Chaque ouvrage est décrit par un important nombre de champs ayant principalement trait aux impacts potentiels de l'ouvrage sur le littoral. Seul le champ « Nature de l'ouvrage » a été retenu (mur, escalier, clôture, pont, ...). Bien qu'aucune typologie particulière n'ait été employée pour renseigner ce champ (texte libre), son analyse permet tout de même d'avoir une idée des ouvrages présents à La Réunion.

Voici les types d'ouvrages renseignés dans cette base (aucune définition n'est associée à):

- Avancé bétonnée
- Barrière
- Grillage
- Bâtiment
- Berges fluviales
- Buse
- Enrochement
- Remblais
- Epis béton (canal ouvert)
- Exutoire pluvial
- Fondation quai
- Jetée en BCR
- Cabanes
- Cale
- Clôture
- Clôture sur dune
- Dalle
- Digue
- Digue carapace
- Digue en BCR
- Escalier
- Fascine
- Gabion
- Jetée portuaire
- Digue en enrochement
- Exutoire
- Digue portuaire
- Jetée
- Mur
- Enrochement aggro
- Enrochement bétonné
- Epis
- Esplanade
- Fascines en escaliers
- Habitation abandonnée
- Avancée escalier

- Barrière bois
- Mur mixte
- Palissade
- Pont
- Muret sur enrochement consolidé par granulats cimentés
- Pile
- Mur latéral
- Quai
- Rampe longitudinale
- Remblais terrassé
- Talus en enrochement
- Mur de soutènement
- Mur moellons
- Muret
- Anciennes fondations
- Ouvrage hydraulique
- Plan incliné (Cale)
- Ponton
- Rampe d'accès transversale
- Rampe transversale
- Rondavelle
- Trottoir
- Mur divers
- Mur sur enrochement
- Enrochement déstructuré végétalisé
- Terrasse
- Passerelle bois sur pilotis
- Passerelle
- Port
- Zone de manœuvre
- Déblais
- Semelle
- Autre

Pour certains ouvrages renseignés en base, deux ou trois types peuvent être cumulés, par exemple : Mur + grillage.

Cette base de données du BRGM est issue d'un travail effectué en 2012 par le laboratoire LETG dans le cadre du plan POLMAR. Un atlas de sensibilité du littoral aux pollutions marines avait alors été produit. Dans la partie 2.2.5 de cet atlas, trois grands types de littoraux artificialisés sont décrits :

- **Murs en haut de plage**

Murs destinés à la défense contre la mer ou à la délimitation de propriétés privées, situés en haut des plages et cordon. Cette catégorie contient également les ouvrages portuaires (quais, jetées).



- **Enrochement en haut de plage**

Aménagements situés en haut de plage, en général hors de portée de la mer, hormis en périodes de fortes houles et de conditions cycloniques.



- **Enrochements au contact de la mer**

Au contraire des protections de type enrochement en haut d'estran, ces ouvrages descendent en dessous de la ligne d'eau. Ils peuvent être constitués de blocs rocheux ou de blocs cubiques rainurés (BCR).



Pour produire cet atlas, le laboratoire LETG a adapté la typologie déjà définie pour le Finistère dans le cadre de l'inventaire des ouvrages côtiers du Finistère en 2008 (cf. annexe 1). A noter qu'en plus de cette typologie sur le linéaire côtier, des listes standardisées ont été

aussi proposées pour la fonction des ouvrages (maintien du trait de côte, aquaculture, etc.) et les ouvrages d'arrière-côte (sentier côtier, parking, etc.).

2.4. Nouvelle-Calédonie

L'explorateur cartographique du projet OBLIC (Observatoire du Littoral de Nouvelle-Calédonie) propose plusieurs couches d'information sur l'artificialisation du littoral : <https://georep.nc/carto-thematique/mer-et-littoral/oblic-observatoire-du-littoral>. Il est notamment possible d'afficher l'évolution temporelle des ouvrages et aménagements côtiers de Nouméa depuis 1935. Toutefois, sur toutes les couches d'information proposées, il y a uniquement une différenciation entre littoral urbanisé/artificialisé ou non, et il n'y a donc pas de typologie proposée.

3. Typologies nationales

3.1. Cartographie nationale des ouvrages et aménagements littoraux du Cerema

Une cartographie nationale des ouvrages et aménagements littoraux a été publiée par le Cerema en 2019. La typologie qui a été utilisée est la suivante :

Catégorie	Classe	Type
Ouvrages de protection	Ouvrage se substituant au trait de côte	Digue côtière
		Mur, mur de soutènement
		Perré
	Ouvrage de lutte contre l'érosion	Brise-lames
		Épi
Autres aménagements	Accès	Accès, chemin, voie submersible...
		Cale
	Bâti	Bâtiment, blockhaus, fortification...
		Protection individuelle
	Infrastructure portuaire et de navigation	Jetée
		Quai
	Divers	Aménagement hydraulique (vanne, écluse, barrage...)
		Aménagement de sécurité (poste de secours, signalisation...)
		Autre ou indéterminé

Figure 1 : Typologie des ouvrages et aménagements levés par le Cerema. Source : Connaissance du trait de côte - Élaboration de la cartographie des ouvrages et aménagements littoraux Cerema, 2019

3.2. Base des ouvrages du BRGM

Le BRGM dispose de données sur les ouvrages issues des différentes bases de données des directions départementales des territoires et de la mer DDTM. Toutefois, il est important de noter que les typologies sont différentes entre les DDTM. La liste des ouvrages compilée par le BRGM est la suivante :

<ul style="list-style-type: none"> • Accès estran • Accès, chemin, voie submersible • Aménagement hydraulique • Anthropique*autre • Anthropique*enrochement • Anthropique*épis • Anthropique*infrastructure routière • Anthropique*mur • Anthropique*protection mixte • Anthropique*végétalisé • Autre • Autre*OUES • Autre*ouvrage espagnol • Bâtiment • Bâtiment, blockhaus, fortification • Berges fluviales • Brise-lame • Brise-vent • Cale • Complexe tennis bloc est • Complexe tennis bloc ouest • Cordon d'enrochement • Cordon de galets • Digue • Digue-PERRE • Dune • Ecluse, vannes • Emissaire • Emissaire pluvial • Enrochement • Epi • Escalier • Inconnu • Jetée portuaire • Levée • Mur • Mur, mur de soutènement 	<ul style="list-style-type: none"> • Naturel*Cordon dunaire • Naturel*dune haute • Naturel*falaise meuble basse • Naturel*Falaise non défendue • Naturel*falaise rocheuse • Naturel*plage • Naturel*platier rocheux • Naturel*terrain naturel • Ouvrage en mer*Maçonné • Ouvrage longitudinal*Autre • Ouvrage longitudinal*DIGU • Ouvrage longitudinal*digue • Ouvrage longitudinal*digues, perrés, casiers ensablant (Le Verdon) • Ouvrage longitudinal*ENRO • Ouvrage longitudinal*enrochement • Ouvrage longitudinal*Enrochement • Ouvrage longitudinal*Enrochement + maçonné • Ouvrage longitudinal*Maçonné • Ouvrage longitudinal*Palplanche • Ouvrage longitudinal*Remblais • Ouvrage longitudinal*Terre • Ouvrage transversal*Enrochement • Ouvrage transversal*Enrochement + maçonné • Ouvrage transversal*Epi • Ouvrage transversal*Epi, jetée, ... • Ouvrage transversal*Maçonné • Palplanche • Perré • Piscine • Pont / passerelle • Ponton • Protection individuelle • Quai • Remblais-Déblais • Signalisation maritime • Voie submersible • Zone de manœuvre
--	--

4. Analyse comparée des typologies

Au travers de ce document, nous avons observé la diversité des typologies existantes sur les ouvrages côtiers. L'enjeu du travail mené par le SAR est de permettre l'interopérabilité des bases de données. Le référentiel national que nous proposerons doit être en mesure de permettre à chaque base de s'y raccrocher le plus simplement possible. Or, aucune des typologies étudiées n'est assez exhaustive pour recouvrir l'ensemble des besoins des banques nationales et locales, tout en assurant le lien vers l'international. A titre d'exemple, la notion de môle n'est pas utilisée par le CEREMA, alors qu'elle est retenue par l'OHI. Le passage de l'une à l'autre de ces typologies ne serait donc pas automatique.




Le SAR envisage également les besoins futurs de banques qui pourraient être amenées à bancariser des données sur des ouvrages innovants (structures pour l'éolien en mer, ouvrages en géotextile, solutions de lutte contre l'érosion « souple », etc.).





Dans le cadre du SIMM, des banques stockant des données d'artificialisation au large, comme les câbles et conduites sous-marines par exemple, pourraient également vouloir se raccrocher à ce référentiel national. Pour répondre à ces besoins non encore identifiés, il devra être suffisamment souple pour pouvoir ajouter de nouveaux types d'ouvrages.





Afin de répondre, d'une part au besoin d'harmonisation, et d'autre part, au besoin d'adaptabilité dans le temps, le SAR propose de créer une nouvelle typologie. Celle-ci sera issue de la synthèse de l'existant et devra être complétée et validée par des experts de la thématique. Il en sera de même pour les futures demandes d'ajouts au référentiel.






Annexe 1 : Typologie des ouvrages du Finistère





Source : Le Berre I., Hénaff A., David L., 2009 – Inventaire des ouvrages côtiers du Finistère, Rapport DDE29 - GEOMER LETG UMR6554 CNRS, IUEM-UBO, Brest, 165 p.



Nom	Définition	Illustration (extrait de l'atlas)
Mur	Mur, muret, perré, parapet implantés sur le rivage	
Cordon d'enrochements	Structure en blocs rocheux ou artificiels pluri-décimétriques et massifs destinés à fixer le trait de côte	
Quai	Quai de chargement/déchargement des marchandises, passagers et pêche	

<p>Cale</p>	<p>Rampe en pente plus ou moins accentuée pour la mise à l'eau ou la sortie des embarcations et pour l'accès à l'estran</p>	
<p>Jetée, digue portuaire</p>	<p>Ouvrage perpendiculaire au trait de côte et destiné à la protection portuaire</p>	
<p>Digue</p>	<p>Ouvrage de protection de zones basses, ou digue de poldérisation</p>	
<p>Brise-vent</p>	<p>Système de piégeage des transits sédimentaires éoliens</p>	

<p>Fortification</p>	<p>Edifice de différentes époques destiné à la défense militaire</p>	
<p>Ecluse, vannes</p>	<p>Ouvrages hydrauliques destinés à la navigation fluviale ou au contrôle des eaux marines ou continentales (ils constituent généralement la limite amont de l'inventaire)</p>	
<p>Pont / passerelle</p>	<p>Ouvrage d'art destiné au franchissement d'un cours ou d'un plan d'eau.</p>	
<p>Accès au littoral</p>		

<p>Bâtiment</p>	<p>Edifice d'habitation, de commerce ou industriel dont au moins l'un des murs est construit sur le trait de côte.</p>	
<p>Escalier</p>	<p>Descente aménagée en marches sur la ligne de rivage.</p>	
<p>Parcs, viviers</p>	<p>Ouvrages destinés à l'élevage ou au stockage des produits de l'aquaculture et de la conchyliculture</p>	
<p>Epis</p>	<p>Structure perpendiculaire à la ligne de rivage destinée à piéger les sédiments en transit sur l'estran</p>	
<p>Haie / talus</p>		

<p>Vois submersibles</p>	<p>Passage aménagé, quotidiennement recouvert par la marée.</p>	
<p>Exutoire</p>		
<p>Palplanche</p>	<p>Dispositif constitué de planches de métal jointes implantées verticalement.</p>	
<p>Signalisation maritime</p>		

<p>Tétrapodes</p>	<p>Dispositif présentant différentes formes (pyramide triangulaire, étoile,...) en béton, parfois imbriqués entre-eux et disposés en cordon</p>	
<p>Décharge, déblais</p>	<p>Dépôt de matériel pierreux, terreux, métallique, sur la ligne de rivage.</p>	
<p>Autre</p>		