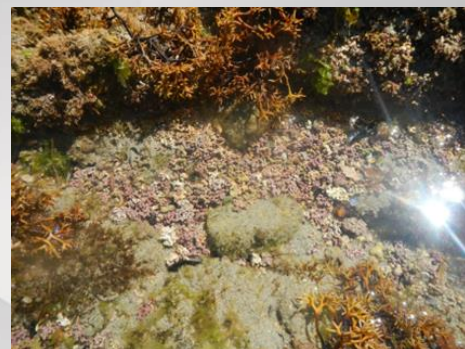
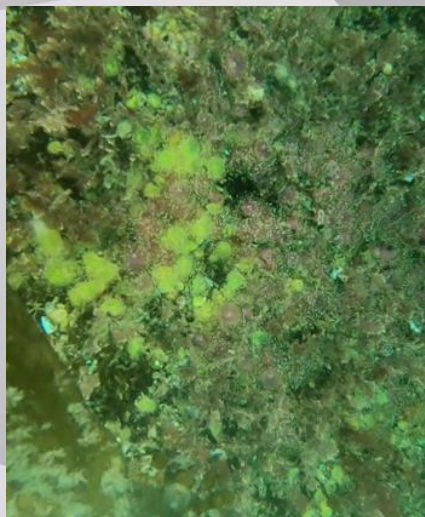
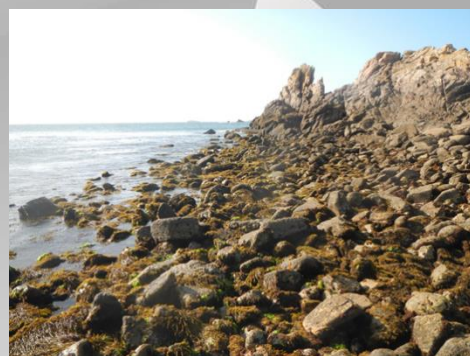
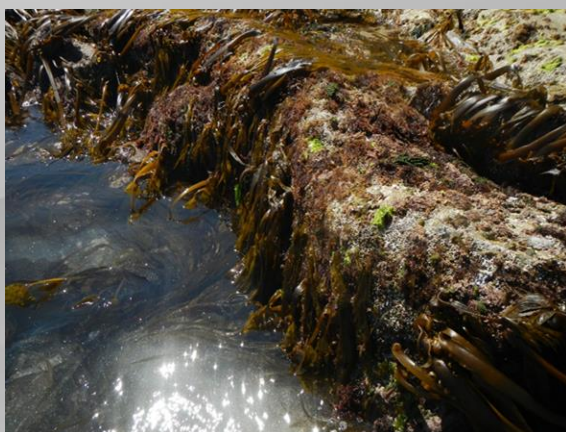


Office français de la biodiversité

## REVISION DE LA CARTOGRAPHIE DES HABITATS COTIERS DU SITE NATURA 2000 ILES DE HOUAT-HOËDIC (FR5300033)

 Rapport final

Date : Janvier 2024



## Sommaire

1.	Contexte général et objectifs .....	3
2.	Acquisition et analyse des données pour les habitats intertidaux .....	5
2.1.	<i>Méthodologie délimitations des secteurs</i> .....	5
2.1.1.	Travail OFB .....	5
2.1.2.	Travail TBM environnement .....	5
2.2.	<i>Méthodologie générale de cartographie</i> .....	7
2.3.	<i>Missions réalisées</i> .....	9
2.3.1.	Moyens nautiques .....	9
2.3.2.	Caméra sous-marine .....	10
2.3.3.	Plan d'échantillonnage.....	10
2.4.	<i>Limites des prospections</i> .....	19
2.4.1.	Les estrans sous falaises .....	19
2.4.2.	Les petites îles et îlots .....	19
2.5.	<i>Protocoles appliqués en plongée</i> .....	20
2.5.1.	Protocole appliqué sur substrats durs en plongée sous-marine .....	20
2.5.2.	Protocole appliqué pour les prélèvements de substrats meubles.....	24
2.6.	<i>Protocole d'identification des communautés de substrats durs et meubles</i> .....	24
3.	Cartographie des habitats intertidaux et subtidaux .....	26
3.1.	<i>Cartes des habitats selon la typologie NatHab</i> .....	26
3.2.	<i>Analyse de la répartition des habitats</i> .....	30
3.3.	<i>Descriptions des habitats</i> .....	32
3.3.1.	Tableaux descriptifs .....	32
3.3.2.	Fiches descriptives .....	43
4.	Inventaires spécifiques des substrats meubles et des substrats rocheux.....	124
4.1.	<i>Substrats meubles</i> .....	124
4.2.	<i>Substrats rocheux</i> .....	129
4.2.1.	Etagement.....	129
4.2.2.	Strate arbustive.....	131
5.	Activités et pressions.....	140
6.	Etat de conservation .....	153
7.	Synthèse .....	158
8.	Références.....	160

## 1. CONTEXTE GENERAL ET OBJECTIFS

L'Office français de la biodiversité a la volonté de mettre à jour ou de compléter des inventaires et des cartographies des habitats intertidaux et subtidaux sur le site Natura 2000 FR5300033 « Îles de Houat-Hoëdic » (Figure 1). En effet, la cartographie précise des habitats benthiques intertidaux et subtidaux d'un site Natura 2000 représente un outil indispensable à sa gestion. La cartographie des habitats intertidaux de ces deux îles était jusqu'ici lacunaire, imprécise, voire inexacte dans certains secteurs. L'objectif de la présente étude est ainsi de réviser la cartographie des habitats marins les plus côtiers des îles de Houat et de Hoëdic, tout en assurant la continuité et la cohérence avec les cartographies des habitats subtidaux et terrestres existantes. En effet, par exemple dans certains secteurs, probablement en raison des référentiels géographiques utilisés pour délimiter l'estran, des habitats subtidaux avaient été décrits comme des habitats de l'estran lors du programme CARTHAM. Ainsi, un des objectifs de cette étude est de réaliser une mise à jour de la cartographie des habitats intertidaux et subtidaux pour ces secteurs.

Pour répondre à cet objectif, des campagnes de terrain intertidales et subtidales ont été mises en œuvre par TBM environnement en 2022. Les objectifs de la présente étude sont ainsi de :

- 1) Réaliser une analyse des données historiques de la zone,
- 2) Réviser/corriger la cartographie existante,
- 3) Caractériser les habitats présents et produire un recueil de fiches descriptives des habitats répertoriés,
- 4) Proposer une actualisation des Formulaires standards de données des sites Natura 2000 (FSD) et de proposer des actions de gestion pour la préservation des habitats marins,
- 5) Constituer une base d'étude pour le suivi à long terme de ces habitats,
- 6) Produire une cartographie des activités et définir les pressions anthropiques pour évaluer le niveau de perturbation de l'état de conservation des habitats en lien avec les pressions identifiées.

Le présent rapport détaille l'ensemble des méthodes et moyens mis en œuvre pour la réalisation de la cartographie ainsi que l'ensemble des habitats naturels d'intérêt communautaire présents sur la zone d'étude.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Zone Spéciale de Conservation : Iles de Houat-Hoëdic**

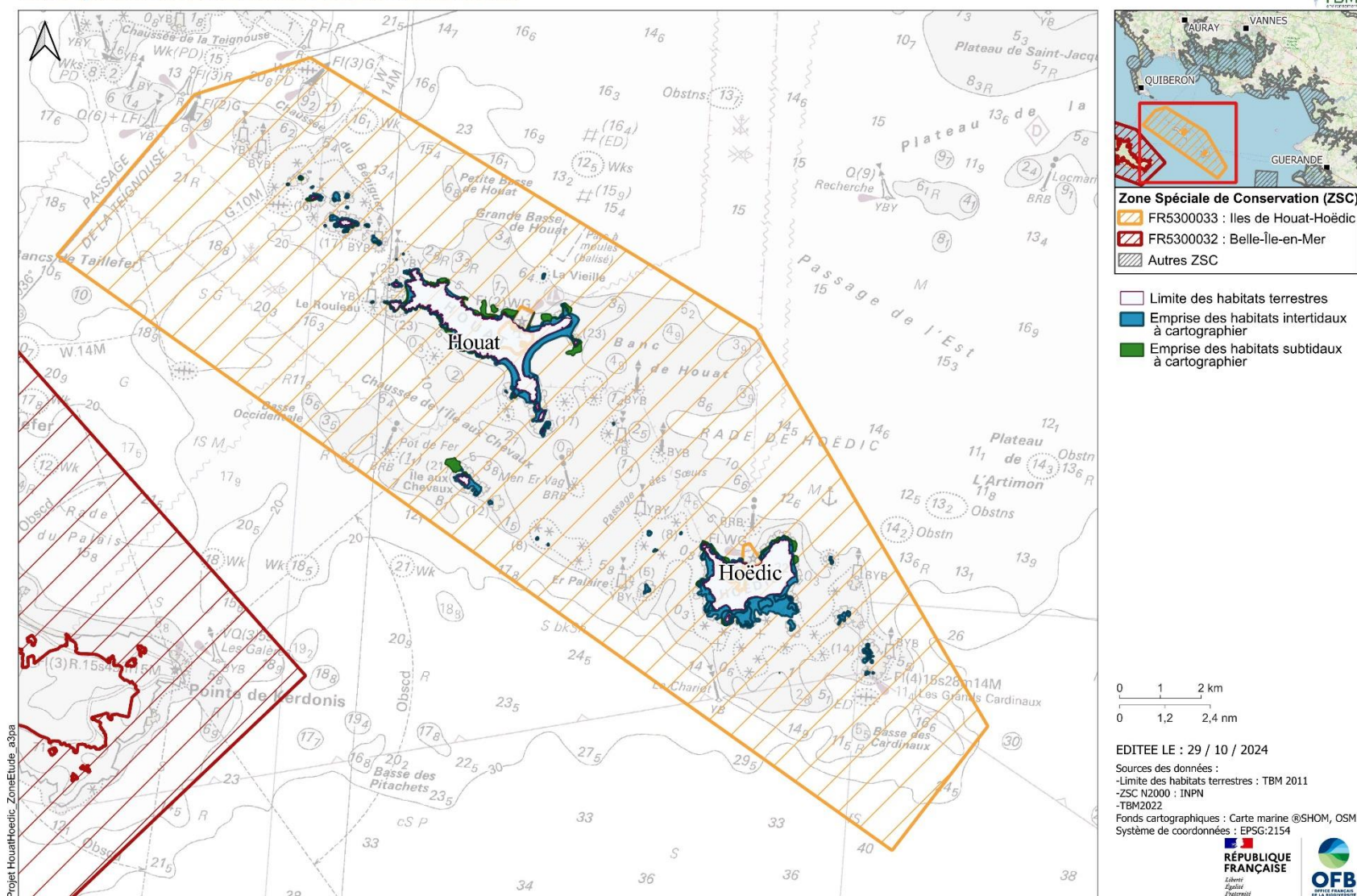


Figure 1 : Localisation des secteurs de la zone d'inventaires et de cartographie sur les îles de Houat et de Hoëdic.

## 2. ACQUISITION ET ANALYSE DES DONNEES POUR LES HABITATS INTERTIDEAUX

### 2.1. Méthodologie délimitations des secteurs

#### 2.1.1. Travail OFB

Au lancement de l'étude une couche produite par l'OFB a été transmise à titre indicatif des incohérences ou erreurs identifiées à partir des connaissances existantes.

Cette donnée produite le 15 novembre 2021 découpe les habitats de 2011 avec la couche « w\_estranselon\_laisse\_basse\_mer\_tchv2\_fusion\_l93 ». Cette couche est générée en utilisant le trait de côte Histolitt, v2 et la limite des basses mers (BD TOPO IGN, flux webservice Géoportail)

Ce découpage a permis à l'OFB de définir les secteurs devant être cartographiés, pour validation et correction si nécessaire, en habitat subtidiaux et en habitats intertidaux (TCHv2). Ainsi que la limite entre les habitats marins et les habitats terrestre (limite basses mers).

Toutefois cela reste des délimitations théoriques au vu de la précision des données ayant permis ce découpage (TCH v2 = précision décimétrique, Limite basse mers = précision d'environ 10m). De plus le TCHv2 n'est pas destiné à être utilisé à des échelles supérieures au 1:15 000.

#### 2.1.2. Travail TBM environnement

Dans un second temps, les délimitations transmises par l'OFB ont été mises à jour avec des limites plus précises.

Nous avons alors défini les différentes limites à utiliser comme références pour définir les différentes délimitations :

- La limite Terre/Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021) afin de délimiter ce qui appartenait au domaine maritime et ce qui appartenait au domaine terrestre.  
Cette donnée a des recommandations d'usage<sup>1</sup> ayant une précision sur le secteur d'étude allant de 1,5 à 2 m. *La recommandation principale est le remplacement des délimitations devenues obsolètes par cette limite terre mer.*

Toutefois, il a été exprimé la volonté de cohérence topologique avec les habitats terrestres du site Natura 2000 « FR5300033 Archipel de Houat et Hoëdic » produits en 2011. Celle-ci ne pouvant pas évoluer pour l'instant.

Nous obtenons ainsi 2 délimitations permettant d'identifier les secteurs terrestres :

- Habitats terrestres selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021) avec cartographie en 2011.
- Habitats terrestres selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021) mais non cartographiés en 2011.

Toutefois, cela a permis d'identifier des secteurs avec des erreurs topologiques au sein de la donnée terrestre. En effet, des Habitats terrestres de 2011 sont numérisés sur des secteurs intertidaux toujours selon la limite Terre Mer de l'IGN/SHOM.

Nous obtenons ainsi une délimitation supplémentaire.

- Habitats terrestres Natura 2000 de 2011 mais Habitats intertidaux selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021).

---

<sup>1</sup> [https://cnig.gouv.fr/IMG/documents\\_wordpress/2021/10/texte\\_recommandation\\_LimTM\\_gimel\\_v1.pdf](https://cnig.gouv.fr/IMG/documents_wordpress/2021/10/texte_recommandation_LimTM_gimel_v1.pdf)

La couche des habitats terrestre de 2011 étant la donnée d'entrée faisant foi, ces secteurs ont été identifiés comme zone intertidale dans la couche de délimitation mais, afin de garder une cohérence topologique, ils n'ont pas fait l'objet d'une cartographie.

Une couche spécifique de ces 3 délimitations a été produite « Habitats\_terrestres.shp ».

Afin de continuer dans cette logique de cohérence topologique, nous avons obtenu des secteurs terrestres non cartographiés en 2011 pour lesquels nous avons réalisé la cartographie d'habitats marin de façon « fictive » (prolongement de polygones voisins).

- Habitats terrestres selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021 et BD topo de l'IGN V3) avec cartographie habitats intertidaux en 2022 pour cohérence topologique avec habitats terrestre de 2011.
- La limite Terre Mer (niveau = 'Plus basses eaux' de la BD topo de l'IGN V3) afin de délimiter les secteurs intertidaux des secteurs subtidaux.  
La limite des plus basses eaux ou laisse des plus basses mers constitue la limite inférieure de l'estran. Elle sépare la zone littorale découverte à marée basse de la zone toujours envahie par la mer. Elle correspond au zéro des cartes marines.  
Sur le secteur étudié les limites de basse mer ont une précision de l'ordre de 10m (informations issues de la base de données Bd Topo Dep56 2022).

De plus, nous avons, pour certains secteurs où les données de références de limite Terre Mer sont contradictoires entre l'une et l'autre, également pris en compte la photo interprétation. Cette technique a permis de classer quelle était la délimitation la plus cohérente. Il s'agit toutefois très souvent de micro-polygone.

- Habitats terrestres selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – 2021) mais Habitats intertidaux selon la limite Terre Mer (niveau = 'Plus basses eaux' de la BD topo de l'IGN V3) cartographié en 2022 pour cohérence topologique avec terrestre de 2011.
- Habitats intertidaux selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021) mais Habitats terrestres selon la limite Terre Mer (niveau = 'Plus basses eaux' de la BD topo de l'IGN V3 et +).
- Habitats intertidaux selon la limite Terre Mer (niveau = 'Plus basses eaux' de la BD topo de l'IGN V3 et +) mais Habitats terrestres selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021).

Enfin, la limite des plus basses eaux a permis de délimiter les zones intertidales des zones subtidales :

- Habitats intertidaux selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021 et BD topo de l'IGN V3).
- Habitats subtidaux selon la limite Terre Mer (niveau = 'Plus basses eaux' de la BD topo de l'IGN V3 et +).

En résumé, voici les différentes délimitations obtenues :

Domaine	Zone	Délimitation
Terrestre	Terrestre	Habitats terrestres selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021) avec cartographie en 2011
		Habitats terrestres selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021) mais non cartographiés en 2011
Terrestre réel, maritime fictif	Terrestre mais intertidaux pour cohérence topologique	Habitats terrestres selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – 2021) mais Habitats intertidaux selon la limite Terre Mer (niveau = 'Plus basses eaux' de la BD topo de l'IGN V3) cartographié en 2022 pour cohérence topologique avec terrestre de 2011
	Terrestre mais intertidaux pour cohérence topologique	Habitats terrestres selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021 et BD topo de l'IGN V3) avec cartographie habitats intertidaux en 2022 pour cohérence topologique avec habitats terrestres de 2011
Maritime	Zone intertidale non cartographié car habitat terrestre en 2011	Habitats terrestres Natura 2000 de 2011 mais Habitats intertidaux selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021)
	Zone intertidale	Habitats intertidaux selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021) mais Habitats terrestres selon la limite Terre Mer (niveau = 'Plus basses eaux' de la BD topo de l'IGN V3 et +)
		Habitats intertidaux selon la limite Terre Mer (niveau = 'Plus basses eaux' de la BD topo de l'IGN V3 et +) mais Habitats terrestres selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021)
		Habitats intertidaux selon Limites Terre Mer (IGN/SHOM – Novembre 2021 et BD topo de l'IGN V3)
Zone subtidale	Habitats subtidaux selon la limite Terre Mer (niveau = 'Plus basses eaux' de la BD topo de l'IGN V3 et +)	

Les relevés terrains ainsi que la numérisation des habitats en 2022/2023 ont été réalisés à une échelle de l'ordre du 1/1 000 soit une précision métrique. Ainsi, la délimitation des habitats se veut (conformément aux attentes de l'OFB) plus précise que les délimitations théoriques transmises lors du lancement du marché et des autres données de référence.

Toutefois, les données ont fait, après coup, l'objet d'un découpage avec la donnée de délimitation afin de définir si les habitats se situaient en zone intertidal ou en zone subtidal. Cela peut créer des incohérences entre la donnée « zone\_marin » et la typologie d'habitat.

## 2.2. Méthodologie générale de cartographie

Comme stipulé dans le cahier des clauses techniques particulières de ce contrat, la méthodologie d'inventaires, l'ensemble des indications et références ont pour source la méthodologie développée par IFREMER (Baijouk, 2009). La cartographie des habitats marins intertidaux et subtidaux doit répondre aux exigences de Natura 2000 qui s'imposent actuellement. De ce fait, cette approche Natura 2000 a été retenue. Cela implique de recenser tous les habitats présents et, dans le cas où ils occupent une surface significative, de les cartographier avec une précision suffisante pour que des suivis comparatifs de plusieurs années puissent être envisagés. De plus,

ces méthodes de recensement doivent être homogènes entre différents sites, afin de rendre leur comparaison possible.

Les habitats ponctuels (notamment les laisses de mer et les pouces-pieds), les substrats rocheux et les substrats meubles ont été cartographiés avec une grande précision. L'échelle de numérisation a été le 1 :1000 et est représenté au 1 : 5000. Ce niveau de précision est d'autant plus important lorsque les habitats sont soumis à des fluctuations naturelles ou d'origine anthropique.

Pour assurer une cohérence inter-sites, la typologie retenue doit être celle des cahiers d'habitats, qui correspond à la classification Natura 2000. Ces cahiers d'habitats élémentaires sont plus détaillés que les habitats génériques (EUR 28). Les habitats élémentaires associés aux fonds meubles sont définis par leurs caractéristiques biosédimentaires et par leur localisation (estuaires, grandes criques, baies peu profondes, etc.). Les récifs (rocheux) se différencient par leur exposition aux vagues. Enfin, pour les substrats meubles, le principal critère de différenciation correspond à la granulométrie.

La typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique (NatHab-Atlantique, ou MNHN) parue en 2019 (Michez et al., 2019) a été utilisée. Cette typologie se base sur celle mise en place en Bretagne (Guillaumont et al., 2008 ; Baijouk, 2009 ; Baijouk et al., 2010 ; Michez et al., 2013 ; Michez et al., 2015). Les habitats qui composent cette typologie ont été décrits avec précision en 2022 à la suite de la parution des « fiches descriptives des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique », qui offre des descriptions précises de l'ensemble des habitats listés dans NatHab-Atlantique 2019 (La Rivière et al., 2022). La typologie NatHab-Atlantique 2019 repose sur trois grands ensembles de substrats (meubles, rocheux et habitats particuliers). Ensuite, en fonction de la précision recherchée, trois niveaux hiérarchiques peuvent être distingués pour chacun de ces trois ensembles. Le niveau 1 reste très général alors que les niveaux 2 et 3 apportent des précisions sur les populations animales et végétales présentes dans les habitats, ou encore sur les taux de recouvrement.

Conformément au cahier des clauses techniques particulières, des correspondances ont été faites avec la typologie Natura 2000 des cahiers d'habitats. Les correspondances entre les typologies NatHab-Atlantique (2019), EUNIS (2012) et Natura 2000 (EUR 28) ont été obtenues via le référentiel national des habitats HABREF, la donnée d'entrée étant la typologie NatHab Atlantique. La typologie utilisée sur le terrain est NatHab-Atlantique et c'est à partir de cette typologie que nous avons réalisé les correspondances. Les inventaires cartographiques présentés dans ce rapport n'ont pas vocation à exprimer toute la complexité des sites mais bien à décrire les habitats à une échelle donnée.

Différentes approches peuvent permettre de réaliser des inventaires cartographiques Natura 2000. Dans ce travail sur la cartographie des îles de Houat-Hoëdic (FR 5300033), une méthode couplant l'analyse d'images aériennes (Orthophotolittorale V3 d'avril 2020 de l'IGN, projection Lambert 93), et d'importantes prospections de terrain, à pied ou en bateau, a été privilégiée. Les orthophotolittorales de l'IGN (V3 d'avril 2020) constituent la donnée initiale. Ces documents présentent une résolution au sol de 50 cm.



L'ensemble des estrans des îles de Houat et de Hoëdic ont été visités à pied et le nombre de relevés a obligatoirement été élevé afin de réaliser une cartographie intertidale fiable. De plus, de nombreux points caméra ainsi que des plongées sous-marines ont été réalisés pour cartographier avec précision les secteurs subtidaux de l'aire d'étude, et ainsi assurer la continuité et la cohérence avec la cartographie des habitats intertidaux. Les données ont par la suite été saisies sur fond orthophotographique. Les relevés GPS réalisés sur le terrain et exportés dans le SIG permettent de localiser et de détourner des habitats selon la typologie NatHab Atlantique. Des cartes ont ensuite été produites sous SIG. La méthode combine donc analyse d'image, visite de terrain systématique, tracés sur tirage au 1/5000 et relevés GPS.

La carte finale présente donc une grande précision géographique et thématique. Le nombre d'habitats formant une mosaïque a été au maximum limité à deux, il peut arriver dans de très rare cas d'avoir une présence de mosaïque de trois habitats (notamment lors de la présence d'habitats patrimoniaux ou à enjeux comme les pouces-pieds, les hermelles, etc.). Ceci reprend le cadre fixé par la méthodologie IFREMER. Le fichier vecteur ainsi produit est compatible avec les principaux logiciels de gestion de SIG.

### 2.3. Missions réalisées

La campagne de prospection intertidale de l'île de Hoëdic a eu lieu du 14 au 16 juin 2022. Pour l'île de Houat, deux campagnes de prospection intertidale ont été nécessaires et se sont déroulées respectivement du 12 au 15 août 2022 et du 26 au 29 septembre 2022. La réalisation des points caméra s'est déroulée sur 3 périodes distinctes, à savoir du 14 au 16 juin 2022, du 4 au 5 août 2022 et le 15 septembre 2022. Des plongées de suivi du substrat rocheux et meuble ont été réalisées les 4 et 5 août 2022. Le navire Bar'ouf de TBM environnement a été utilisé pour l'ensemble des sessions point caméra, pour les plongées, ainsi que pour déposer l'opérateur chargé des prospections intertidales sur l'île de Hoëdic les 14, 15 et 16 juin 2022.

#### 2.3.1. Moyens nautiques

Comme indiqué précédemment, le navire « Bar'ouf » a été utilisé pour l'ensemble des points caméra, ainsi que pour les plongées (Figure 2). Il s'agit d'un navire à moteur Profil 6,30 OPEN, soit une coque open en aluminium de 6,30 mètres de longueur pour 2,30 mètres de largeur. Il est immatriculé AY 936160 et a été construit en 2010 en catégorie de conception C. Il est propulsé par un moteur hors-bord Mercury 150 CV et il est équipé d'un sonar latéral et de sondeurs ONIX 8 et 10 CP. C'est un navire professionnel armé en 4<sup>ème</sup> catégorie de navigation et tout le matériel obligatoire pour les chantiers scientifiques est présent à bord. Mélia Decombe, titulaire du capitaine 200 a été la pilote pendant les missions réalisées dans le cadre de cette étude.



Figure 2 : Navire « Bar'ouf » de TBM environnement.

### 2.3.2. Caméra sous-marine

Le protocole retenu pour analyser la nature des habitats subtidaux autour des îles de Houat et de Hoëdic était basé sur des observations vidéo en direct, ainsi que sur des analyses d'images à terre. Afin d'acquérir des images en direct, une caméra vidéo couleur a été utilisée avec ou sans LEDS incorporées (matériel conforme à la norme AFNOR NF-EN16260, décembre 2012). Cette caméra était fixée sur un bâti vertical (structure métallique rectangulaire), permettant de l'utiliser en point fixe ou à la dérive (suspendue au-dessus du fond) (Figure 3). En parallèle de cette caméra offrant des images en direct, une GoPro Hero 10 fixée au bâti a systématiquement été utilisée pour sécuriser la prise de vue et acquérir des vidéos en haute résolution. Ainsi, un court film a été enregistré pour l'ensemble des points caméra. Chaque prise de vue démarrait sur le plan d'une ardoise précisant la station à filmer. Une première analyse de la nature des fonds était réalisée en direct, en visionnant le retour caméra. Ensuite, ces observations initiales étaient complétées par une analyse des vidéos acquises avec la GoPro Hero 10.



Figure 3 : Caméra sous-marine utilisée et déploiement de celle-ci (TBM environnement, 2022).

### 2.3.3. Plan d'échantillonnage

Les Figure 4 et Figure 5 illustrent la localisation des relevés GPS et vérités terrains obtenus lors de l'étude de Hoëdic et de Houat, respectivement.

Au total, 444 stations ont été prospectées avec des acquisitions vidéo.

Les Figure 6 et Figure 7 présentent respectivement les localisations des points caméra réalisés autour de l'île de Hoëdic et de Houat par TBM environnement ainsi que par Bio-Littoral en 2020. Ces vidéos ont été visionnées et utilisées pour réaliser la cartographie des habitats subtidiaux de l'aire d'étude.

La Figure 8 présente les points caméra effectués autour de l'île aux Chevaux.

Enfin, les Figure 9 et Figure 10 présentent respectivement la localisation des plongées réalisées sur substrat rocheux (sites de La Vieille et de Groguéguéz) et sur substrat meuble (deux plages, une à Hoëdic et l'autre à Houat). Les protocoles appliqués lors de ces plongées seront présentés dans la section 2.5 de ce document.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Prospections pédestres - Ile d'Hoëdic**

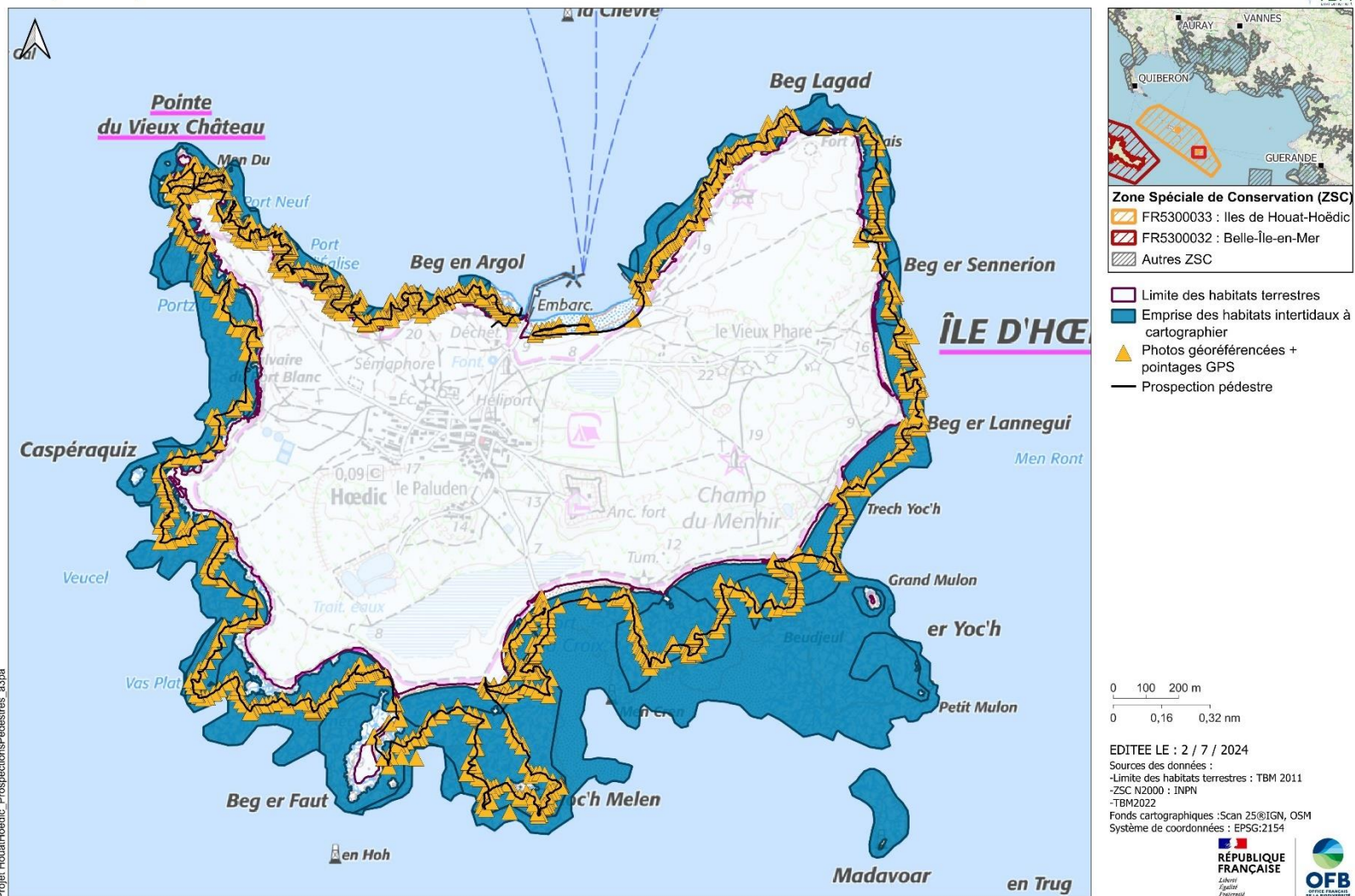


Figure 4 : Localisation des relevés GPS pris au cours des prospections intertidales autour de l'île de Hoëdic.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Prospections pédestres - Ile d'Houat**

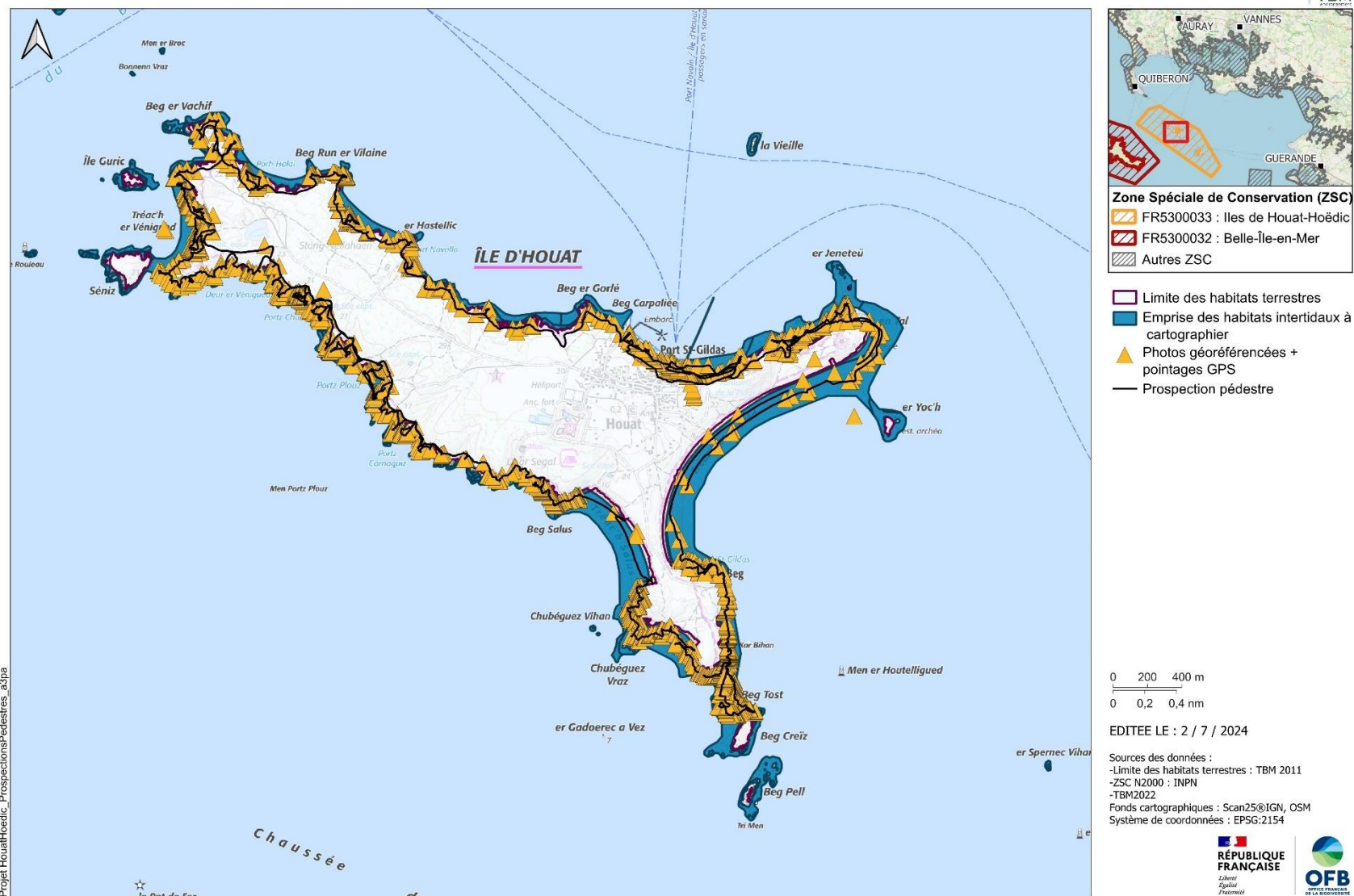


Figure 5 : Localisation des relevés GPS pris au cours des prospections intertidales autour de l'île de Houat.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Prospections bateau - Ile d'Hoëdic**

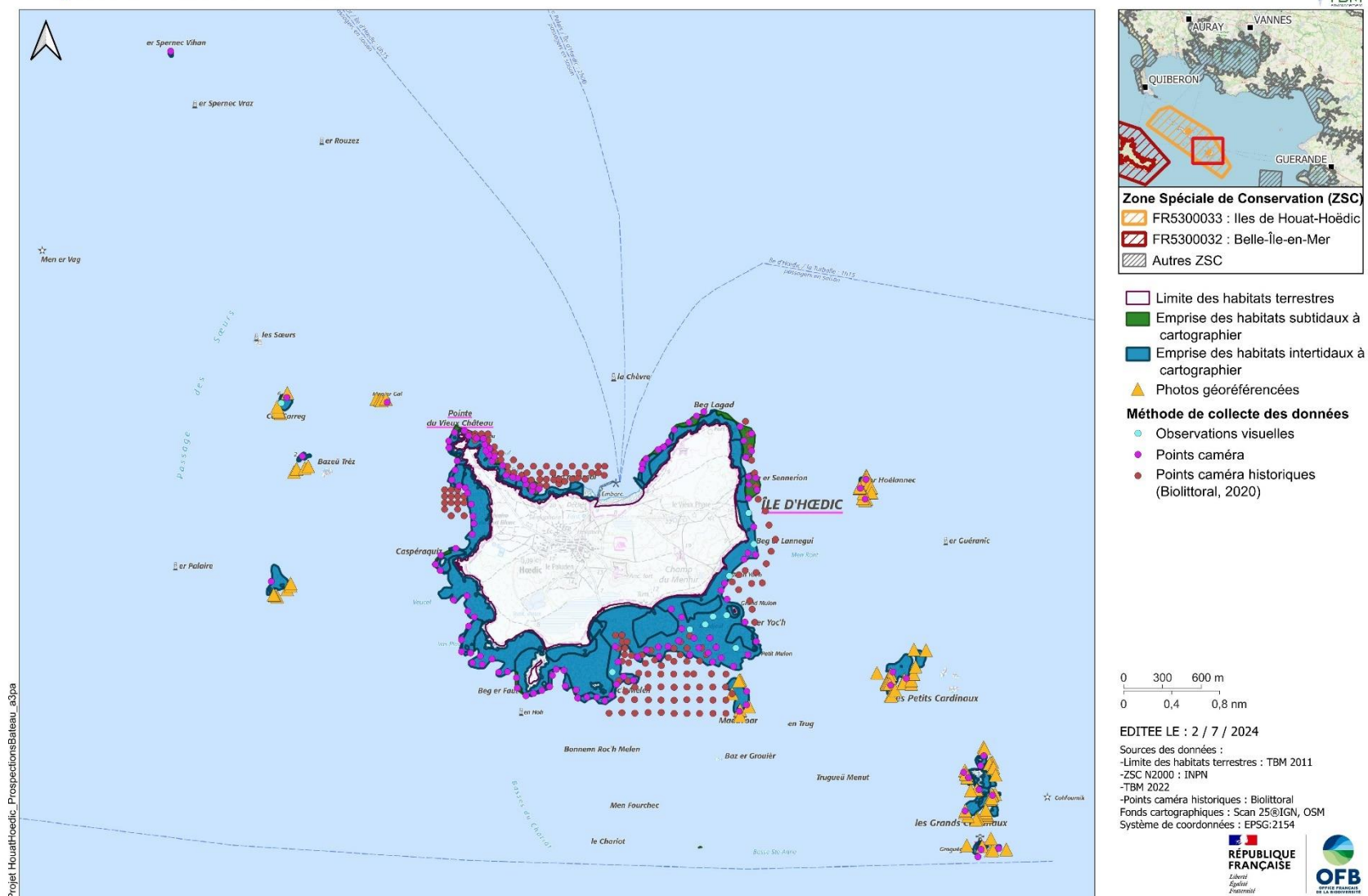


Figure 6 : Localisation des points caméra réalisés en 2022 par TBM environnement et en 2020 par Bio-Littoral autour de l'île de Hoëdic.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Prospections bateau - Ile d'Houat**

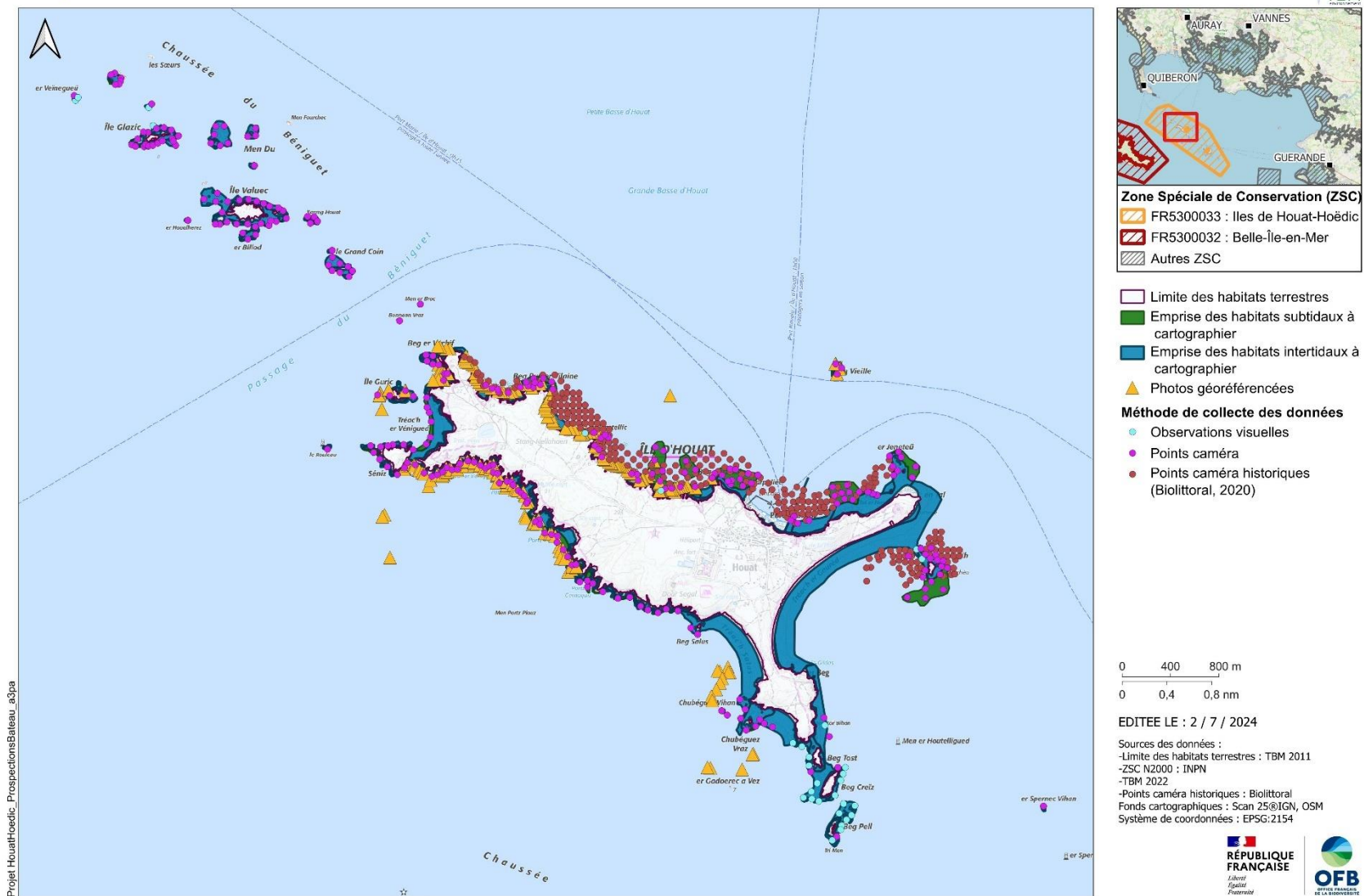


Figure 7 : Localisation des points caméra réalisés en 2022 par TBM environnement et en 2020 par Bio-Littoral autour de l'île de Houat.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Prospections bateau - Ile aux Chevaux**

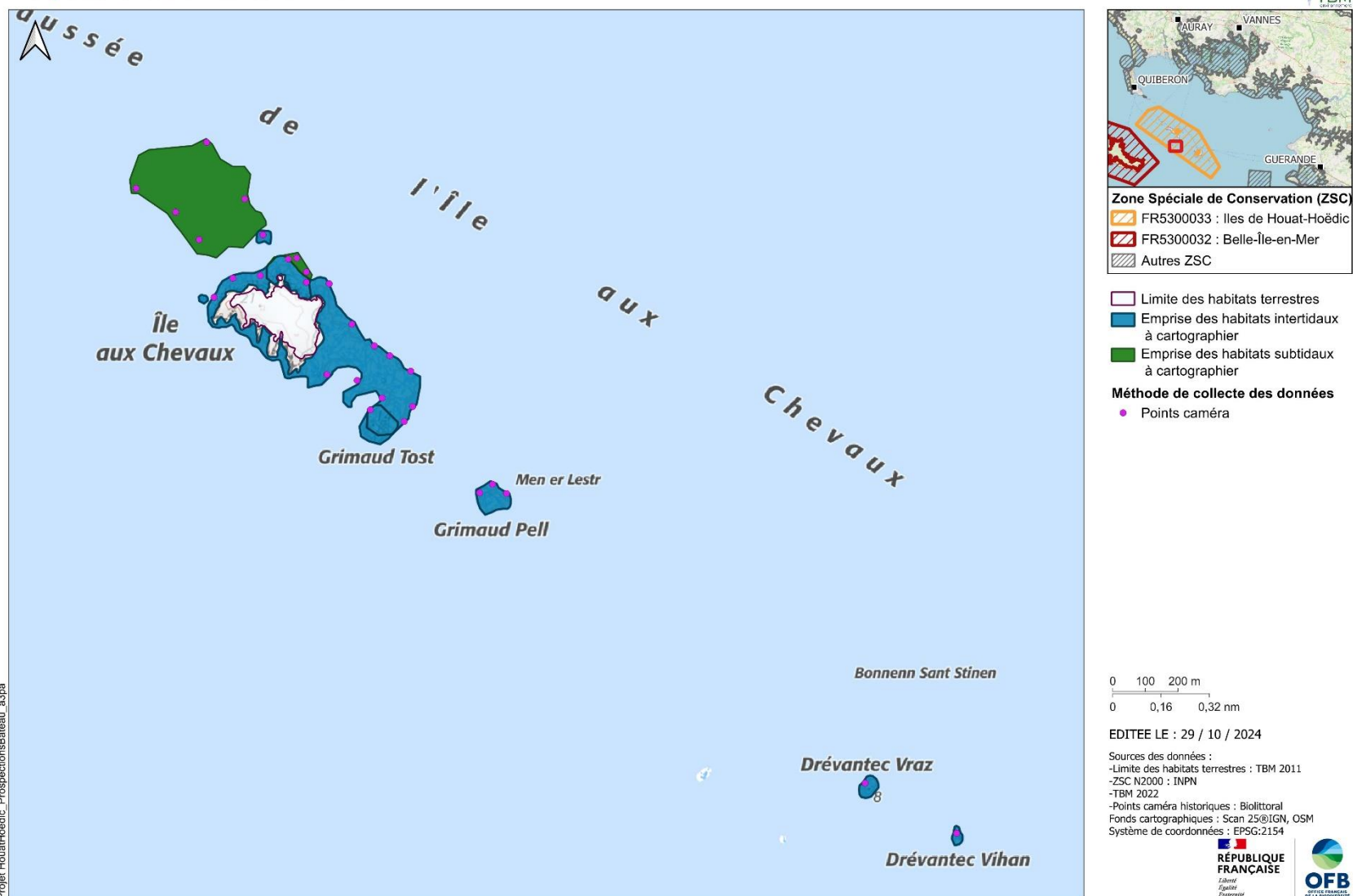


Figure 8 : Localisation des points caméra réalisés en 2022 autour de l'île aux Chevaux.



**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Plan d'échantillonnage des stations de plongée - Substrats rocheux - TBM**

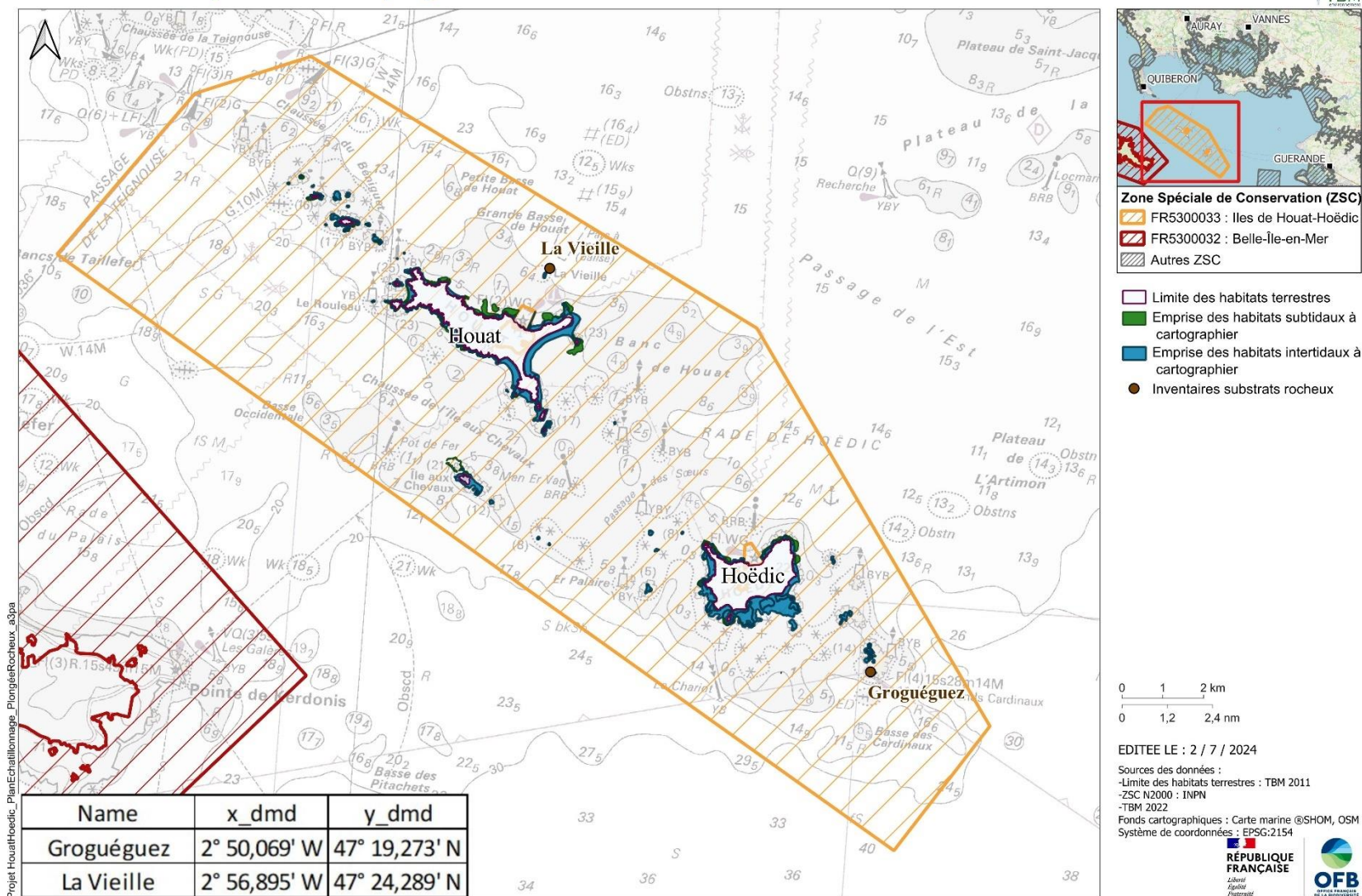


Figure 9 : Localisation des deux sites avec un substrat rocheux analysés en 2022 en plongée sous-marine.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Plan d'échantillonnage des stations de plongée - Substrats meubles - TBM**

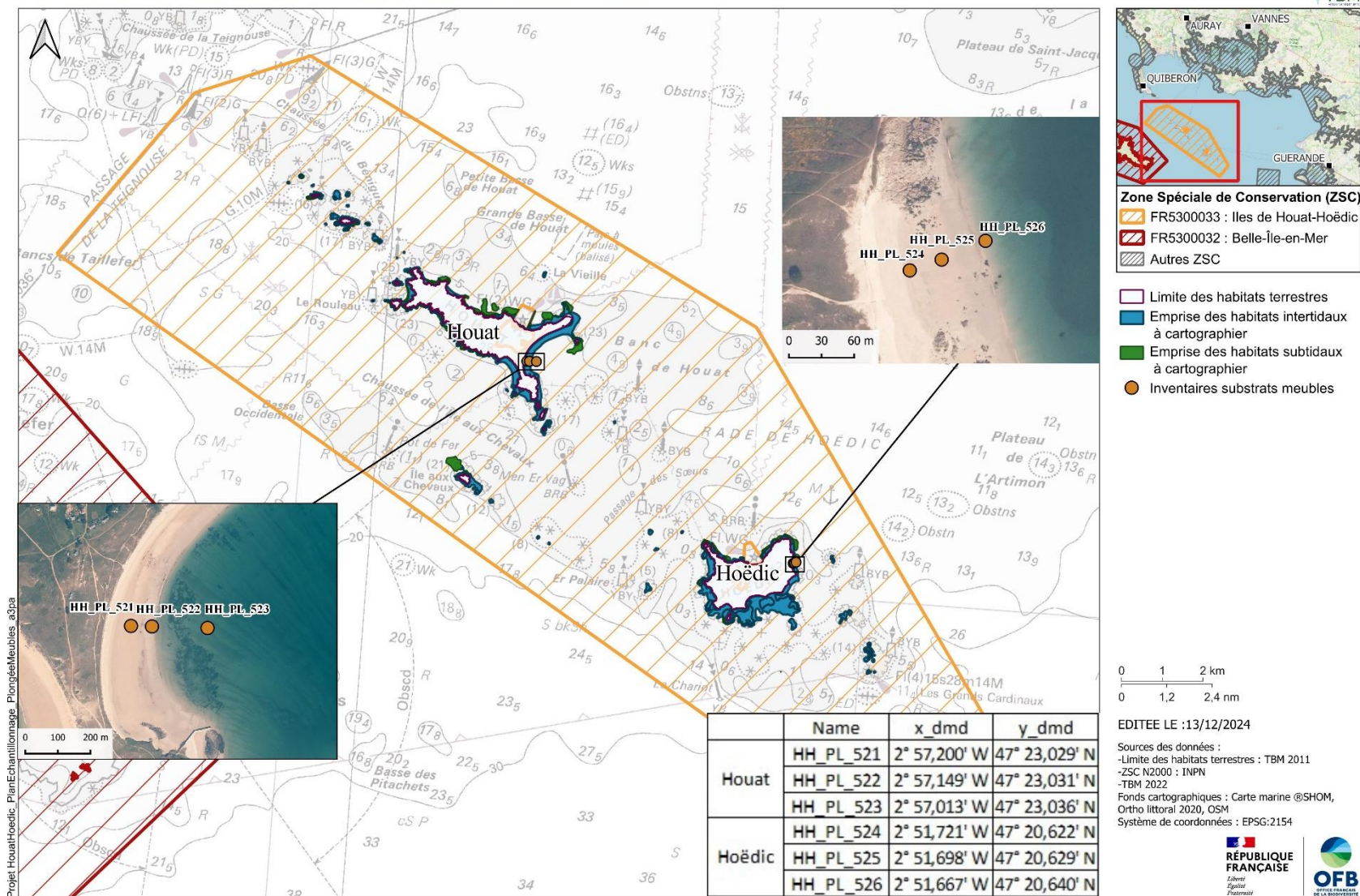


Figure 10 : Localisation des deux sites avec un substrat meuble sur lesquels des prélèvements ont été réalisés en 2022 en plongée sous-marine.

## 2.4. Limites des prospections

### 2.4.1. Les estrans sous falaises

Concernant les prospections pédestres, lorsque l'estran se trouve en dessous d'une falaise, celui-ci n'a pas été visité directement. Dans ce cas de figure, des observations et des photographies ont été faites directement depuis les falaises. De plus, des observations complémentaires à distance ont été effectuées (Figure 11).

### 2.4.2. Les petites îles et îlots

L'île de Valuec et l'île aux Chevaux devaient initialement être prospectées à pied, selon le même protocole que pour les îles de Houat et de Hoëdic. Cependant, la météo n'a pas permis de réaliser ces sorties terrain pendant les périodes de grande marée. En effet, il était dangereux d'accoster sur ces îles. Pour pallier cela, les habitats de ces estrans ont été déterminés par photo-interprétation (Ortholittoral V3 couplé avec l'Ortho 20 cm de l'IGN). De la même manière, les habitats des petits îlots ont été déterminés en amont par photo-interprétation. Dans un deuxième temps, ces déterminations ont été validées par des inspections visuelles à distance réalisées à partir du bateau de TBM environnement lors des campagnes de points caméra (Figure 12).



Figure 11 : Illustration des photographies à distance, à partir du haut des falaises ou du bateau (TBM environnement, 2022).



Figure 12 : Photographies des habitats intertidaux de petits îlots, à partir du bateau (TBM environnement, 2022).

## 2.5. Protocoles appliqués en plongée

### 2.5.1. Protocole appliqué sur substrats durs en plongée sous-marine

Des plongées d'inventaires sur substrats rocheux ont été réalisées sur les sites de la Vieille, au nord-est de Houat (Figure 13), et de Groguéguéz, au sud-est de Hoëdic (Figure 14). Ces sites ont été retenus car différents modes d'expositions aux vents et courants sont rencontrés et des gradients bathymétriques importants sont présents. Ceci permettra de rechercher plusieurs micro-habitats et d'étudier l'étagement vertical. Ces deux sites faisaient déjà partie des sites inventoriés lors des prospections ZNIEFF du MNHN (Figure 15). Nous avons cherché d'autres sites potentiels mais aucun ne permet d'étudier un étagement vertical sur une faible étendue et ne possède une variété de micro-habitats.

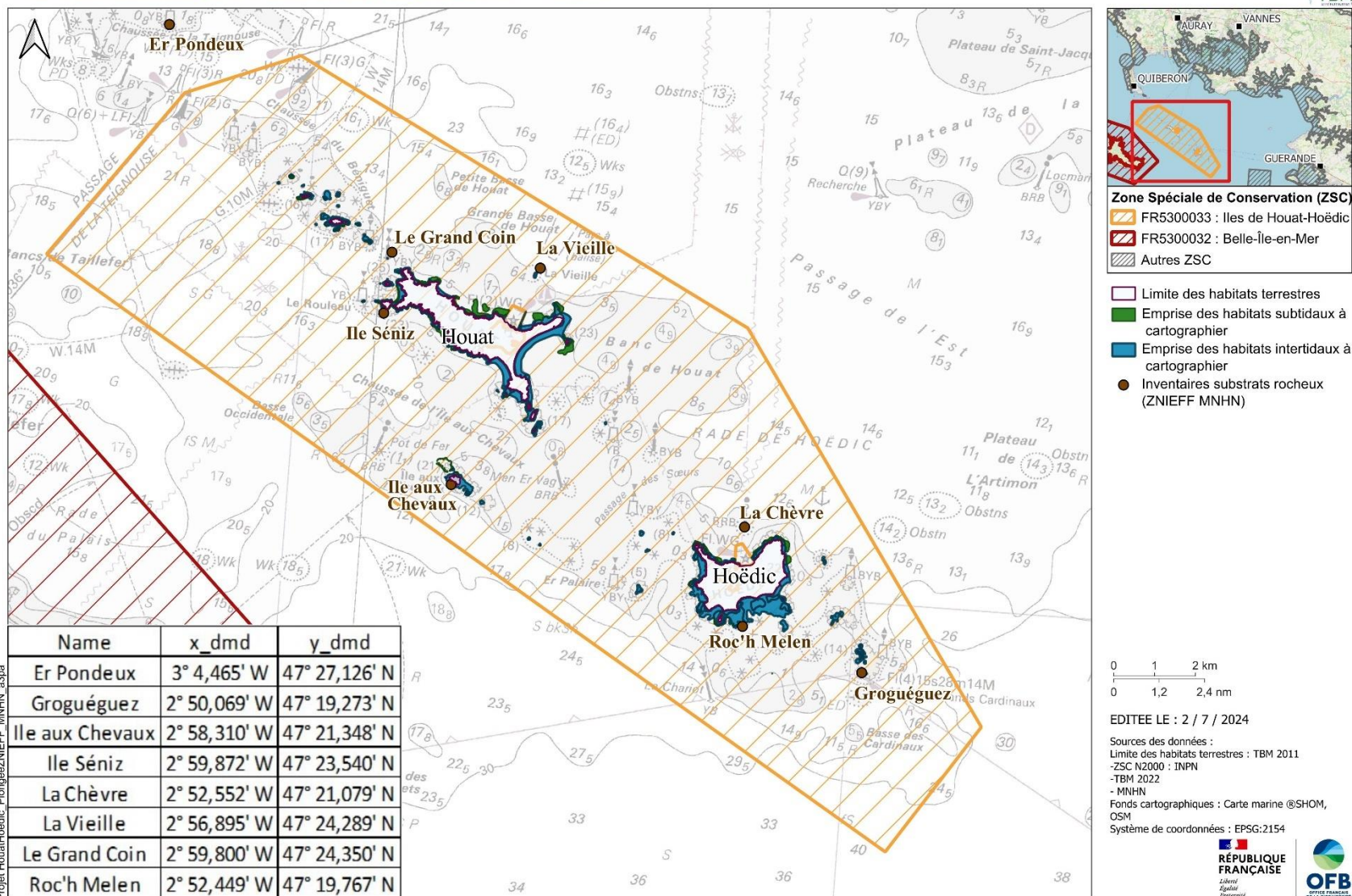


*Figure 13 : Illustration du site de la vieille (TBM environnement, 2022).*



*Figure 14 : Illustration du site de Groguévez (TBM environnement, 2022).*

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Plan d'échantillonnage des stations de plongée ZNIEFF - MNHN**



Projet HouatHoëdic\_PlongeeZNIEFF\_MNHN\_23pa

Figure 15 : Localisation des stations plongées ZNIEFF effectuées par le MNHN.

L'objectif était d'appliquer le protocole ZNIEFF simplifié. Ainsi, les plongées ont consisté en la réalisation par site d'un transect de 20 m avec des photos et des vidéos, ainsi qu'au relevé des ceintures algales (Figure 16). Pour chaque ceinture algale, deux quadrats de 0,25 m<sup>2</sup> ont été réalisés afin de décrire les espèces d'algues structurantes présentes, les micro-habitats observables et d'effectuer des prélèvements de faune fixée. Si les plongeurs observaient la présence de l'espèce de laminaire *Laminaria hyperborea* dans une ceinture algale, 10 stipes de cette espèce ont été prélevés avant une analyse ultérieure en laboratoire. Pour les ceintures algales, des photos des quadrats ainsi que des alentours ont systématiquement été acquises. Les prélèvements de faune fixée ont été conditionnés dans du formol dilué (5 %), afin de les conserver et de permettre leur détermination ultérieure.

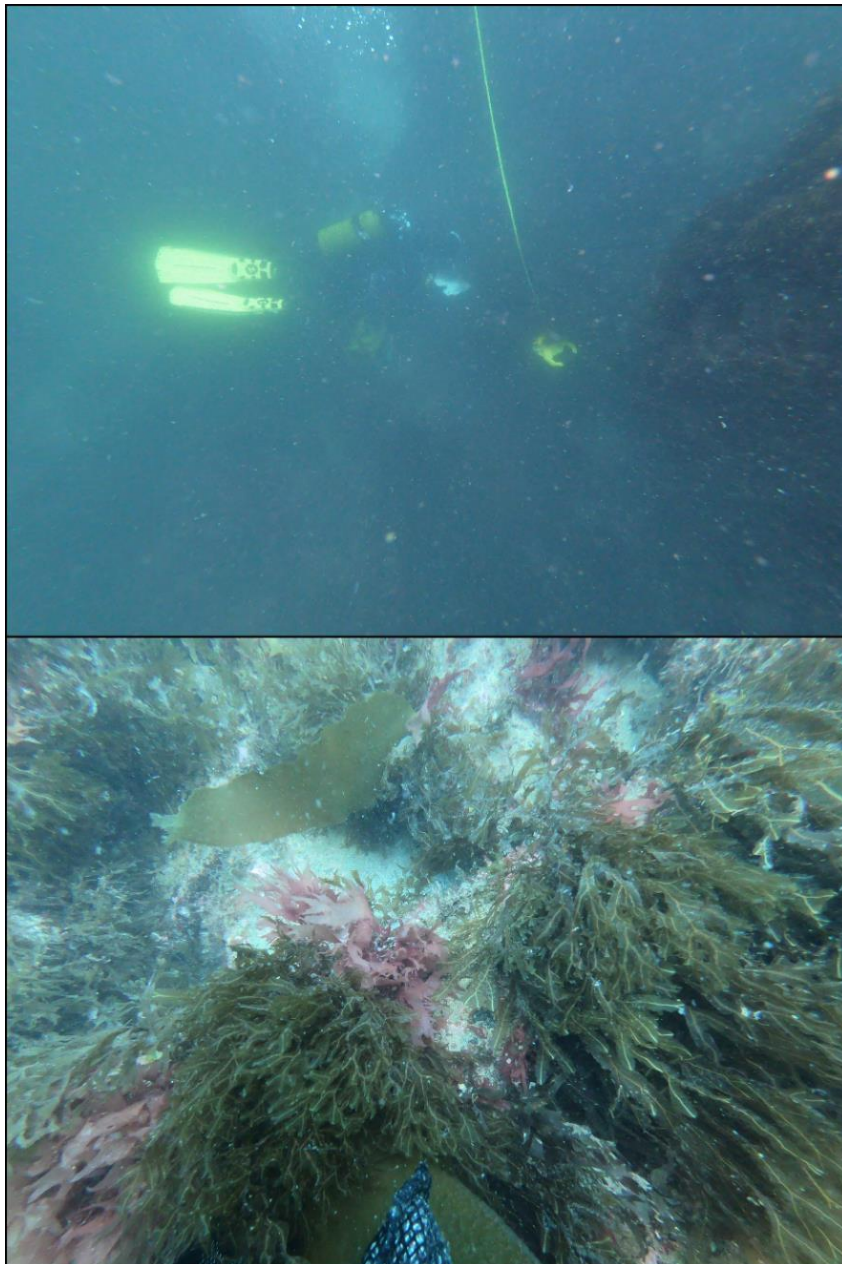


Figure 16 : Illustration de la mise en place d'un transect de 20 m et des espèces de macroalgues observées en plongée sous-marine (TBM environnement, 2022).

### 2.5.2. Protocole appliqué pour les prélèvements de substrats meubles

Des prélèvements de sédiments meubles ont été réalisés sur deux plages, localisées respectivement au sud-est de Houat et à l'est de Hoëdic (Figure 10 ; Figure 17). Pour chaque plage, des échantillons de sédiments ont été prélevés à l'aide d'un carottier manuel (Figure 18) sur 3 stations, réparties le long d'un gradient bathymétrique. Au total, 5 réplicats ont été prélevés par station, ce qui représente un total général de 30 échantillons de substrat meuble. Hormis la station HH\_PL\_524 qui a pu être échantillonnée à pied, l'ensemble de ces prélèvements ont été réalisés en plongée sous-marine. Ces échantillons ont été conditionnés dans du formol dilué (5 %), afin de les conserver et de permettre leur détermination ultérieure.



Figure 17 : Plage visitée en plongée sous-marine pour réaliser des prélèvements de sédiments meubles (TBM environnement, 2022).



Figure 18 : Plongeur et carottier pour réaliser des prélèvements de sédiments meubles (TBM environnement, 2022).

### 2.6. Protocole d'identification des communautés de substrats durs et meubles

Au laboratoire, les échantillons conditionnés après les plongées sur substrat rocheux et meuble ont été triés et analysés selon un protocole standardisé (Guillaumont et Gauthier, 2005 ; Norme NF EN ISO 16665). Dans un premier temps, les échantillons conditionnés sous sacs plastiques ont été placés sur un tamis de 1 mm et l'eau formolée récupérée dans un bidon hermétique (Figure 19). Dans un souci de protection de l'environnement et notamment de qualité des eaux, ce mélange de



fixation est détruit par une entreprise spécialisée en centre agréé. Dans un local indépendant en dépression, les échantillons ont ensuite été rincés à l'eau douce dans des éviers pendant 24 h *a minima*, afin d'éliminer toute trace de formol (Figure 19). Une hotte aspirante (conforme aux normes de filtration du formaldéhyde) surplombe les éviers et assure l'évacuation des vapeurs dégagées par les échantillons. Pendant la phase de déformolage, le port des équipements de protection individuels (EPI) est obligatoire (masque facial à cartouches, gants nitrex 802 et blouse de laboratoire) et l'accès au local de déformolage est restreint au personnel formé.



Figure 19 : Etapes du déformolage : récupération de l'eau formolée (à gauche) et rinçage (à droite) (TBM environnement).

Dans un second temps, chaque échantillon a été minutieusement trié à la pince fine sous hotte aspirante, pour le prélèvement des macro-invertébrés benthiques de taille supérieure ou égale à 1 mm. Les organismes ont été placés en pilulier avec de l'éthanol à 70° dans l'attente de l'étape de détermination (Figure 20).



Figure 20 : Postes de tri des échantillons de macrofaune benthique (à gauche) et piluliers de conditionnement (à droite) (TBM environnement).

Dans la majorité des cas, la détermination taxonomique de chaque individu a été réalisée sous loupe binoculaire et/ou microscope jusqu'au niveau de l'espèce, dépendamment de son état de conservation. Le référentiel taxonomique utilisé était le World Register of Marine Species (WORMS). Pour chaque échantillon, le nombre d'espèces ainsi que le nombre exact d'individus par espèce pour l'endofaune et pour l'épifaune vagile ont été comptabilisés.

### **3. CARTOGRAPHIE DES HABITATS INTERTIDEAUX ET SUBTIDEAUX**

#### **3.1. Cartes des habitats selon la typologie NatHab**

Pour assurer la continuité visuelle entre les habitats intertidaux et subtidaux du site d'étude, ceux-ci sont représentés ensembles sur les cartographies produites. Les cartographies sont présentées en allant du nord au sud de la zone d'étude. La Figure 21 présente la légende des habitats présentés selon la typologie NatHab-Atlantique (MNHN ; Michez et al., 2019). Les Figure 22 et Figure 23 présentent respectivement les cartes générales des habitats intertidaux et subtidaux des îles de Houat et de Hoëdic. Les cartes détaillées des habitats recensés au niveau de l'île de Houat et de l'île de Hoëdic sont regroupés dans l'atlas cartographique. Les habitats de l'île aux Chevaux et des divers îlots localisés autour des îles de Houat et de Hoëdic sont également disponibles dans l'atlas cartographique.

La surface couverte par l'ensemble des habitats répertoriés est de 519,7 hectares. Parmi ceux-ci, 225,7 et 200,5 hectares d'habitats ont été cartographiés à Houat et à Hoëdic, respectivement. De plus, 13,4 hectares ont été cartographiés à l'île aux Chevaux alors que l'ensemble des autres îlots de la zone d'étude représentent 80,1 hectares. Au total, les habitats intertidaux (étages supralittoral et médiolittoral) représentent 263,2 hectares (164,3 ha et 98,9 ha d'habitats rocheux et meubles, respectivement). De plus, les habitats subtidaux (étage infralittoral) englobent 256,5 hectares (144,2 ha et 112,2 ha d'habitats rocheux et meubles, respectivement).

### Legende des habitats marins benthiques décrits selon la typologie NatHab-Atlantique (MNHN)

#### Habitats rocheux intertidaux

- A1-1.1 - Roches ou blocs supralittoraux à lichens jaune et gris
- A1-2.1.1 - Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue
- A1-2.1.1.2 - Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue de Fucus spiralis
- A1-2.1.1.3 - Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue de Pelvetia canaliculata
- A1-2.1.2 - Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue
- A1-2.1.2.2 - Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de Fucus spiralis
- A1-2.1.2.3 - Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de Pelvetia canaliculata
- A1-2.2.1 - Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen continue
- A1-2.2.1.1 - Roches ou blocs du médiolittoral moyen continue de Fucus vesiculosus
- A1-2.2.1.2 - Roches ou blocs du médiolittoral moyen continue d'Ascophyllum nodosum
- A1-2.2.2.1 - Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue d'Ascophyllum nodosum, de spongiaires et d'ascidies
- A1-2.2.2.2 - Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de Fucus vesiculosus et de cirripèdes
- A1-2.2.2.3 - Roches et blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de Fucus vesiculosus et Mytilus edulis
- A1-2.3.1.1 - Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue de Fucus serratus
- A1-2.3.2.4 - Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de Fucus serratus et d'algues rouges
- A1-2.3.2.5 - Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de Fucus serratus, Mytilus edulis et d'algues rouges
- A1-2.4 - Roches ou blocs médiolittoraux à dominance d'algues rouges
- A1-2.5 - Roches ou blocs médiolittoraux avec algues opportunistes
- A1-3.1.1 - Cirripèdes et patelles des roches ou blocs médiolittoraux
- A1-3.1.2 - Cirripèdes et moules des roches ou blocs médiolittoraux
- A1-3.1.3 - Cirripèdes et huîtres des roches ou blocs médiolittoraux
- A1-4.1 - Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à très faible couverture macrobiotique
- A1-4.2 - Roches ou blocs du médiolittoral moyen et inférieur à très faible couverture macrobiotique
- A1-6.2 - Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral
- A1-6.2.1.2 - Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à Bifurcaria bifurcata
- A1-6.2.2.3 - Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à Sargassum muticum

#### Habitats meubles intertidaux

- A3-1 - Galets et cailloutis supralittoraux
- A3-2.1 - Galets et cailloutis médiolittoraux
- A3-2.2 - Gravier et sables grossiers médiolittoraux
- A5-1 - Sables supralittoraux
- A5-1.1 - Laises de mer des sables supralittoraux
- A5-2.1 - Sables médiolittoraux mobiles propres
- A5-3 - Sables fins médiolittoraux
- A5-4 - Sables fins envasés médiolittoraux

#### Habitats particuliers

- A1-3.1.2.1 - Roches ou blocs médiolittoraux à pouces-pieds et moules
- A1-3.1.4 - Roches ou blocs médiolittoraux à pouces-pieds
- A2-1.1 - Récifs de moules (moulières) sur roches ou blocs médiolittoraux
- A1-3.2 - Placages de Sabellaria alveolata sur roches médiolittorales
- B1-3.3 - Forêt de laminaires dominée par Saccorhiza polyschides
- B3-4 - Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux
- B5-5.1 - Herbiers à Zostera marina sur sables infralittoraux en condition euhaline
- Dépôts d'algues
- Aménagements anthropiques

#### Habitats rocheux subtidaux

- B1-1.1.1 - Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à Himanthalia et autres algues rouges
- B1-1.1.2 - Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à Mastocarpus et autres algues rouges
- B1-1.1.3 - Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à Fucus serratus et Mastocarpus stellatus et/ou d'autres algues rouges
- B1-4.4 - Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées dominées par Saccorhiza polyschides
- B1-5.1.1 - Roches ou blocs infralittoraux à Halidrys siliquosa
- B1-5.1.2 - Roches ou blocs infralittoraux à Cystoseira spp.
- B1-5.1.3 - Roches ou blocs infralittoraux à Sargassum muticum
- B1-5.2 - Roches ou blocs infralittoraux à communautés algales autres que laminaires, Cystoseira et/ou Halidrys et/ou Sargassum
- B1-5.2.5 - Roches ou blocs infralittoraux à Soliera chrodalis
- B1-5.2.8 - Roches ou blocs infralittoraux à algues rouges et algues brunes avec Dictyota dichotoma et Dictyopteris polydoides
- C1-1 - Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, Pentapora fascialis et algues sciaphiles
- C1-5 - Roches ou blocs circalittoraux côtiers à échinodermes

#### Habitats meubles subtidaux

- B3-1 - Cailloutis infralittoraux
- B3-2 - Sables grossiers et graviers infralittoraux
- B4-1.9 - Sédiments hétérogènes infralittoraux à Sargassum muticum
- B5-1 - Sables fins et moyens mobiles infralittoraux

#### Falaises

- Falaise de type A : Lichen/Pelvetia-F. spiralis discontinue/F.serratus-Algues rouges
- Falaise de type B : Lichen/Balanes/Pouce-pied/Moules
- Falaise de type C : Lichen/Balanes/F.serratus-Algues rouges--Algues rouges
- Falaise de type D : Lichen/Balanes/Balanes-Moules
- Falaise de type E : Lichen/Pelvetia-F. spiralis discontinue/Balanes/Moules-Perforatus

Figure 21 : Légende des habitats d'intérêt communautaire intertidaux et subtidaux recensés selon la typologie NatHab-Atl (MNHN) autour des îles de Houat et de Hoëdic.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Carte des habitats marins benthiques décrits selon la typologie NatHab-Atlantique (MNHN) - Ile d'Houat**

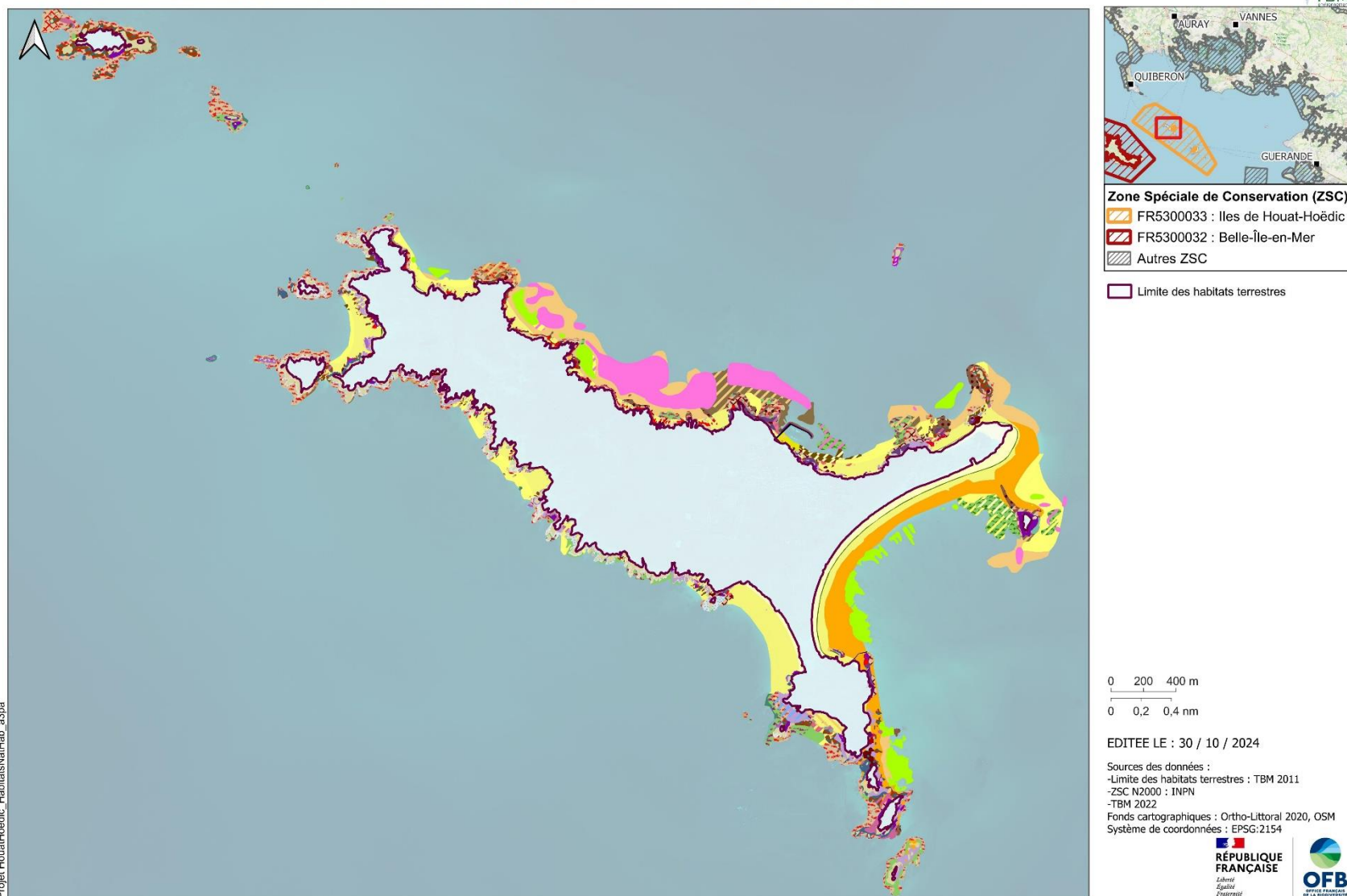


Figure 22 : Carte générale des habitats marins intertidaux et subtidaux de l'île de Houat selon la typologie NatHab-Atl (MNHN).

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Carte des habitats marins benthiques décrits selon la typologie NatHab-Atlantique (MNHN) - Ile d'Hoëdic**

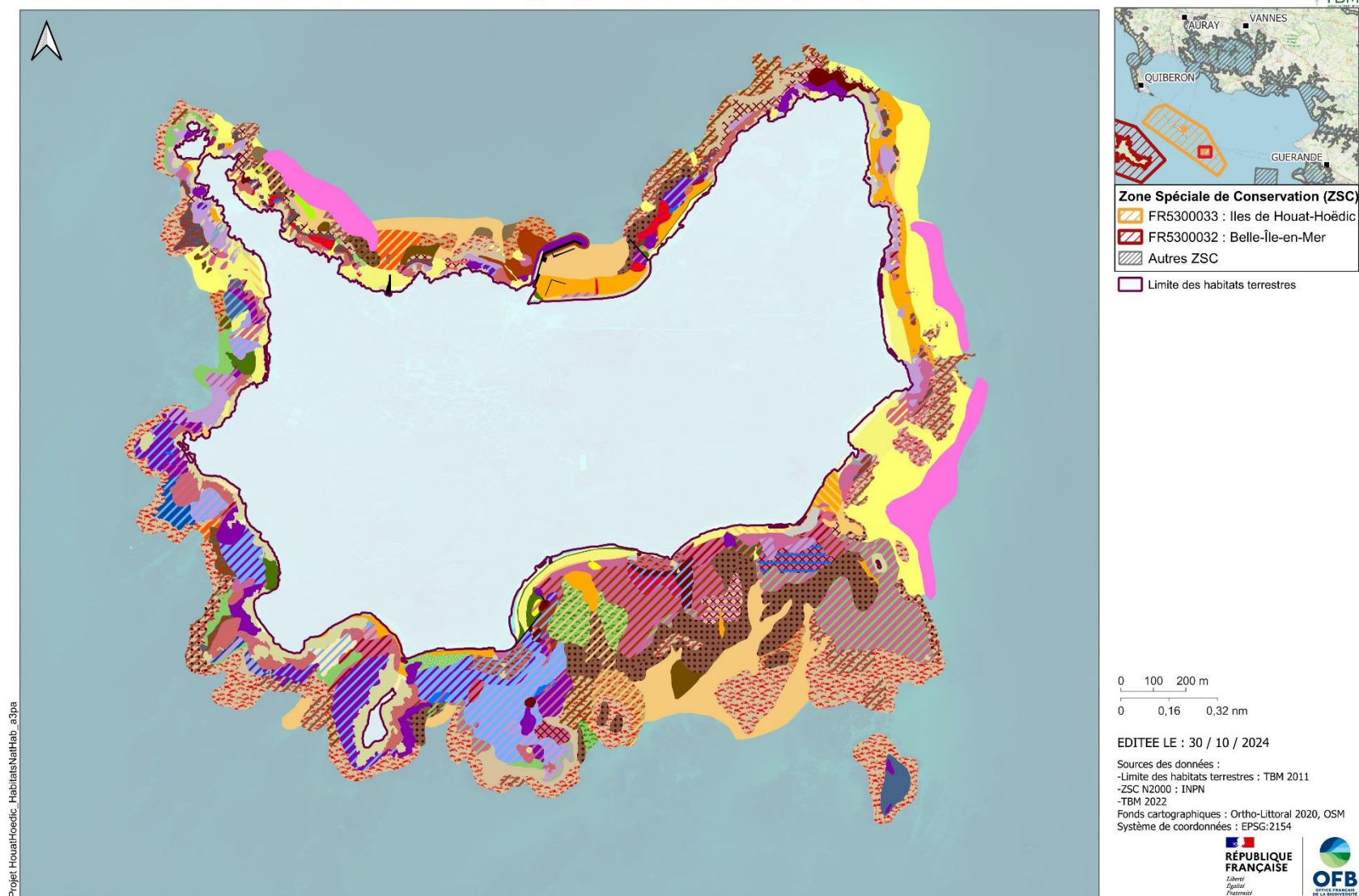


Figure 23 : Carte générale des habitats marins intertidaux et subtidaux de l'île de Hoëdic selon la typologie NatHab-Atl (MNHN).

### 3.2. Analyse de la répartition des habitats

Une analyse de la répartition des habitats observés, déclinés avec la typologie NatHab, est faite à l'échelle de chaque île et îlot (Figure 24). Une belle variété d'habitats avec plusieurs habitats à enjeux patrimoniaux est mise en évidence. Les mosaïques observées sont très courantes et illustrent ainsi la grande complexité des estrans.

Sur l'île de Houat, une opposition entre habitats de mode plutôt abrité avec des recouvrements algaux importants et mode battu (moulières, falaises) est observable. Une dominance des substrats meubles est visible en termes de surface.

Sur l'île de Hoëdic, les substrats meubles sont en revanche plus rares et une belle diversité des habitats rocheux est cartographiée. Il faut signaler la présence d'algues opportunistes avec des surfaces non négligeables.

Enfin, les îles et les îlots sont clairement dominés par des habitats rocheux. Sur les îles, des habitats de modes battu et abrité sont observés alors que sur les îlots se sont majoritairement des habitats de mode battu comme les moulières qui sont inventoriés. Les laminaires sont très bien représentées.

Cette analyse illustre donc bien la complexité topographique (platier, falaise, crique, etc.) et d'exposition (abrité, battu) du secteur d'étude (Figure 25).

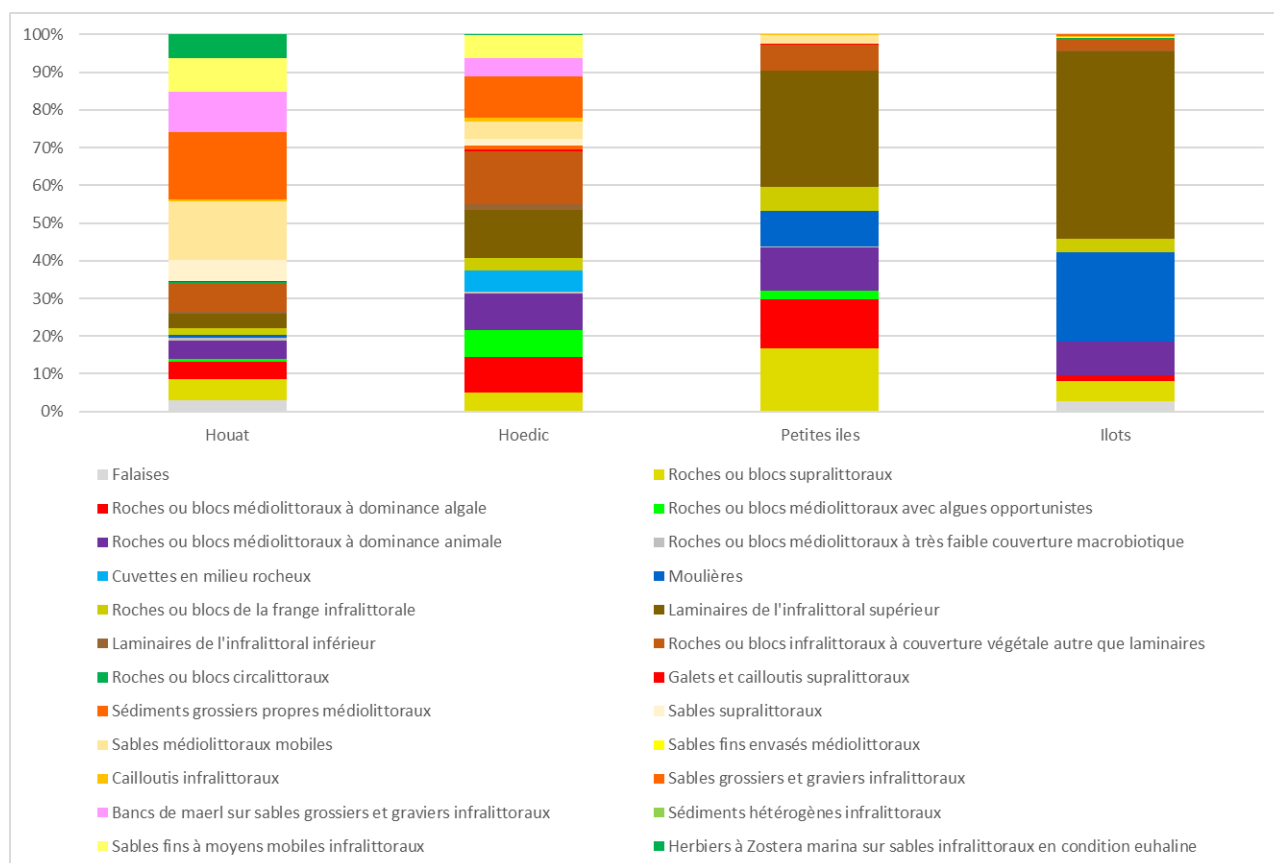


Figure 24 : Répartition des habitats en fonction des îles et îlots.



Figure 25 : Diversités des habitats.

### 3.3. Descriptions des habitats

#### 3.3.1. Tableaux descriptifs

Au total, 57 habitats issus de la typologie NatHab-Atlantique 2019 ont été identifiés (Michez et al., 2019). Parmi ceux-ci, 38 habitats sont associés aux étages supralittoraux et médiolittoraux, alors que les 19 autres sont des habitats représentant les étages infralittoraux et circalittoraux côtiers. Parmi ces habitats, 7 habitats particuliers ont été identifiés, ils feront l'objet d'une présentation distincte, du fait des enjeux de conservation qui y sont associés. L'ensemble de ces habitats sont présentés dans les Tableau 1 à Tableau 10, qui hormis pour les habitats particuliers, sont présentés du niveau bathymétrique le plus haut, vers le niveau le plus bas, en commençant par les substrats rocheux, puis meubles. Ces tableaux détaillent la classification NatHab-Atlantique 2019 pour chaque habitat, ainsi que le code de l'habitat Natura 2000 (HIC, EUR 28) correspondant à chaque habitat. Ces tableaux ainsi que qui présentent les correspondances entre la typologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019) et la typologie EUNIS (European Nature information System) sont indiqués dans les annexes 1 et 2.



Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 îles de Houat-Hoëdic (FR5300033) – 2024  
TBM environnement

Tableau 1 : Intitulés et correspondance entre la typologie Natura 2000 (Habitats d'intérêt communautaire) et la typologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019) pour les habitats intertidaux rocheux

Etage /Substrat	Code Natura 2000 (EUR 28)	Niveau 1 NatHab	Niveau 2 NatHab	Niveau 3 NatHab	Niveau 4 NatHab	Niveau 5 NatHab	Surface (ha)
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-1 Roches ou blocs supralittoraux	A1-1.1 Roches ou blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris			30,49
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur	A1-2.1.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue		0,74
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur	A1-2.1.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue	A1-2.1.1.2 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue de <i>Fucus spiralis</i>	0,22
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur	A1-2.1.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue	A1-2.1.1.3 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue de <i>Pelvetia canaliculata</i>	0,15
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur	A1-2.1.2 Fucales des roches du médiolittoral supérieur à couverture discontinue		5,56

Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 îles de Houat-Hoëdic (FR5300033) – 2024  
TBM environnement

Tableau 2 : Intitulés et correspondance entre la typologie Natura 2000 (Habitats d'intérêt communautaire) et la typologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019) pour les habitats intertidaux rocheux.

Etage /Substrat	Code Natura 2000 (EUR 28)	Niveau 1 NatHab	Niveau 2 NatHab	Niveau 3 NatHab	Niveau 4 NatHab	Niveau 5 NatHab	Surface (ha)
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur	A1-2.1.2 Fucales des roches du médiolittoral supérieur à couverture discontinue	A1-2.1.2.2 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de <i>Fucus spiralis</i>	0,76
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur	A1-2.1.2 Fucales des roches du médiolittoral supérieur à couverture discontinue	A1-2.1.2.3 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de <i>Pelvetia canaliculata</i>	0,08
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen	A1-2.2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture continue		1,06
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen	A1-2.2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture continue	A1-2.2.1.1 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture continue de <i>Fucus vesiculosus</i>	3,00
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen	A1-2.2.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture continue	A1-2.2.1.2 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture continue d' <i>Ascophyllum nodosum</i>	0,75

Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 îles de Houat-Hoëdic (FR5300033) – 2024  
TBM environnement

Tableau 3 : Intitulés et correspondance entre la typologie Natura 2000 (Habitats d'intérêt communautaire) et la typologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019) pour les habitats intertidaux rocheux.

Etage /Substrat	Code Natura 2000 (EUR 28)	Niveau 1 NatHab	Niveau 2 NatHab	Niveau 3 NatHab	Niveau 4 NatHab	Niveau 5 NatHab	Surface (ha)
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen	A1-2.2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue	A1-2.2.2.1 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue d' <i>Ascophyllum nodosum</i> , de spongiaires et d'ascidies	0,21
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen	A1-2.2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue	A1-2.2.2.2 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de <i>Fucus vesiculosus</i> et de cirripèdes	3,05
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen	A1-2.2.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue	A1-2.2.2.3 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de <i>Fucus vesiculosus</i> et <i>Mytilus edulis</i>	0,46
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.3 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur	A1-2.3.1 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue	A1-2.3.1.1 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue de <i>Fucus serratus</i>	5,74
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.3 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur	A1-2.3.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue	A1-2.3.2.4 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de <i>Fucus serratus</i> et d'algues rouges	0,13

Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 îles de Houat-Hoëdic (FR5300033) – 2024  
TBM environnement

Tableau 4 : Intitulés et correspondance entre la typologie Natura 2000 (Habitats d'intérêt communautaire) et la typologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019) pour les habitats intertidaux rocheux.

Etage /Substrat	Code Natura 2000 (EUR 28)	Niveau 1 NatHab	Niveau 2 NatHab	Niveau 3 NatHab	Niveau 4 NatHab	Niveau 5 NatHab	Surface (ha)
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.3 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur	A1-2.3.2 Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue	A1-2.3.2.5 Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de <i>Fucus serratus</i> , <i>Mytilus edulis</i> et d'algues rouges	10,34
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.4 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance d'algues rouges			0,97
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-2 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance algale	A1-2.5 Roches ou blocs médiolittoraux avec algues opportunistes			18,03
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-3 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale	A1-3.1 Cirripèdes des roches ou blocs médiolittoraux	A1-3.1.1 Cirripèdes et patelles des roches ou blocs médiolittoraux		17,86
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-3 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale	A1-3.1 Cirripèdes des roches ou blocs médiolittoraux	A1-3.1.2 Cirripèdes et moules des roches ou blocs médiolittoraux		14,84

Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 îles de Houat-Hoëdic (FR5300033) – 2024  
TBM environnement

Tableau 5 : Intitulés et correspondance entre la typologie Natura 2000 (Habitats d'intérêt communautaire) et la typologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019) pour les habitats intertidaux rocheux.

Etage /Substrat	Code Natura 2000 (EUR 28)	Niveau 1 NatHab	Niveau 2 NatHab	Niveau 3 NatHab	Niveau 4 NatHab	Niveau 5 NatHab	Surface (ha)
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-3 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale	A1-3.1 Cirripèdes des roches ou blocs médiolittoraux	A1-3.3 Cirripèdes et huîtres des roches ou blocs médiolittoraux		2,86
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-4 Roches ou blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique	A1-4.1 Roches ou blocs du médiolittoral supérieur à très faible couverture macrobiotique			1,78
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-4 Roches ou blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique	A1-4.2 Roches ou blocs du médiolittoral moyen et inférieur à très faible couverture macrobiotique			0,56
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-6 Cuvettes en milieu rocheux	A1-6.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral			10,48
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-6 Cuvettes en milieu rocheux	A1-6.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral	A1-6.2.1 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à corallinales encroûtantes	A1-6.2.1.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à <i>Bifurcaria bifurcata</i>	0,75

Tableau 6 : Intitulés et correspondance entre la typologie Natura 2000 (Habitats d'intérêt communautaire) et la typologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019) pour les habitats intertidaux rocheux et meubles.

Etage /Substrat	Code Natura 2000 (EUR 28)	Niveau 1 NatHab	Niveau 2 NatHab	Niveau 3 NatHab	Niveau 4 NatHab	Niveau 5 NatHab	Surface (ha)
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-6 Cuvettes en milieu rocheux	A1-6.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral	A1-6.2.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à fucales et laminaires	A1-6.2.2.3 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à <i>Sargassum muticum</i>	0,67
Intertidal Meuble	1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	A3 Sédiments grossiers du supralittoral et du médiolittoral	A3-1 Galets et cailloutis supralittoraux				1,82
Intertidal Meuble	1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	A3 Sédiments grossiers du supralittoral et du médiolittoral	A3-2 Sédiments grossiers propres médiolittoraux	A3-2.1 Galets et cailloutis médiolittoraux			2,06
Intertidal Meuble	1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	A3 Sédiments grossiers du supralittoral et du médiolittoral	3-2 Sédiments grossiers propres médiolittoraux	A3-2.2 Gravier et sables grossiers médiolittoraux			32,73
Intertidal Meuble	1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	A5 Sables du supralittoral et du médiolittoral	A5-1 Sables supralittoraux				13,63
Intertidal Meuble	1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	A5 Sables du supralittoral et du médiolittoral	A5-1 Sables supralittoraux	A5-1.1 Laises de mer des sables supralittoraux			2,87
Intertidal Meuble	1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	A5 Sables du supralittoral et du médiolittoral	A5-2 Sables médiolittoraux mobiles	A5-2.1 Sables médiolittoraux mobiles propres			45,22
Intertidal Meuble	1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	A5 Sables du supralittoral et du médiolittoral	A5-3 Sables fins médiolittoraux				0,14
Intertidal Meuble	1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	A5 Sables du supralittoral et du médiolittoral	A5-4 Sables fins envasés médiolittoraux				0,47

Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 îles de Houat-Hoëdic (FR5300033) – 2024  
TBM environnement

Tableau 7 : Intitulés et correspondance entre la typologie Natura 2000 (Habitats d'intérêt communautaire) et la typologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019) pour les habitats subtidiaux rocheux.

Etage /Substrat	Code Natura 2000 (EUR 28)	Niveau 1 NatHab	Niveau 2 NatHab	Niveau 3 NatHab	Niveau 4 NatHab	Niveau 5 NatHab	Surface (ha)
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	B1 Roches ou blocs infralittoraux	B1-1 Roches ou blocs de la frange infralittorale	B1-1.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure	B1-1.1.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à <i>Himanthalia</i> et autres algues rouges		6,25
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	B1 Roches ou blocs infralittoraux	B1-1 Roches ou blocs de la frange infralittorale	B1-1.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure	B1-1.1.2 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à <i>Mastocarpus</i> et autres algues rouges		0,98
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	B1 Roches ou blocs infralittoraux	B1-1 Roches ou blocs de la frange infralittorale	B1-1.1 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure	B1-1.1.3 Roches ou blocs de la frange infralittorale supérieure à <i>Fucus serratus</i> et <i>Mastocarpus stellatus</i> et/ou d'autres algues rouges		7,53
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	B1 Roches ou blocs infralittoraux	B1-4 Laminaires de l'infralittoral inférieur	B1-4.4 Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemés dominées par <i>Saccorhiza polyschides</i>			498
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	B1 Roches ou blocs infralittoraux	B1-5 Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que laminaires	B1-5.1 Roches ou blocs infralittoraux à <i>Cystoseira</i> et/ou <i>Sargassum</i> et/ou <i>Halidrys</i>	B1-5.1.1 Roches ou blocs infralittoraux à <i>Halidrys siliquosa</i>		5,64

Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 îles de Houat-Hoëdic (FR5300033) – 2024  
TBM environnement

Tableau 8 : Intitulés et correspondance entre la typologie Natura 2000 (Habitats d'intérêt communautaire) et la typologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019) pour les habitats subtidiaux rocheux.

Etage /Substrat	Code Natura 2000 (EUR 28)	Niveau 1 NatHab	Niveau 2 NatHab	Niveau 3 NatHab	Niveau 4 NatHab	Niveau 5 NatHab	Surface (ha)
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	B1 Roches ou blocs infralittoraux	B1-5 Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que laminaires	B1-5.1 Roches ou blocs infralittoraux à <i>Cystoseira</i> et/ou <i>Sargassum</i> et/ou <i>Halidrys</i>	B1-5.1.2 Roches ou blocs infralittoraux à <i>Cystoseira</i> spp.		4,50
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	B1 Roches ou blocs infralittoraux	B1-5 Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que laminaires	B1-5.1 Roches ou blocs infralittoraux à <i>Cystoseira</i> et/ou <i>Sargassum</i> et/ou <i>Halidrys</i>	B1-5.1.3 Roches ou blocs infralittoraux à <i>Sargassum muticum</i>		20,91
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	B1 Roches ou blocs infralittoraux	B1-5 Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que laminaires	B1-5.2 Roches ou blocs infralittoraux à communautés algales autres que laminaires, <i>Cystoseira</i> et/ou <i>Halidrys</i> et/ou <i>Sargassum</i>			9,82
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	B1 Roches ou blocs infralittoraux	B1-5 Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que laminaires	B1-5.2 Roches ou blocs infralittoraux à communautés algales autres que laminaires, <i>Cystoseira</i> et/ou <i>Halidrys</i> et/ou <i>Sargassum</i>	B1-5.2.5 Roches ou blocs infralittoraux à <i>Solieria chordalis</i>		5,86
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	B1 Roches ou blocs infralittoraux	B1-5 Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que laminaires	B1-5.2 Roches ou blocs infralittoraux à communautés algales autres que laminaires, <i>Cystoseira</i> et/ou <i>Halidrys</i> et/ou <i>Sargassum</i>	B1-5.2.8 Roches ou blocs infralittoraux à algues rouges et brunes avec <i>Dictyota dichotoma</i> et <i>Dictyopteris polypodioides</i>		2,13



Tableau 9 : Intitulés et correspondance entre la typologie Natura 2000 (Habitats d'intérêt communautaire) et la typologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019) pour les habitats subtidiaux rocheux et meubles.

Etage /Substrat	Code Natura 2000 (EUR 28)	Niveau 1 NatHab	Niveau 2 NatHab	Niveau 3 NatHab	Niveau 4 NatHab	Niveau 5 NatHab	Surface (ha)
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	C1 Roches ou blocs du circalittoral côtier	C1-1 Roches ou blocs circalittoraux à gorgonaires, <i>Pentapora fascialis</i> et algues sciaphiles				0,33
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	C1 Roches ou blocs du circalittoral côtier	C1-5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à échinodermes				0,24
Subtidal Meuble	1110 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	B3 Sédiments grossiers infralittoraux	B3-1 Cailloutis infralittoraux				0,96
Subtidal Meuble	1110 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	B3 Sédiments grossiers infralittoraux	B3-2 Sables grossiers et graviers infralittoraux				31,03
Subtidal Meuble	1170 Récifs	B4 Sédiments hétérogènes infralittoraux	B4-1 Sédiments hétérogènes infralittoraux	B4-1.9 Sédiments hétérogènes infralittoraux à <i>Sargassum muticum</i>			0,05
Subtidal Meuble	1110 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	B5 Sables infralittoraux	B5-1 Sables fins à moyens mobiles infralittoraux				32,09

Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 îles de Houat-Hoëdic (FR5300033) – 2024  
TBM environnement

Tableau 10 : Intitulés et correspondance entre la typologie Natura 2000 (Habitats d'intérêt communautaire) et la typologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019) pour les habitats particuliers.

Etage /Substrat	Code Natura 2000 (EUR 28)	Niveau 1 NatHab	Niveau 2 NatHab	Niveau 3 NatHab	Niveau 4 NatHab	Niveau 5 NatHab	Surface (ha)
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-3 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale	A1-3.1 Cirripèdes des roches ou blocs médiolittoraux	A1-3.1.2 Cirripèdes et moules des roches ou blocs médiolittoraux	A1-3.1.2.1 Roches ou blocs médiolittoraux à pouces-pieds et moules	1,59
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-3 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale	A1-3.1 Cirripèdes des roches ou blocs médiolittoraux	A1-3.1.4 Roches ou blocs médiolittoraux à pouces-pieds		1,82
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A1 Roches ou blocs du supralittoral et du médiolittoral	A1-3 Roches ou blocs médiolittoraux à dominance animale	A1-3.2 Plaquages de <i>Sabellaria alveolata</i> sur roches médiolittorales			0,20
Intertidal Rocheux	1170 Récifs	A2 Récifs biogéniques médiolittoraux	A2-1 Récifs de moules (moulières) médiolittoraux	A2-1.1 Récifs de moules (moulières) sur roches ou blocs médiolittoraux			20,61
Subtidal Rocheux	1170 Récifs	B1 Roches ou blocs infralittoraux	B1-3 Laminaires de l'infralittoral supérieur	B1-3.3 Forêt de laminaires dominée par <i>Saccorhiza polyschides</i>			75,05
Subtidal Meuble	1110 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	B3 Sédiments grossiers infralittoraux	B3-4 Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux				33,98
Subtidal Meuble	1160 Grandes criques et baies peu profondes	B5 Sables infralittoraux	B5-5 Herbiers à <i>Zostera marina</i> sur sables infralittoraux	B5-5.1 Herbiers à <i>Zostera marina</i> sur sables infralittoraux en conditions euhaline			14,16

### 3.3.2. Fiches descriptives

Une fiche descriptive de chaque habitat ou de plusieurs habitats / sous-habitats proches a été réalisée. Elle reprend la topologie NatHab-Atlantique 2019 (Michez et al., 2019). L'ensemble des photographies d'illustration sont issues des terrains réalisés en 2022 pour cette étude. En préambule, des rappels généraux relatifs aux habitats des substrats rocheux sont présentés.

La zone d'étude se compose majoritairement de substrats rocheux (falaises, platiers rocheux, champs de blocs), ou de concrétions biogéniques. Ces différents substrats rocheux peuvent être localisés sur l'estran ou en dessous de la limite d'immersion permanente. Ils offrent une stratification variée de communautés benthiques algales et animales. Ces habitats sont soumis en continu à des phénomènes d'érosion, ce qui engendre une mosaïque de biotopes variés et juxtaposés, ainsi qu'une richesse biologique importante. De plus, une organisation des communautés en bandes horizontales s'effectue sous l'action de l'émersion (sensibilités différentes des communautés par rapport au temps d'émersion).

Cette structuration en « étages » est donc la conséquence des périodes plus ou moins longues d'exondation de l'estran en fonction du positionnement du lieu étudié. Sur une côte rocheuse quatre grands étages peuvent être définis (Figure 26) :

- L'étage supralittoral ou zone des embruns est situé au-dessus du niveau moyen des hautes mers de vive-eau (marées d'équinoxe). Il est éclaboussé facilement par les embruns, donc lessivé assez violemment par de l'eau salée et il n'est immergée que rarement lors des grandes marées de vive-eau ou lors de certaines tempêtes. Cet étage fait la transition avec la frange terrestre.
- L'étage médiolittoral ou zone normale de balancement des marées où il y a alternance d'immersion et d'émersion. Cet étage est délimité vers le haut par le niveau moyen des hautes mers de vive-eau et vers le bas par le niveau moyen des basses mers de vive-eau. Il est caractérisé par la présence des algues brunes de la famille des fucales.
- L'étage infralittoral émergé lors des marées de vive-eau. Il est défini comme la zone côtière de bas niveau où il y a assez de lumière pour que les algues puissent se développer ; elle descend en fonction de la côte et de la mer à -10, -30 m, avec une partie émergée et une autre immergée. C'est l'étage caractérisé par la présence des laminaires (algues brunes) et des algues rouges.
- L'étage circalittoral (aussi appelé étage sublittoral), dénomination scientifique actuelle, correspondant à la partie de l'étage infralittoral qui n'est jamais émergée. Ce n'est pas une zone inconnue du pêcheur à pied car la flore et la faune inféodées à cet étage peuvent être observées (phénomène des remontées d'espèces) dans les cuvettes souvent présentes sur les côtes rocheuses.

De plus, les organismes intertidaux sont soumis au déferlement des vagues. Les peuplements vont donc varier également horizontalement en fonction des différents modes hydrodynamiques auxquels l'estran est soumis. En effet, l'exposition de l'estran à l'action de la mer aura des conséquences sur sa structuration.

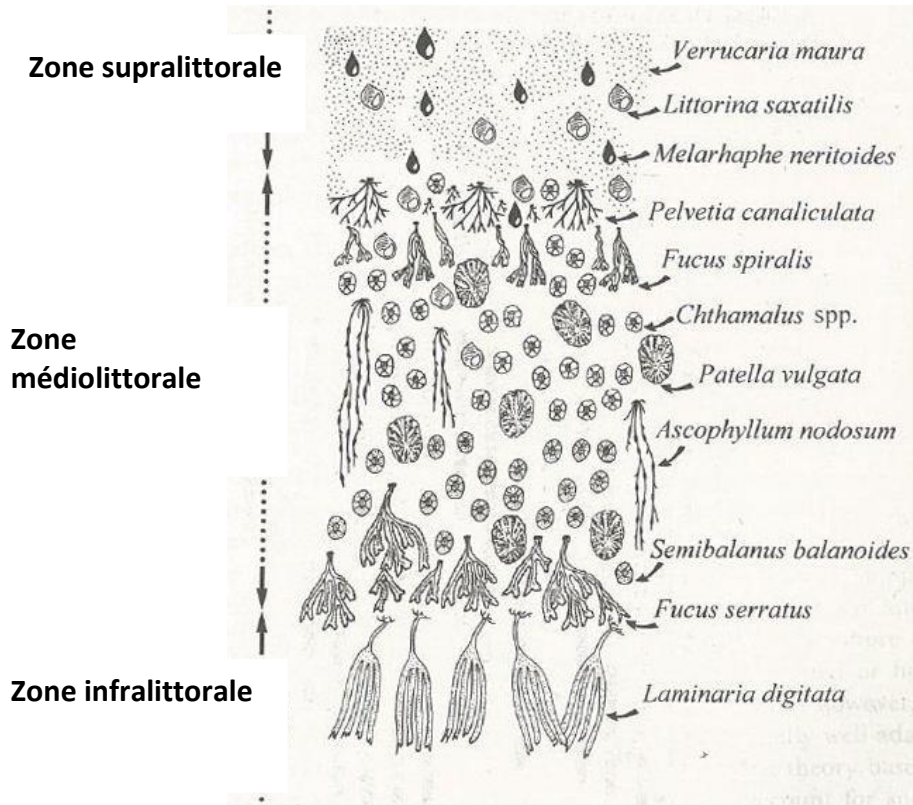


Figure 26 Etagement théorique en mode semi-battu (Issu de Little et Kitching, 1996).

En milieu rocheux, le niveau hypsométrique (bathymétrique) peut être identifié par la distribution verticale des espèces végétales qui est maintenant bien définie et connue.

Quatre niveaux hypsométriques peuvent être ainsi distingués :

- Pleine Mer de Vive Eau (PMVE), correspondant à la limite supérieure des algues *Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis*.
- Pleine Mer de Morte Eau (PMME), correspondant à la limite supérieure des algues *Ascophyllum nodosum* et *Fucus vesiculosus*.
- Basse Mer de Morte Eau (BMME), correspondant à la limite supérieure des *Fucus serratus*.
- Basse Mer de Vive Eau (BMVE), correspondant à la limite supérieure des Laminariales et de la Fucale *Himanthalia elongata* et des algues rouges.

### 3.3.2.1. Substrats rocheux intertidaux (étage supralittoral et médiolittoral)

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

Cet habitat n'est humecté que par les embruns et éventuellement par les vagues dans des milieux très exposés ou lors de fortes tempêtes (La Rivière, 2022). Il est caractérisé par la présence de lichens jaunes (*Xanthoria parietina*, *Caloplaca marina*) et gris (*Ramalina siliquosa*, *Tephromela atra*), qui peuvent former de larges bandes comme illustré en Figure 27. Ces lichens sont adaptés à la présence de sel et à la sécheresse. Cet habitat est bien représenté sur la quasi-totalité des falaises des îles de Houat et de Hoëdic. Les Roches ou blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris couvraient une surface totale de 30,49 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 27 : Falaises recouvertes de lichens jaunes et gris en larges bandes (TBM environnement, 2022).

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

Cet habitat rocheux englobe les ceintures à fuciales denses (> 70 % de couverture) de l'étage médiolittoral supérieur. Il est souvent situé en continuité des roches ou blocs supralittoraux à lichens. Cette frange de l'estran n'est recouverte à marée haute que lorsque les coefficients de marée sont supérieurs à 45, et est donc exondée la majeure partie du temps. Modérément exposé à l'hydrodynamisme (voir en milieu abrité), cet habitat peut accueillir des ceintures d'algues résistantes à la dessiccation telles que *Fucus spiralis* et surtout *Pelvetia canaliculata* (La Rivière et al., 2022). Des lichens peuvent être présents sous les fuciales. De plus, des patelles (p.ex. *Patella vulgata*), des littorines (p.ex. *Littorina littorea*) et des balanes (p.ex. *Semibalanus balanoides*) peuvent également être observées. Dans les cartographies de la présente étude, cet habitat a été identifié sur tous les secteurs d'estran visités, lorsque les ceintures de *Fucus spiralis* et de *Pelvetia canaliculata* étaient présentes en mélange et ne pouvaient pas être différenciées (Figure 28). Les Fuciales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue couvraient une surface totale de 0,74 ha à l'échelle du site d'étude.

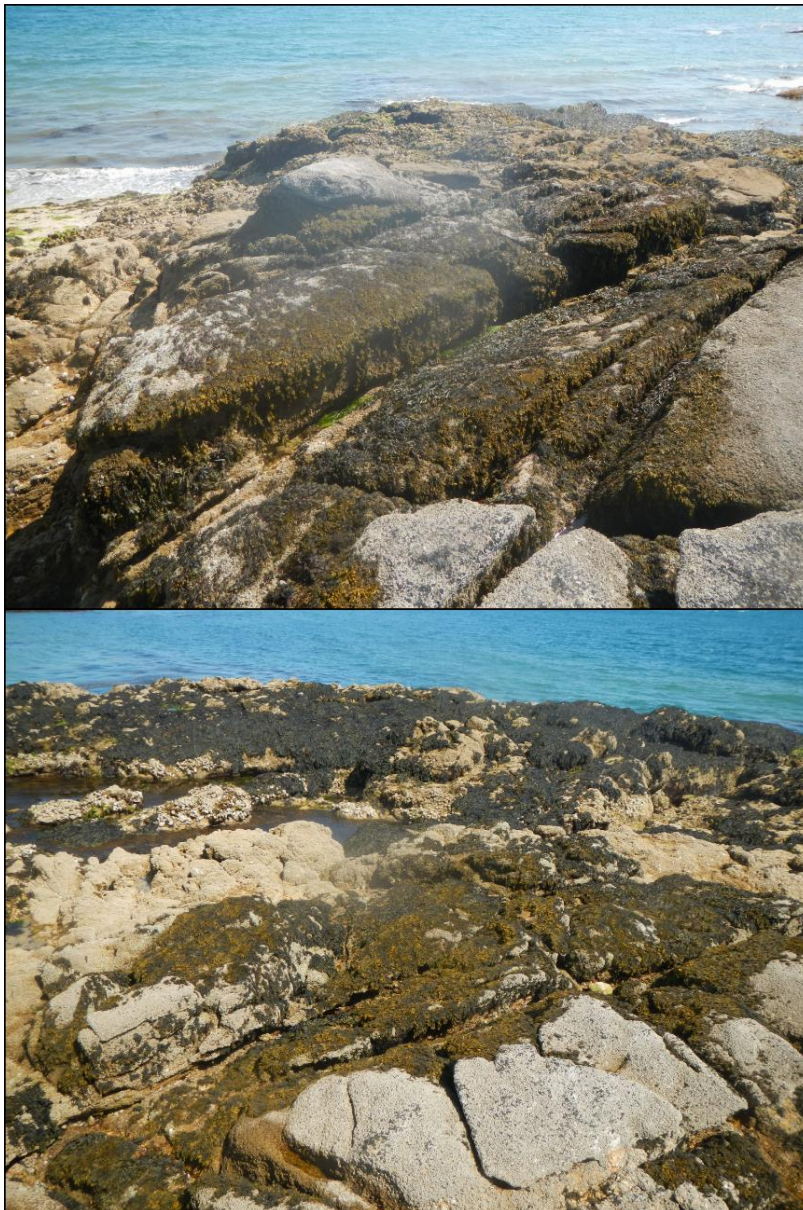


Figure 28 : Ceintures à *Fucus spiralis* et à *Pelvetia canaliculata* en mélange (TBM environnement, 2022).

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

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

Ces deux sous-habitats sont des variations de l'habitat décrit précédemment (A1-2.1.1 – Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue). Aussi, leur position sur l'estran, leur exposition à l'hydrodynamisme et les communautés qu'ils abritent sont identiques à ce qui est exposé ci-dessus. Ces deux habitats abritent respectivement des couvertures en *Fucus spiralis* et en *Pelvetia canaliculata* supérieures à 70 % (La Rivière et al., 2022). Dans la présente étude, ils ont été observés à la fois sur l'île de Houat et sur l'île de Hoëdic (Figure 29). Ces habitats couvriraient respectivement une surface totale de 0,22 et 0,15 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 29 : Ceintures à *Fucus spiralis* et à *Pelvetia canaliculata* en couverture continue (TBM environnement, 2022).

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

Cet habitat est localisé au même niveau que l'habitat « A1-2.1.1 – Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue ». Il est composé de roches et de substrats mixtes abrités à modérément exposés. Cet habitat est caractérisé par la présence des espèces de Fucales *Fucus spiralis* et *Pelvetia canaliculata* en mélange, et dont la couverture est comprise entre 30 et 70 % de la surface (La Rivière et al., 2022). Il abrite les mêmes communautés animales et végétales que son homologue à couverture continue. Dans la zone cartographiée, cet habitat est présent à la fois sur les estrans des îles de Houat et de Hoëdic (Figure 30). Les Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue couvraient une surface totale de 5,56 ha à l'échelle du site d'étude.

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

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

Ces deux sous-habitats sont inclus dans l'habitat décrit précédemment (A1-2.1.2 – Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue). Aussi, leur position sur l'estran, leur exposition à l'hydrodynamisme et les communautés qu'ils abritent sont identiques à ce qui est exposé ci-dessus. Ces deux sous-habitats abritent respectivement des couvertures en *Fucus spiralis* et en *Pelvetia canaliculata* comprises entre 30 et 70 % (La Rivière et al., 2022). Dans la présente étude, ces habitats ont été observés à la fois sur l'île de Houat et sur l'île de Hoëdic (Figure 30). Ces habitats couvraient respectivement une surface totale de 0,76 et 0,08 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 30 : Ceintures discontinues à *Fucus spiralis* et *Pelvetia canaliculata* (TBM environnement, 2022).



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

Cet habitat est situé dans l'étage médiolittoral moyen c'est-à-dire dans une zone de l'estran qui découvre à basse mer lorsque le coefficient de marée est supérieur à 45. Il est ainsi localisé directement en dessous de l'étage médiolittoral supérieur. Cet habitat est observé dans des zones modérément exposées à l'hydrodynamisme et est dominé par un mélange de *Fucus vesiculosus* et d'*Ascophyllum nodosum*, qui recouvrent plus de 70 % de la surface (La Rivière et al., 2022). Des communautés peu denses de balanes (p.ex. *Semibalanus balanoides*), de patelles (p.ex. *Patella vulgata*) et de *Nucella lapillus* peuvent être observées sur la roche, alors que des littorines sont plutôt retrouvées sur les frondes des algues. Cet habitat est très commun sur les estrans bretons et a été observé à la fois sur l'estran de Hoëdic et de Houat (Figure 31). Les Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture continue couvraient une surface totale de 1,06 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 31 : Ceintures continues à *Fucus vesiculosus* et *Ascophyllum nodosum* (TBM environnement, 2022).

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

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

Ces deux sous-habitats ont la même localisation que l'habitat « A1-2.2.1 – Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture continue ». De plus, ils abritent les mêmes cohortes d'espèces de macrofaune. La différence tient au fait que pour chacun d'entre eux, l'une des deux espèces de Fucales est dominante (*Fucus vesiculosus* et *Ascophyllum nodosum*, respectivement), et couvre plus de 70 % de la surface (La Rivière et al., 2022). Ces deux sous-habitats sont eux aussi très communs sur les estrans bretons et ont été observés à la fois à Houat et à Hoëdic (Figure 32). Ces habitats couvriraient respectivement une surface totale de 3,00 et 0,75 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 32 : Ceinture continue à *Fucus vesiculosus* (en haut) et ceinture continue à *Ascophyllum nodosum* (en bas) – (TBM environnement, 2022).

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

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

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

Les 3 sous-habitats mentionnés ci-dessus sont présents au même niveau que les habitats avec des ceintures continues de *Fucus vesiculosus* ou d'*Ascophyllum nodosum*. Ils sont néanmoins caractérisés par des couvertures algales moins importantes en *Fucus vesiculosus* ou en *Ascophyllum nodosum*, allant de 30 à 70 % de la surface du substrat. En revanche, la communauté de macrofaune qui s'y trouve est similaire à celle observée dans l'habitat à couverture continue.

Le sous-habitat « A1-2.2.2.1 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue d'*Ascophyllum nodosum*, de spongiaires et d'ascidies » est caractéristique des zones abritées à très abritées (La Rivière et al., 2022). Les pieds d'*Ascophyllum nodosum* sont associés à diverses espèces d'éponges (p.ex. *Leucosolenia* spp., *Hymeniacion perlevis*), et d'ascidies (p.ex. *Dendrodoa grossularia*). De plus, des communautés d'algues rouges et vertes de petite taille peuvent être observées sous les frondes d'*Ascophyllum nodosum*.

Le sous-habitat « A1-2.2.2.2 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de *Fucus vesiculosus* et de cirripèdes » se trouve dans des zones modérément exposées. Il est caractérisé par une mosaïque de balanes (p.ex. *Semibalanus balanoides*) et de *Fucus vesiculosus*. De plus, hormis la macrofaune précédemment décrite, des algues rouges (p.ex. *Corallina officinalis*, *Osmundea pinnatifida*) peuvent être présentes (La Rivière et al., 2022).

Enfin, le sous-habitat « A1-2.2.2.3 Roches ou blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de *Fucus vesiculosus* et *Mytilus edulis* » est également présent dans des zones modérément exposées. Il est souvent caractérisé par la présence d'une importante densité de moules (p.ex. *Mytilus edulis*), et parfois de quelques algues rouges foliacées (La Rivière et al., 2022). Ces trois sous-habitats sont relativement communs et ont été observés à la fois sur les estrans de l'île de Houat et de Hoëdic (Figure 33). Ces habitats couvriraient respectivement une surface totale de 0,21, 3,05 et 0,46 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 33 : Ceinture à *Ascophyllum nodosum* en haut et à *Fucus vesiculosus* en bas (TBM environnement, 2022).

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

Cet habitat est présent au sein de l'étage médiolittoral inférieur, qui découvre intégralement lors des basses mers de coefficients de marées supérieurs à 95. Ainsi, le temps d'exondation de cet étage est assez modéré et largement inférieur aux étages médiolittoraux supérieurs et moyens. Les roches et blocs qui le constituent sont abrités à modérément exposés et sont majoritairement recouverts par l'espèce de Fucale *Fucus serratus* (> 70 %) (La Rivière et al., 2022). Une communauté diversifiée est associée à cet habitat, que ce soit sous les frondes de *Fucus serratus*, ou sur la roche, avec notamment la présence de balanes (p.ex. *Semibalanus balanoides*), de patelles (*Patella vulgata*) et de littorines (p.ex. *Littorina littorea*). Cet habitat a été observé à la fois sur les estrans de Houat et de Hoëdic (Figure 34). Les Fucales des roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue couvraient une surface totale de 5,74 ha à l'échelle du site d'étude.

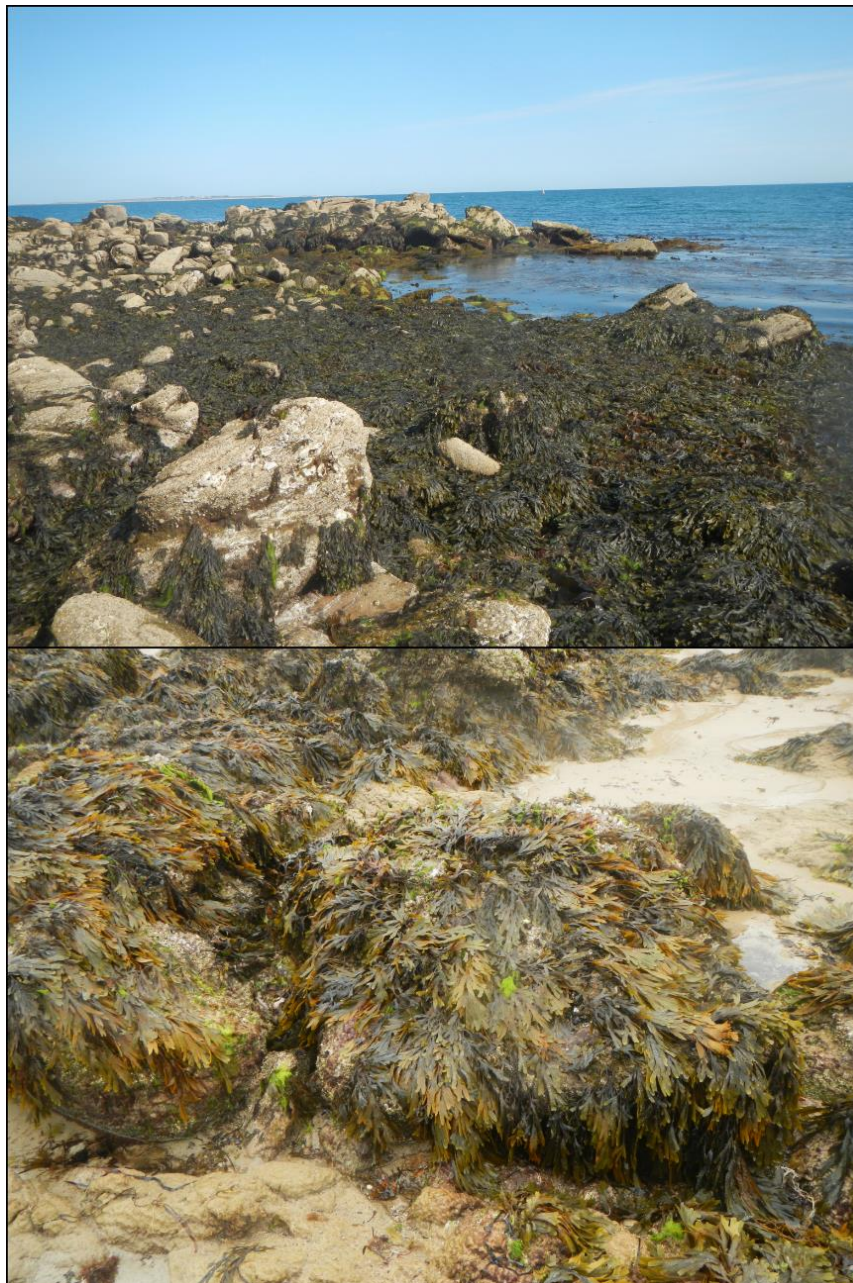


Figure 34 : Ceinture continue à *Fucus serratus* (TBM environnement, 2022).

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

Cet habitat est situé au même niveau bathymétrique que l'habitat « A1-2.3.1.1 », et il est également présent dans des zones abritées. Outre les *Fucus serratus* qui recouvrent 30 à 70 % de sa surface, cet habitat abrite une forte diversité d'algues rouges (p.ex. *Osmundea pinnatifida*, *Mastocarpus stellatus*, *Corralina officinalis*) (La Rivière et al., 2022). De plus, la roche peut être fortement recouverte par l'éponge *Halichondria panicea*. Enfin, des balanes, des patelles et la pourpre *Nucella lapillus* peuvent également être retrouvées en faibles densités. Cet habitat a été recensé sur les estrans de Houat et de Hoëdic (Figure 35). Les Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus* et d'algues rouges couvraient une surface totale de 0,13 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 35 : Ceinture à *Fucus serratus* avec d'autres algues rouges (TBM environnement, 2022).

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

Cet habitat est également situé au même niveau bathymétrique que l'habitat « A1-2.3.1.1 », dans des zones modérément exposées. Les conditions hydrodynamiques sont responsables de la présence d'une couverture d'algues discontinue (de 30 à 70 %), et offrent des conditions propices à la présence de moules bleues (*Mytilus edulis*). Ces bivalves filtreurs se développent préférentiellement en mode battu ou semi-abrité. Des algues rouges sont également observées, ainsi que des espèces de macrofaune telles que des balanes (p.ex. *Semibalanus balanoides*), des littorines (*Littorina littorea*) et des patelles (*Patella vulgata*) (La Rivière et al., 2022). Cet habitat a été recensé notamment sur les îles de Houat, de Hoëdic et Valuec (Figure 36). Les Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus*, *Mytilus edulis* et d'algues rouges couvraient une surface totale de 10,34 ha à l'échelle du site d'étude.

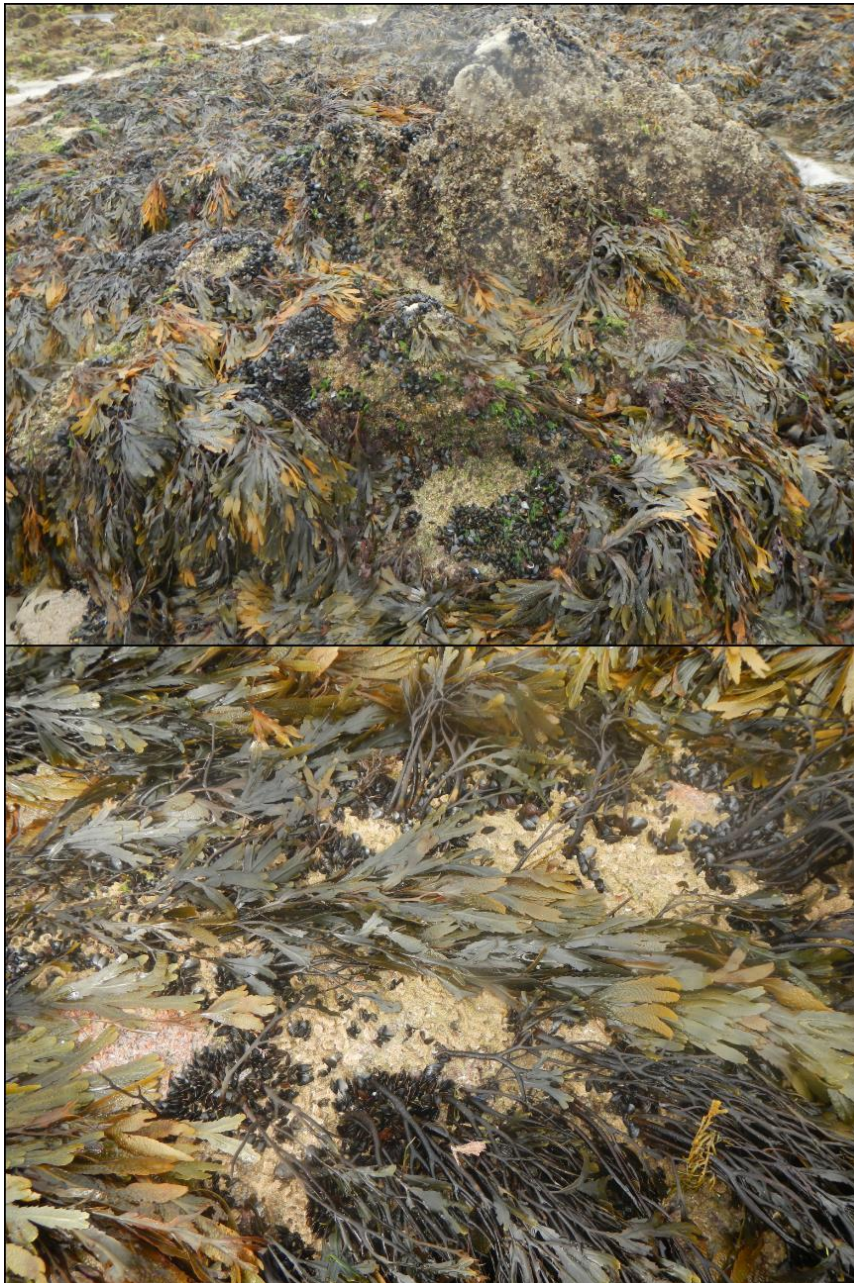


Figure 36 Ceinture discontinue à *Fucus serratus*, en mélange avec des moules et des algues rouges (TBM environnement, 2022).

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

Cet habitat est retrouvé dans des zones relativement exposées à l'hydrodynamisme. Si les roches et blocs médiolittoraux des zones exposées voire très exposées sont davantage dominés par la faune, des espèces végétales résistantes, telles que les fucales (forme prostrée) et des algues rouges encroûtantes, peuvent également être présentes. Elles sont souvent observées dans les fissures et les cavités qui créent des micro-habitats plus protégés (Ar Gall et al., 2012). Au sein de cet habitat, les espèces d'algues rouges dominantes sont *Catenella caespitosa*, *Janira sp.*, *Corallina sp.* ou encore *Ceramium spp.* (La Rivière et al., 2022). Cet habitat a été recensé sur l'île de Houat et sur l'île Cenis située au nord de Houat, ainsi que sur l'île de Hoëdic (Figure 37). Les Roches et blocs médiolittoraux à dominance d'algues rouges couvraient une surface totale de 0,97 ha à l'échelle du site d'étude.

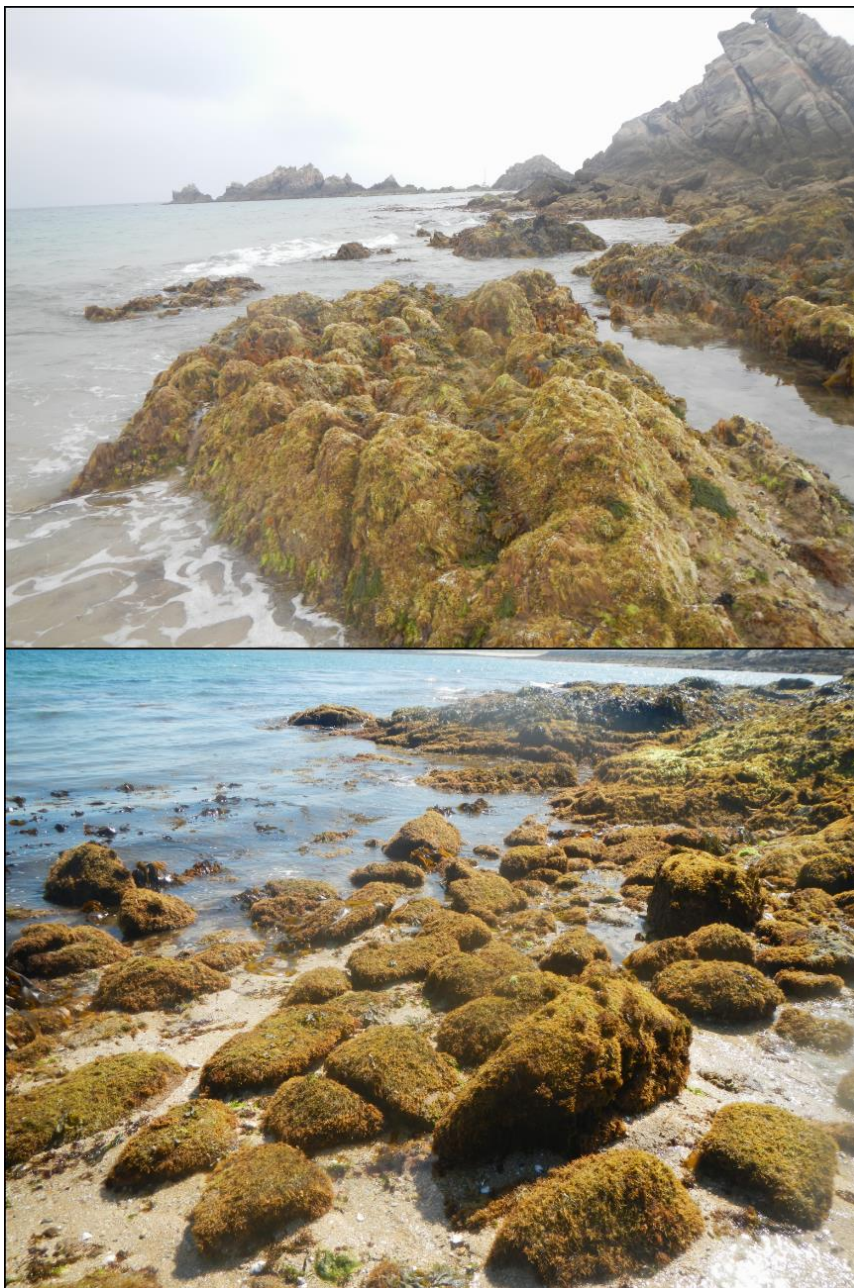


Figure 37 : Roches et blocs médiolittoraux dominés par des algues rouges (TBM environnement, 2022).



### A1-2.5 Roches ou blocs médiolittoraux avec algues opportunistes

Cet habitat est constitué de roches et de blocs colonisés par des algues opportunistes, aussi bien vertes (p.ex. *Ulva lactuca*) que rouges (p.ex. *Rhodothamniella floridula*, *Porphyra purpurea*). Cette prolifération d'algues opportunistes peut être due à des apports d'eau douce qui limitent l'installation de macroalgues au rôle écologique plus important (La Rivière et al., 2022). En outre, l'hydrodynamisme élevé peut entraîner un retournement fréquent des blocs et roches présents, ce qui limite fortement l'implantation de macroalgues stables et de macrofaune. Enfin, la présence de *Rhodothamniella floridula* est souvent signe d'une influence sédimentaire. Cependant, des balanes, des patelles et des littorines peuvent être présentes en faible densité. Cet habitat a été recensé à la fois sur les îles de Houat, de Hoëdic et aux Chevaux (Figure 38). Les Roches et blocs médiolittoraux avec algues opportunistes couvraient une surface totale de 18,03 ha à l'échelle du site d'étude.

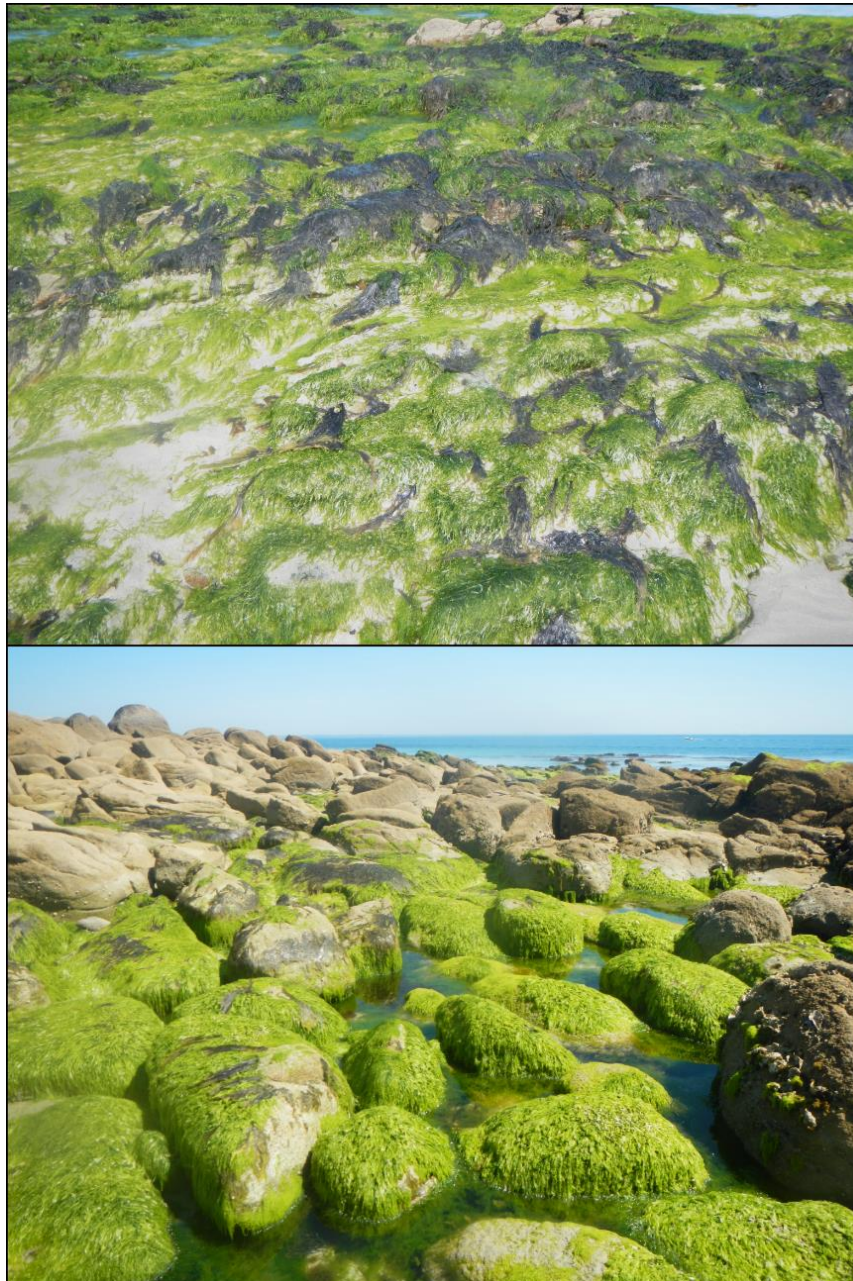


Figure 38 : Roches et blocs dominés par des algues opportunistes vertes et rouges (TBM environnement, 2022).

**A1-3.1.1 Cirripèdes et patelles des roches ou blocs médiolittoraux**

**A1-3.1.2 Cirripèdes et moules des roches ou blocs médiolittoraux**

**A1-3.1.3 Cirripèdes et huîtres des roches ou blocs médiolittoraux**

Les 3 sous-habitats listés ci-dessus peuvent être retrouvés principalement dans les parties supérieures et moyennes de la zone médiolittorale, dans des milieux exposés à très exposés. En effet, ce fort hydrodynamisme limite l'installation des macroalgues et favorise les organismes filtreurs en augmentant les flux d'eaux. Néanmoins, des algues encroûtantes ou prostrées peuvent s'y développer, notamment dans les fissures ou anfractuosités, attirant ainsi des microbrouleurs comme les patelles, les littorines ou encore les gibbules (Ar Gall et al., 2012). Ces 3 sous-habitats sont dominés par la présence de balanes (*Chthamalus* spp. et/ou *Semibalanus* sp.) (La Rivière et al., 2022). Ensuite, en fonction des habitats, des patelles (p.ex. *Patella vulgata*), des patchs de moules (*Mytilus edulis* et/ou *Mytilus galloprovincialis*) ou des huîtres (p.ex. *Magallana gigas*) peuvent être présents. Les habitats « A1-3.1.1 » et « A1-3.1.2 » ont été observés sur l'ensemble des estrans inventoriés alors que l'habitat « A1-3.1.3 » n'a été recensé que sur les estrans des îles de Houat et de Hoëdic (Figure 39). Ces habitats couvraient respectivement une surface totale de 17,86 ; 14,84 et 2,86 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 39 : Roches médiolittorales dominées par les balanes et les moules en haut, et par les balanes et les huîtres en bas (TBM environnement, 2022).

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

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

Les habitats « A1-4.1 » et « A1-4.2 » désignent des roches dont la couverture macrobiotique est inférieure à 10 %. Plusieurs facteurs environnementaux peuvent expliquer cette faible couverture biotique. En effet, l'exposition à l'hydrodynamisme, la force d'abrasion par le sable ou encore le remaniement récurrent des blocs rocheux sont autant de facteurs qui limitent la possibilité de développement de la flore et de la faune. De ce fait, ces habitats ne sont caractérisés par aucune espèce en particulier. Cependant, des espèces de crustacés (p.ex. *Necora puber*), d'éponges (p.ex. *Halichondria sp.*), ou encore d'anémone (p.ex. *Actinia sp.*) peuvent y être présentes (La Rivière et al., 2022). Ces deux habitats ont été observés sur les îles de Houat et de Hoëdic et l'habitat « A1-4.1- a également été recensé sur l'estran de l'île aux Chevaux (Figure 40). Ces habitats couvraient respectivement une surface totale de 1,78 et 0,56 ha à l'échelle du site d'étude.

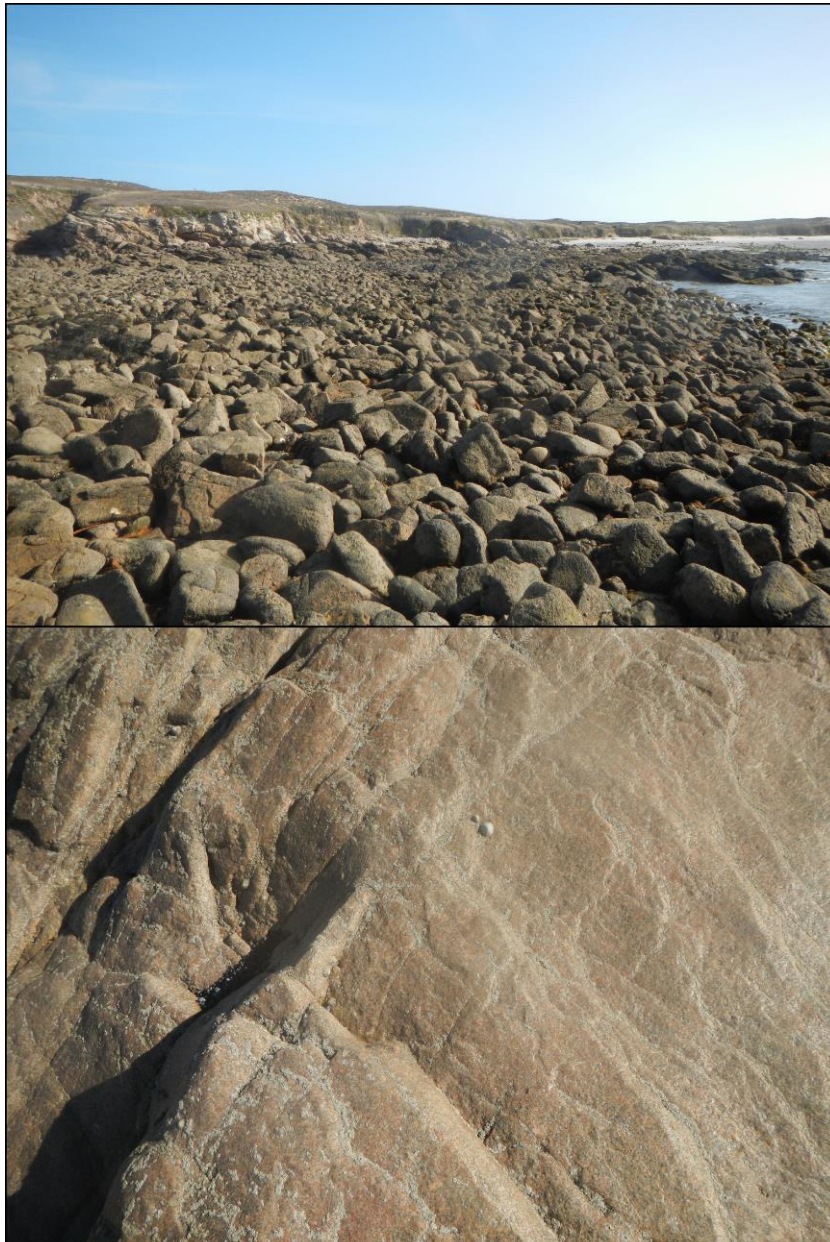


Figure 40 : Blocs et roches médiolittorales avec une très faible couverture macrobiotique (TBM environnement, 2022).

### A1-6.2 Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral

La présence et la morphologie de cet habitat résultent de la topographie du site et de la nature de la roche qui retient l'eau de mer sur une surface allant de quelques centimètres à quelques mètres carrés. Cet habitat particulier, qualifié d'enclave écologique, augmente de manière significative l'intérêt patrimonial et la biodiversité marine du site. Il constitue en effet une zone refuge pendant la marée pour des espèces intertidales mais également subtidales. Bien que l'immersion permanente de cet habitat induise une biodiversité supérieure à celle des habitats voisins, les stress physiques y sont très importants et la biodiversité y est par conséquent réduite. Ces cuvettes du médiolittoral sont caractérisées par la présence de corallinacées (*Phymatolithon lenormandii* et *Lithophyllum incrustans*, *Corallina* spp.), des rhodophycées (*Mastocarpus stellatus*, *Polysiphonia* spp.) et de certaines phéophycées comme *Bifurcaria bifurcata*, ou encore *Cystoseira* sp. (La Rivière et al., 2022). Cet habitat a été observé à la fois à Houat et à Hoëdic (Figure 41).

Il est à noter que, dans une cartographie intertidale, le recensement des cuvettes n'est pas évident puisque la majorité d'entre-elles ont des surfaces inférieures à 25 m<sup>2</sup>. Elles n'apparaissent donc pas toutes dans les cartographies mais leur présence a été systématiquement prise en compte. Les Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral couvraient une surface totale de 10,48 ha à l'échelle du site d'étude.

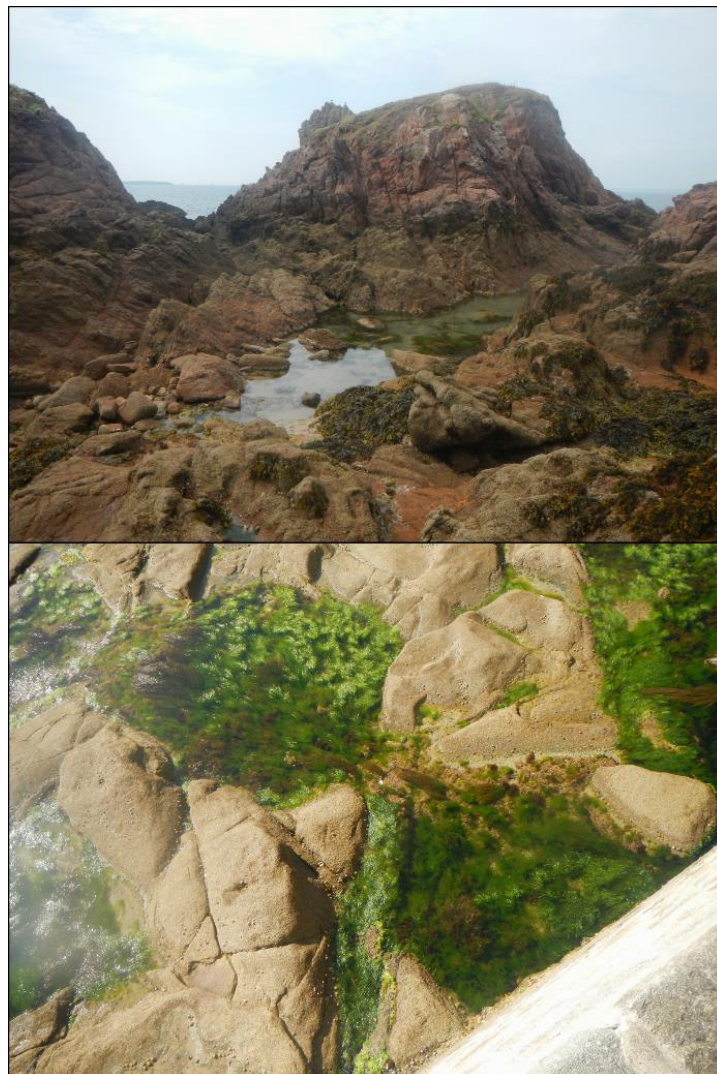


Figure 41 : Exemples de cuvettes intertidales rencontrées en cours des prospections pédestres (TBM environnement, 2022).

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

Les cuvettes qui constituent cet habitat sont peu profondes et contiennent des algues encroûtantes et des algues rouges (p.ex. *Chondrus crispus*). Leur particularité reste néanmoins la dominance de l'algue brune *Bifurcaria bifurcata* (La Rivière et al., 2022). Ces cuvettes ont été observées uniquement sur les estrans de l'île de Hoëdic (Figure 42). Les Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à *Bifurcaria bifurcata* couvraient une surface totale de 0,75 ha.



Figure 42 : Cuvettes intertidales dominées par la présence de *Bifurcaria bifurcata* (TBM environnement, 2022).

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

Les cuvettes de cet habitat sont larges et profondes, ce qui leur permet d'accueillir l'espèce *Sargassum muticum*, qui est une macroalgue brune de grande taille. En parallèle des sargasses, ces cuvettes abritent également des algues rouges (p.ex. *Chondrus crispus*), ainsi que des corallines encroûtantes. Enfin, des éponges, des anémones et des mollusques brouteurs peuvent être présents sur les surfaces rocheuses non colonisées par des algues (La Rivière et al., 2022). Comme pour les cuvettes à *Bifurcaria bifurcata*, cet habitat n'a été recensé que sur l'île de Hoëdic (Figure 43). Les Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral à *Sargassum muticum* couvraient une surface totale de 0,67 ha.

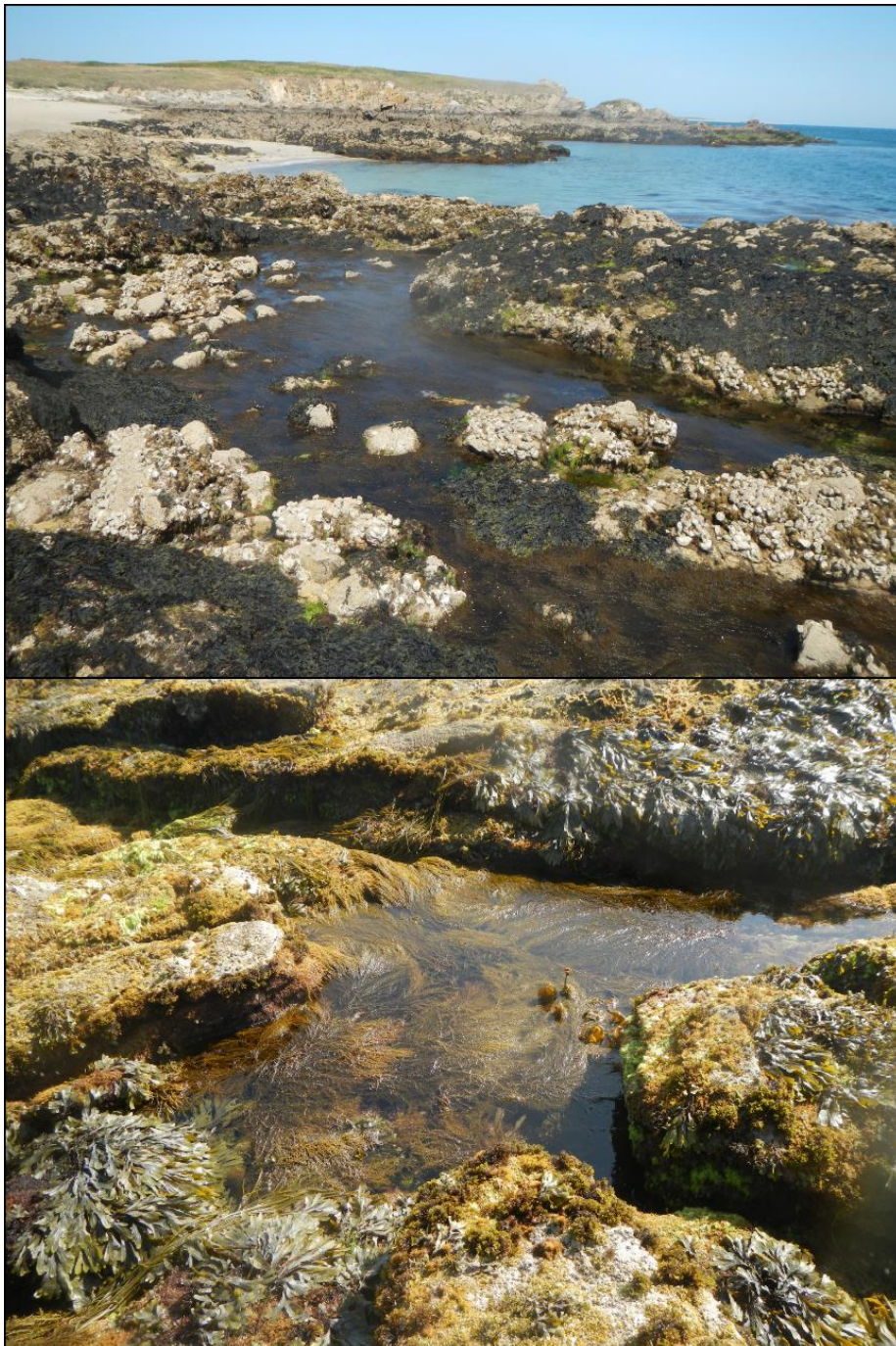


Figure 43 : Cuvettes intertidales à *Sargassum muticum* (TBM environnement, 2022).

### 3.3.2.2. Substrats meubles intertidaux (étage supralittoral et médiolittoral)

#### A3-1 Galets et cailloutis supralittoraux

Cet habitat est une zone de transition entre le milieu aquatique et terrestre. Il est composé de plus de 50 % de galets qui ne sont humectés que par les embruns ou les fortes vagues, au moment de la pleine mer. Ces fortes vagues peuvent entraîner l'accumulation de lasses de mer composées de débris végétaux qui conservent une grande humidité. Cet habitat abrite une faible diversité spécifique, avec principalement des détritivores de la laisse de mer, du genre *Orchestia* (La rivière et al., 2022). Cet habitat a été recensé en haut d'estran sur les plages de l'île aux Chevaux, de Houat et de Hoëdic (Figure 44). Les Galets et cailloutis supralittoraux couvraient une surface totale de 1,82 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 44 : Galets et cailloutis observés en haut de plage (TBM environnement, 2022).

### A3-2.1 Galets et cailloutis médiolittoraux

Cet habitat est composé à la fois de cailloutis et de galets. Il se situe dans des zones de l'étage médiolittoral particulièrement exposées à l'hydrodynamisme. Il abrite une faible diversité spécifique, composée d'oligochètes et d'amphipodes (La Rivière et al., 2022). Il semblerait que cette diversité augmente à mesure que l'on descend dans l'étage médiolittoral. Cet habitat particulier a été observé sur l'estran de l'île aux Chevaux, de Houat et de Hoëdic (Figure 45). Les Galets et cailloutis médiolittoraux couvraient une surface totale de 2,06 ha à l'échelle du site d'étude.

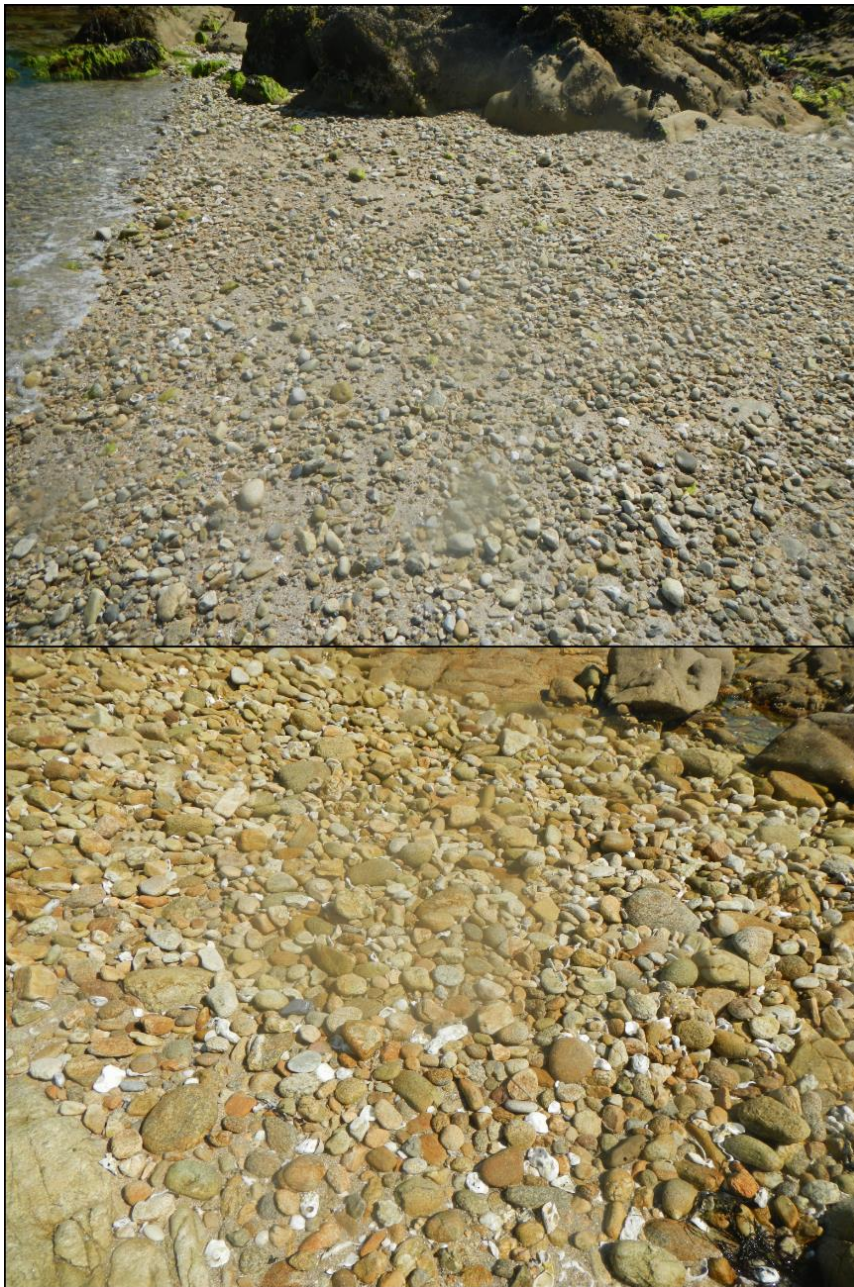


Figure 45 : Galets et cailloutis observés dans la zone de balancement des marées (TBM environnement, 2022).



### A3-2.2 Graviers et sables grossiers médiolittoraux

Cet habitat correspond aux substrats meubles médiolittoraux composés de graviers (> 2 mm) et de sables grossiers (< 2 mm). Il marque une forte exposition à l'hydrodynamisme puisque les sédiments des fractions inférieures ne s'y accumulent pas. La faune y est peu diversifiée et principalement composée de bivalves (p.ex. *Dosinia exolepa*, *Venerupis corrugata*) et de polychètes (p.ex. *Cirratulus cirratus*, *Marphysa sanguinea*) (La Rivière et al., 2022). De telles étendues ont été observées sur les îles de Houat et de Hoëdic au cours des prospections pédestres (Figure 46). Les Graviers et sables grossiers médiolittoraux couvraient une surface totale de 32,73 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 46 : Illustration des graviers et sables grossiers médiolittoraux (TBM environnement, 2022).

### A5-1 Sables supralittoraux

#### A5-1.1 Laises de mer des sables supralittoraux

Les sables supralittoraux sont une zone de transition entre le milieu aquatique et l'espace terrestre. Ils sont localisés en haut des plages et ne sont humectés que par les embruns, ou lors des tempêtes. L'habitat « A5-1 » est généralement assez pauvre en termes de faune associée, hormis lorsque de la laisse de mer y est déposée au cours des pleines mers de vives eaux ou lors de tempêtes. Ces laisses de mer forment l'habitat « A5-1 », elles sont généralement composées de débris végétaux de macroalgues, de zostères ou encore de déchets d'origine humaine. Cet habitat est assez riche

puisqu'il abrite plusieurs espèces d'amphipodes détritivores (p.ex. *Talitrus saltator* ou *Britorchestia brito*), mais aussi des diptères et des coléoptères. Les laines de mer sont recyclées par ces organismes qui constituent eux-mêmes une source de nourriture, notamment pour des oiseaux marins (p.ex. tournepierre, gravelot, bécasseau, pipit) (La Rivière et al., 2022). Des sables supralittoraux ont été observés sur tous les estrans des îles cartographiées, alors que des laines de mer ont été recensées uniquement sur Houat et Hoëdic (Figure 47). Les laines de mer couvraient une surface totale de 2,87 ha à l'échelle de ces deux îles alors que les Sables supralittoraux occupent 13,63 ha.



Figure 47 : En haut : Sables supralittoraux propres. En bas : laisse de mer sur sable supralittoraux (TBM environnement, 2022).

### A5-2.1 Sables médiolittoraux mobiles propres

Cet habitat est principalement constitué de sables moyens et grossiers qui, sous l'action des vagues ou des courants de marée, peuvent former localement des petites dunes ou ripple-marks, comme l'illustre la Figure 48. Cet habitat abrite un nombre d'espèces limité, comprenant *Scolecipis squamata*, *Pontocrates arenarius*, *Bathyporeia pelagica* ou encore *Eurydice pulchra* (La Rivière et al., 2022). Il a été observé de manière récurrente sur les estrans des îles cartographiées dans le cadre de cette étude (Figure 48). Les Sables médiolittoraux mobiles propres couvraient une surface totale de 45,22 ha à l'échelle du site d'étude.

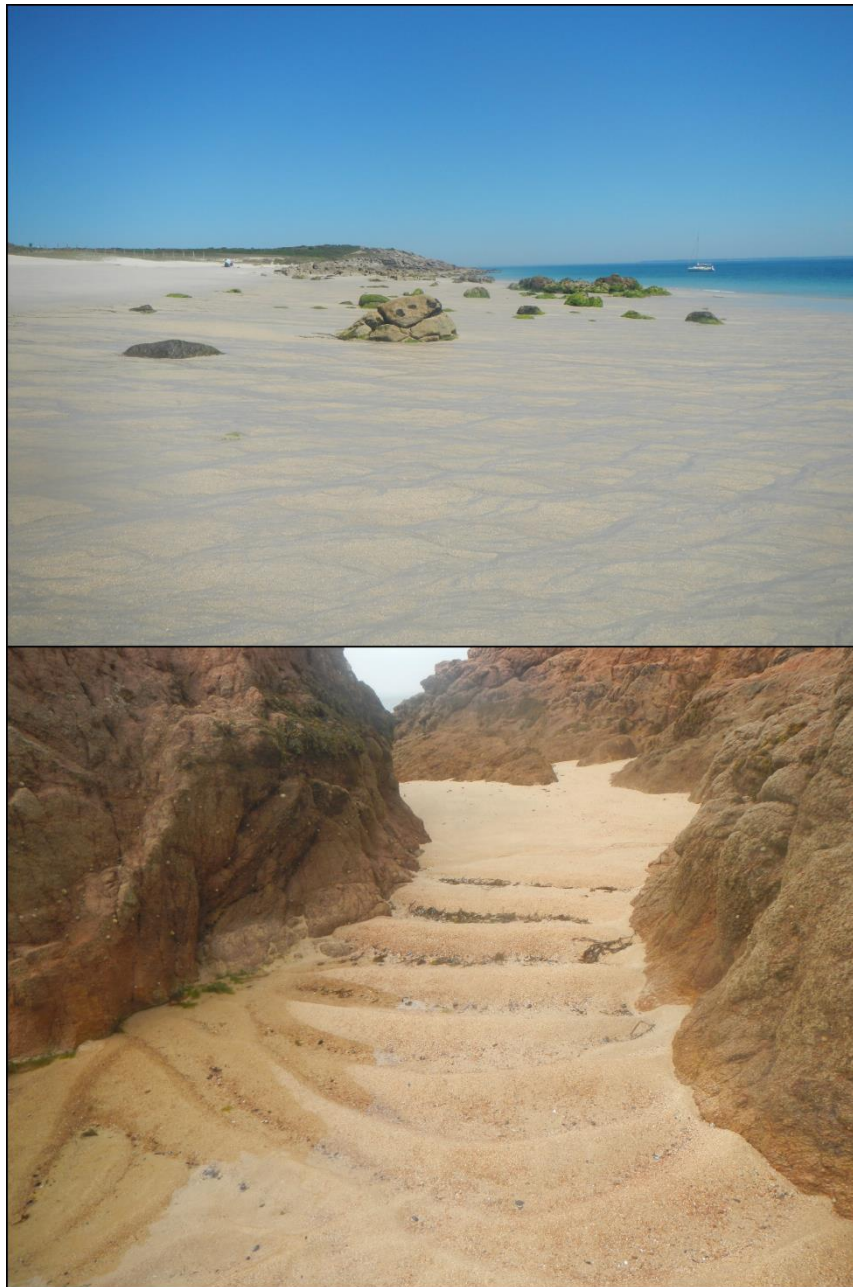


Figure 48 : Exemples de sables médiolittoraux mobiles propres (TBM environnement, 2022).

### A5-3 Sables fins médiolittoraux

Cet habitat est constitué de sables fins qui demeurent humides même lorsque la mer se retire. Ils peuvent être présents dans des zones abritées comme dans des zones exposées à l'hydrodynamisme. Les espèces qui s'y développent forment une biocénose riche, dont la distribution et la structuration sont essentiellement liées à la stabilité sédimentaire et donc à l'hydrodynamisme (<http://www.natura2000.fr>). Cet habitat n'a été recensé que sur l'île de Hoëdic (Figure 49). Les Sables fins médiolittoraux couvraient une surface totale de 0,14 ha.



Figure 49 : Exemples de sables fin médiolittoraux (TBM environnement, 2022).

#### A5-4 Sables fins envasés médiolittoraux

Cet habitat est caractéristique d'estrans abrités ou modérément exposés à l'hydrodynamisme. Il est composé de sables fins envasés, peu mobiles en devenant anoxiques dès les premiers centimètres. Cet habitat est susceptible d'abriter de nombreuses espèces de polychètes, dont la présence permet de définir des sous-habitats (La Rivière et al., 2022). Il n'a été observé que sur l'île de Houat (Figure 50). Les Sables fins envasés médiolittoraux couvraient une surface totale de 0,47 ha.



Figure 50 : Illustration de sables fins envasés de l'étage médiolittoral (TBM environnement, 2022).

### 3.3.2.3. Substrats rocheux subtidaux (étage infralittoral et circalittoral côtier)

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

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

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

Ces trois habitats rocheux sont présents dans la frange supérieure de l'étage infralittoral, c'est-à-dire à l'interface entre la partie de l'estran qui découvre lors des basses mers de vives eaux et la partie immergée en permanence. Ils sont tous les trois présents avant les premières ceintures de laminaires.

L'espèce *Himanthalia elongata*, caractéristique de l'habitat « B1-1.1.1 », se développe directement avant ou en mélange avec les premières laminaires. Cet habitat abrite généralement les algues rouges *Chondrus crispus* et *Mastocarpus stellatus*.

Lorsqu'elle forme un tapis dense et qu'elle est l'espèce dominante, *Mastocarpus stellatus* est caractéristique de l'habitat « B1-1.1.2 ». Sous ses frondes se développent des algues corallinales encroûtantes, ainsi que diverses espèces de la faune telles que des balanes, des patelles et des polychètes. L'habitat « B1-1.1.2 » abrite également d'autres algues rouges comme *Osmundea pinnatifida*, *Lomentaria articulata*, *Palmaria palmata* et *Corallina officinalis*.

Dans les zones modérément exposées de la frange infralittorale supérieure peuvent se développer des *Fucus serratus* qui, en mélange avec *Mastocarpus stellatus* forment l'habitat « B1-1.1.3 ». Celui-ci est également susceptible d'abriter des algues rouges telles que *Palmaria palmata*, *Lomentaria articulata*, *Chondrus crispus* ou encore *Membranoptera alata* (La Rivière et al., 2022).

Dans le cadre de cette étude, ces habitats ont été observés sur les estrans des îles de Houat et de Hoëdic. De plus, l'habitat « B1-1.1.1 » a également été recensé sur l'île aux Chevaux (Figure 51). Ces trois habitats couvraient respectivement une surface totale de 6,25 ; 0,98 et 7,53 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 51 : En haut : Roches à Himanthalia. En Bas : Roches à Fucus serratus et Mastocarpus spp. (TBM environnement, 2022).

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

Cet habitat est susceptible d’abriter plusieurs espèces de laminaires en faible densité, c’est-à-dire inférieure à 3 individus par mètre carré. L’espèce *Saccorhiza polyschides* y est majoritaire mais peut être mélangée avec *Laminaria hyperborea*. Etant donné que *Saccorhiza polyschides* est une espèce opportuniste et annuelle, sa présence et sa densité peuvent évoluer au fil des années. Ainsi, cet habitat qui représente une transition entre l’étage infralittoral supérieur et l’étage circalittoral côtier, peut par moment disparaître de zones où il était historiquement recensé (La Rivière et al., 2022). Cet habitat a été observé à l’aide de la caméra tractée autour des îles de Houat et de Hoëdic (Figure 52). Les Roches ou blocs infralittoraux à laminaires clairsemées dominées par *Saccorhiza polyschides* couvraient une surface totale de 4,98 ha à l’échelle du site d’étude.

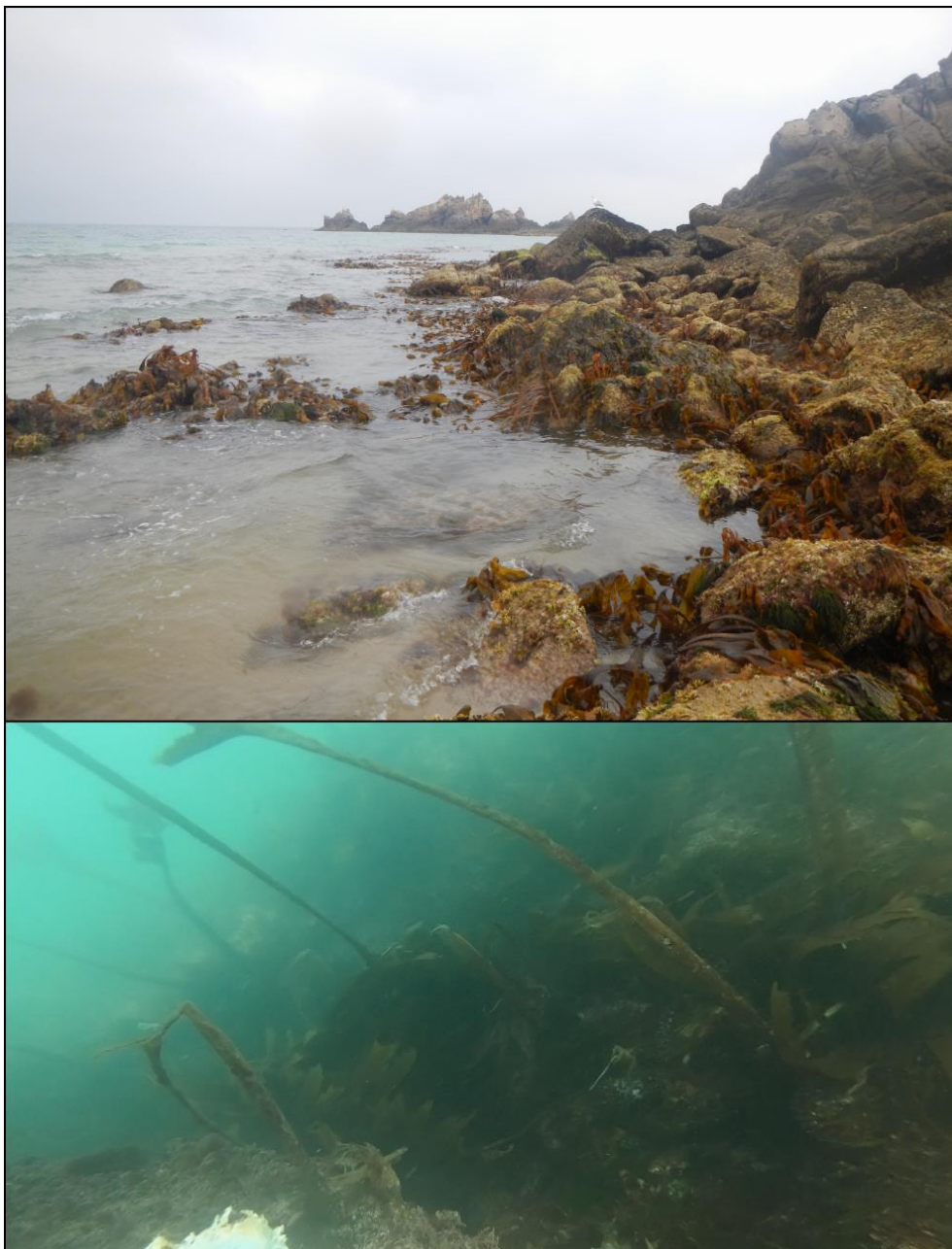


Figure 52 : Roches de l’infralittoral supérieur ou de l’infralittoral moyen à *Saccorhiza polyschides* clairsemés (TBM environnement, 2022).



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

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

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

Les 3 habitats listés ci-dessus peuvent remplacer les forêts de laminaires lorsque les conditions environnementales leur sont défavorables (p.ex. turbidité importante, influence sédimentaire ou encore topographie défavorable). Ce sont également des différences dans les conditions environnementales qui vont influencer la présence de l'un ou l'autre de ces habitats. Ainsi, c'est principalement le degré d'exposition à la houle qui va dicter les espèces d'algues caractéristiques qui vont de développer, avec par ordre d'exposition croissant la présence des habitats « B1-5.1.1 », « B1-5.1.2 » puis « B1-5.1.3 » (La Rivière et al., 2022). Ces 3 habitats ont été observés autour des îles de Houat et de Hoëdic. De plus, l'habitat « B1-5.1.2 » a également été recensé au niveau de l'île aux Chevaux (Figure 53). Ces habitats couvraient respectivement une surface totale de 5,64 ha ; 4,50 et 20,91 ha à l'échelle du site d'étude.

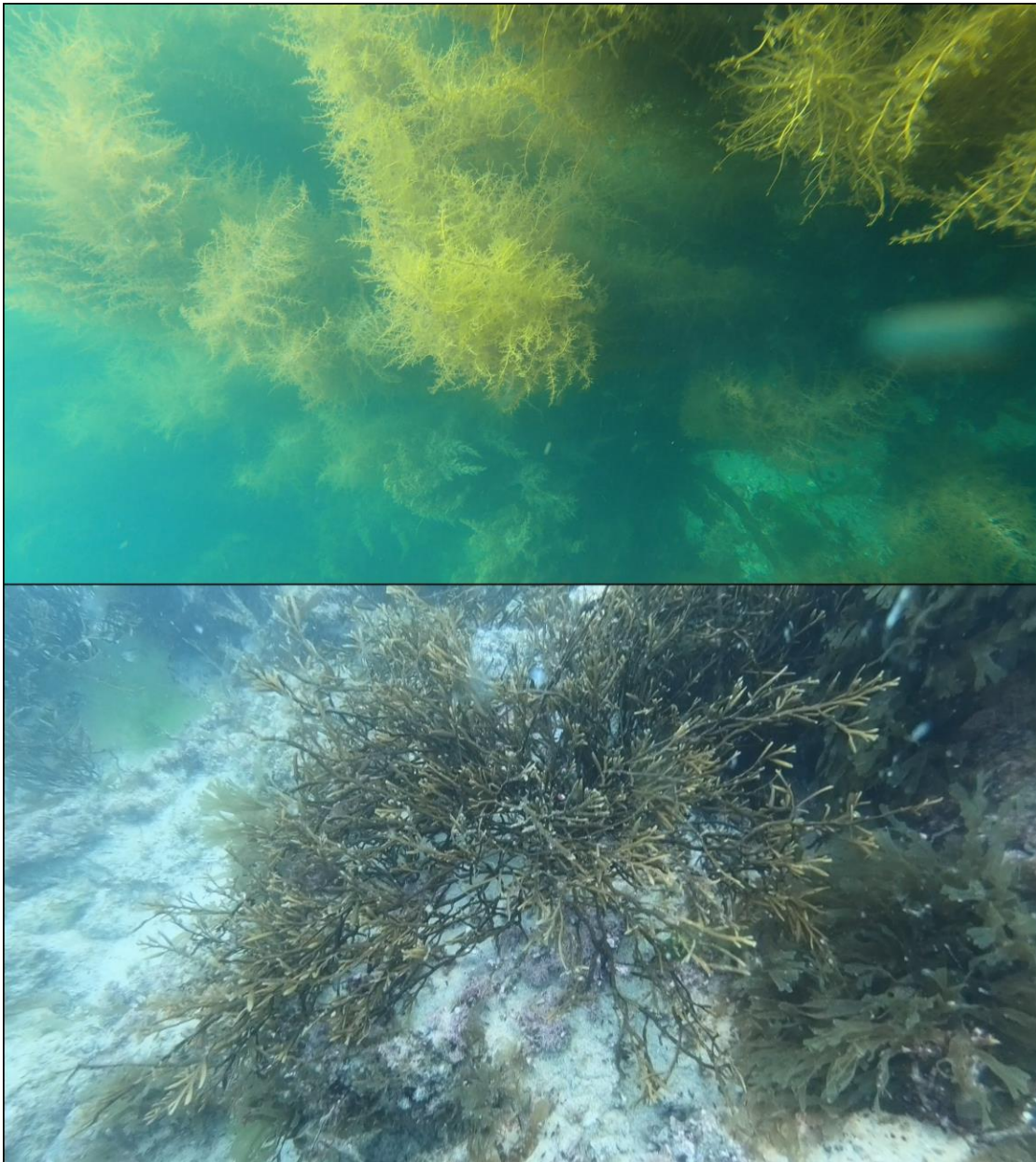


Figure 53 : En haut : Sargasses sur blocs. En bas : *Halidrys siliquosa* sur roches (TBM environnement, 2022).

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

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

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

L'habitat « B1-5.2 » et ses sous-habitats « B1-5.2.5 » et « B1-5.2.8 » sont caractérisés par la présence d'espèces de macroalgues plus petites que celles caractérisant les habitats B1-5.1.1/2/3 décrits précédemment. Les espèces présentes dans l'habitat « B1-5.2 » dépendent du niveau d'exposition à l'hydrodynamisme, de la nature et de la quantité des sédiments présents (La Rivière et al., 2022). Ainsi, l'habitat « B1-5.2.5 Roches ou blocs infralittoraux à *Solieria chordalis* » se retrouve dans des milieux abrités au sein desquels le sédiment est composé d'une fraction significative de vase. L'habitat « B1-5.2 » a été souvent observé au cours des prospections subtidales. Ceci s'explique par le fait qu'il est relativement difficile de discerner ses différents sous-habitats à partir de vidéos. Néanmoins, sur plusieurs points caméra de Houat, il a été possible de déterminer la présence des sous-habitats « B1-5.2.5 » et « B1-5.2.8 » (Figure 54). Ces habitats couvraient respectivement une surface totale de 9,82 ; 5,86 et 2,13 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 54 : Roches subtidales dominées par des algues rouges ou brunes (TBM environnement, 2022).

**C1-1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles**

Cet habitat se trouve dans l'étage circalittoral côtier, entre 10 et 40 m de profondeur. Il est composé de roches et de blocs et se situe généralement directement en dessous des laminaires. Sa position bathymétrique peut varier notamment en fonction de la turbidité, qui dicte non seulement la localisation des laminaires mais aussi des algues sciaphiles comme *Dictyopterus polypoides*. Hormis ces algues sciaphiles, cet habitat est caractérisé par la présence de la gorgone *Eunicella verrucosa* et du bryzoaire *Pentapora fascialis* (La Rivière et al., 2022). Dans le cadre de cette étude, il a été observé au niveau de l'île de Houat, ainsi que sur divers îlots (Figure 55). Les Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles couvraient une surface totale de 0,33 ha à l'échelle du site d'étude.

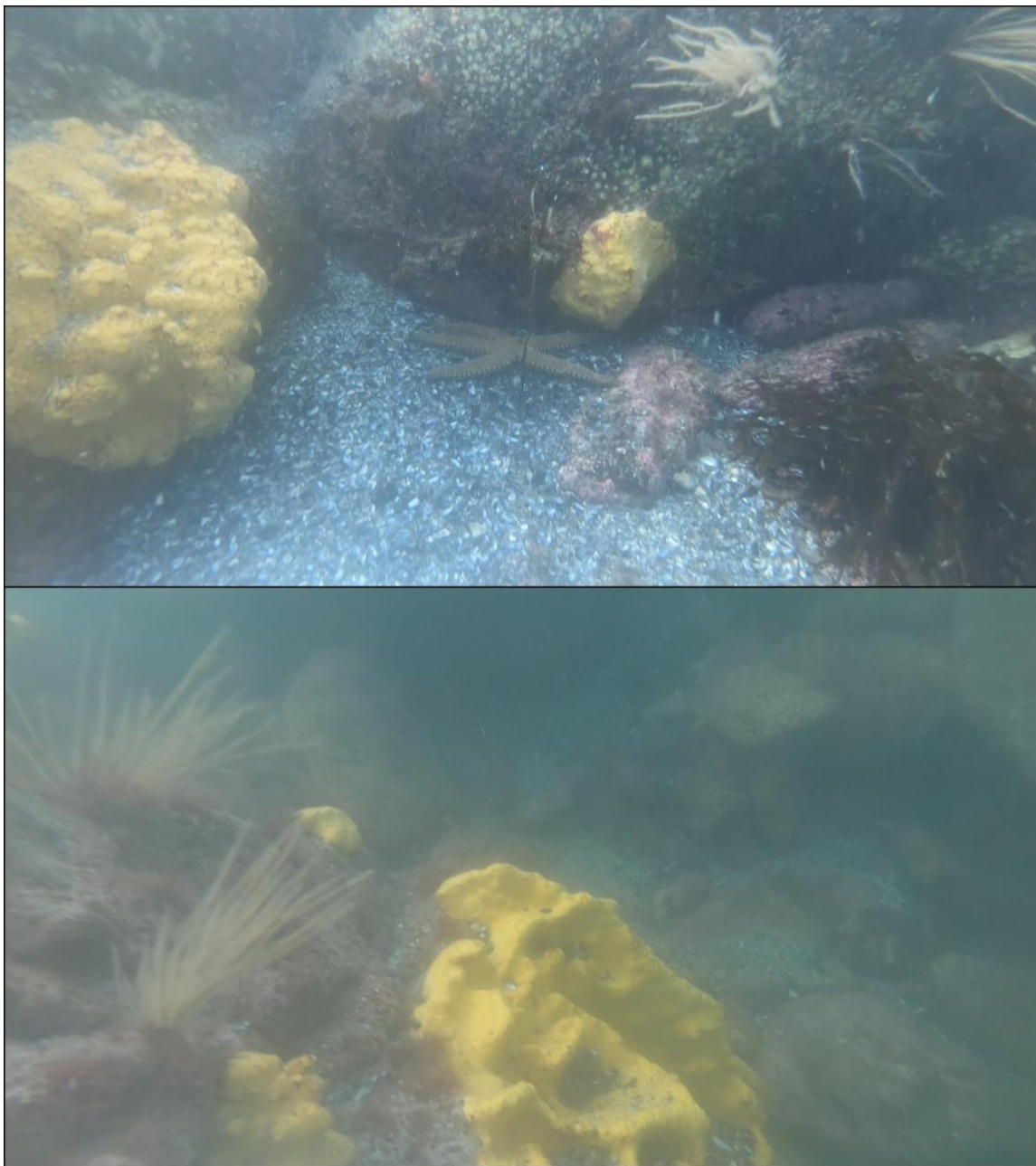


Figure 55 : Roches subtidales avec éponges (TBM environnement, 2022).



Figure 56 : Roches subtidales avec des gorgones *Eunicella verrucosa* et le bryzoaire *Pentapora fascialis* (TBM environnement, CARTHAM).

### **C1-5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à échinodermes**

Comme pour l'habitat « C1-1 », cet habitat est localisé entre 10 et 40 mètres de profondeur. L'espèce de crinoïde *Antedon bifida* est caractéristique de cet habitat, même si d'autres espèces d'échinodermes telles que *Holothuria forskali* ou *Echinus esculentus* peuvent y être retrouvées. Etant donné que *Antedon bifida* est un déposivore, il apprécie particulièrement les fonds rocheux avec un hydrodynamisme important (c.à.d. courants pouvant atteindre 5,5 nœuds ; La Rivière et al., 2022). Cet habitat particulier a été observé au niveau de l'île de Houat. Les Roches ou blocs circalittoraux côtiers à échinodermes couvraient une surface totale de 0,24 ha.

#### **3.3.2.4. Substrats meubles subtidaux (étage infralittoral et circalittoral côtier)**

### **B3-1 Cailloutis infralittoraux**

Cet habitat est composé à plus de 80 % de cailloutis, auxquels sont mélangés 10 à 15 % de graviers et un peu de sable. Il est caractéristique de zones soumises à un fort hydrodynamisme. Malgré cette importante exposition, les cailloutis qui le composent peuvent accueillir des espèces vagiles telles que des crustacés ou des échinodermes (La Rivière et al., 2022). Cet habitat est considéré comme vulnérable en Atlantique nord-est d'après la liste rouge des habitats européens. 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. Nos observations ne mettent pas en avant la présence d'une faune et d'une flore développées. Les cailloutis observés sont très mobiles et sont à priori colonisés par une faune

clairsemée Dans le cadre de cette étude, cet habitat n'a été répertorié qu'au niveau de Hoëdic (Figure 57). Les Cailloutis infralittoraux couvraient une surface totale de 0,96 ha.



Figure 57 : Illustration de la présence de cailloutis infralittoraux (TBM environnement, 2022).

### B3-2 Sables grossiers et graviers infralittoraux

Cet habitat, localisé entre 10 et 25 m de profondeur, est composé d'une importante fraction de graviers et de sables grossiers. Il contient également des sables moyens et fins en plus faible proportion et est totalement dépourvu de vases. Il peut être difficile de différencier cet habitat de son homologue de l'étage circalittoral côtier, qui est néanmoins plus diversifié. En effet, cet habitat infralittoral est exposé à un hydrodynamisme important et abrite des espèces résistantes à de telles conditions environnementales. Les espèces les plus représentatives de cet habitat sont ainsi les bivalves *Clausinella fasciata*, *Glycymeris glycymeris*, *Spisula solida* et *Spisula elliptica* ; le céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum* et l'échinoderme *Spatangus purpureus* (La Rivière et al., 2022). De la même manière que l'habitat « B3-1 », cet habitat est considéré comme vulnérable en Atlantique nord-est d'après la liste rouge des habitats européens (La Rivière et al., 2022). Il a été recensé autour des îles de Houat et de Hoëdic au cours de cette étude (Figure 58). Les Sables grossiers et graviers infralittoraux couvraient une surface totale de 31,03 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 58 : Exemples de sables grossiers infralittoraux observés dans le cadre de cette étude (TBM environnement, 2022).

#### **B4-1.9 Sédiments hétérogènes infralittoraux à *Sargassum muticum***

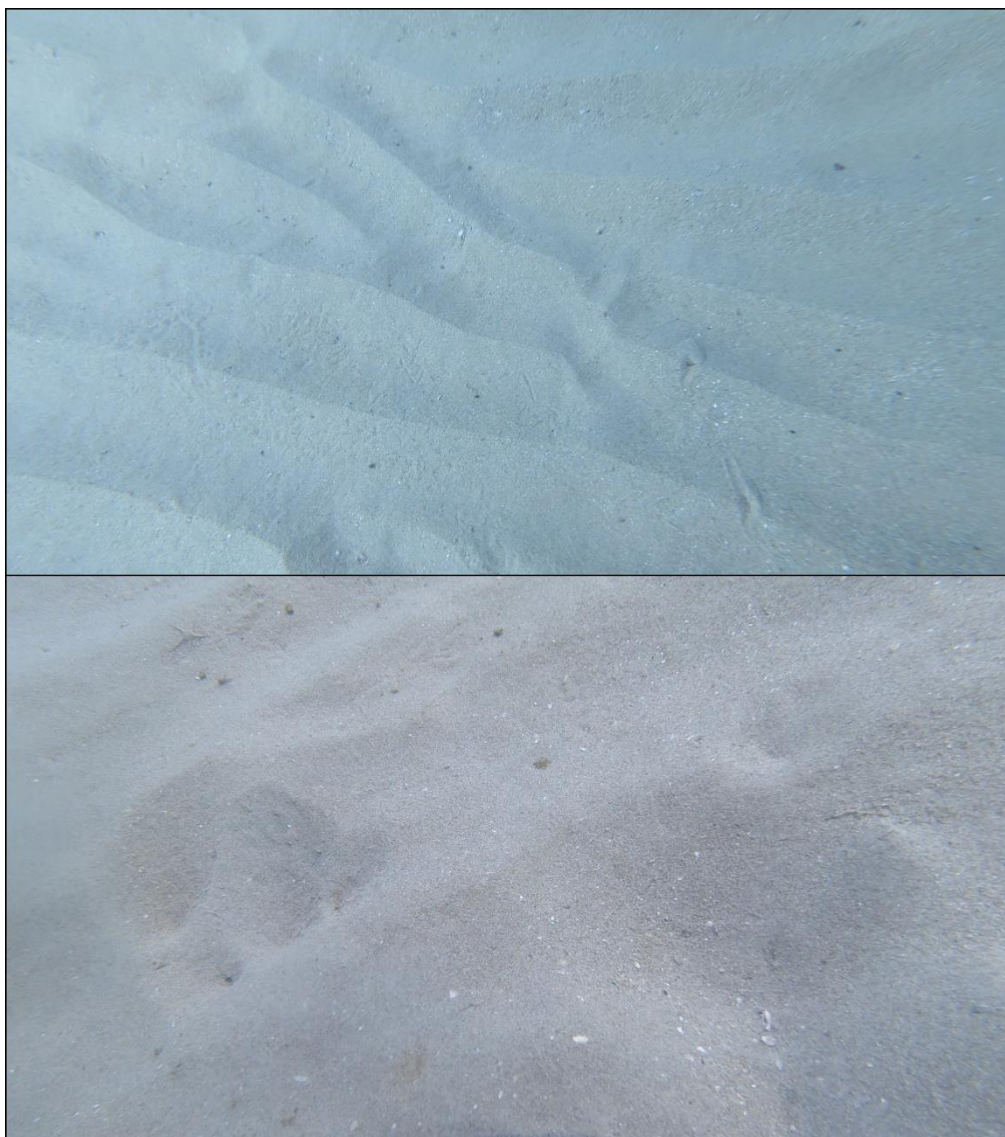
Cet habitat est caractéristique de zones de l'étage infralittoral modérément exposées à l'hydrodynamisme. Le sédiment de cet habitat est constitué d'un mélange de cailloutis, graviers, sables et vases. Il est facilement discernable car il abrite la macroalgue brune *Sargassum muticum*, ce qui signifie par ailleurs que la turbidité y est modérée. Outre cette sargasse, cet habitat abrite une forte richesse spécifique, du fait de la composition hétérogène de son sédiment. Cette communauté se compose notamment de bivalves (p.ex. *Nucula nucleus*), de polychètes (p.ex. *Lanice conchilega*), de crustacés ou encore d'holothuries (La Rivière et al., 2022). Cet habitat constitue notamment une source de nourriture pour plusieurs espèces de poissons. Il a été recensé dans des zones subtidales localisées autour des îles de Houat et de Hoëdic (Figure 59). Les Sédiments hétérogènes infralittoraux à *Sargassum muticum* couvraient une surface totale de 0,05 ha à l'échelle du site d'étude.



Figure 59 : Habitat à sargasses sur sédiments meubles infralittoraux (TBM environnement, 2022).

### **B5-1 Sables fins à moyens mobiles infralittoraux**

Cet habitat comprend un substrat meuble composé principalement de sables fins et de sables moyens mobiles. Il est caractéristique d'un hydrodynamisme fort. Les sables qui le constituent sont très instables et sont par conséquent relativement pauvres en termes de diversité faunistique. La faune présente est robuste et composée de deux espèces caractéristiques que sont les polychètes *Nephtys cirrosa* et *Ophelia borealis*. En outre, cet habitat abrite également d'autres espèces de polychètes, ainsi que des échinodermes et des crustacés. Il a été recensé sur plusieurs stations, localisées autour des îles de Houat et de Hoëdic (Figure 60). Les Sables fins à moyens infralittoraux couvraient une surface totale de 32,09 ha à l'échelle du site d'étude.



*Figure 60 : Exemples de sables moyens mobiles infralittoraux (TBM environnement, 2022).*



### 3.3.2.5. Habitats particuliers

Des habitats particuliers ont été recensés à la fois dans la zone intertidale et dans la zone subtidale, sur des substrats rocheux et meubles. Ces habitats, ainsi que leur répartition géographique et la surface qu'ils couvrent dans la zone d'étude sont présentés ci-après. La Figure 61 et la Figure 62 présentent la localisation de ces habitats particuliers sur et aux abords des îles de Houat et de Hoëdic, respectivement.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Habitats particuliers - Ile d'Houat**

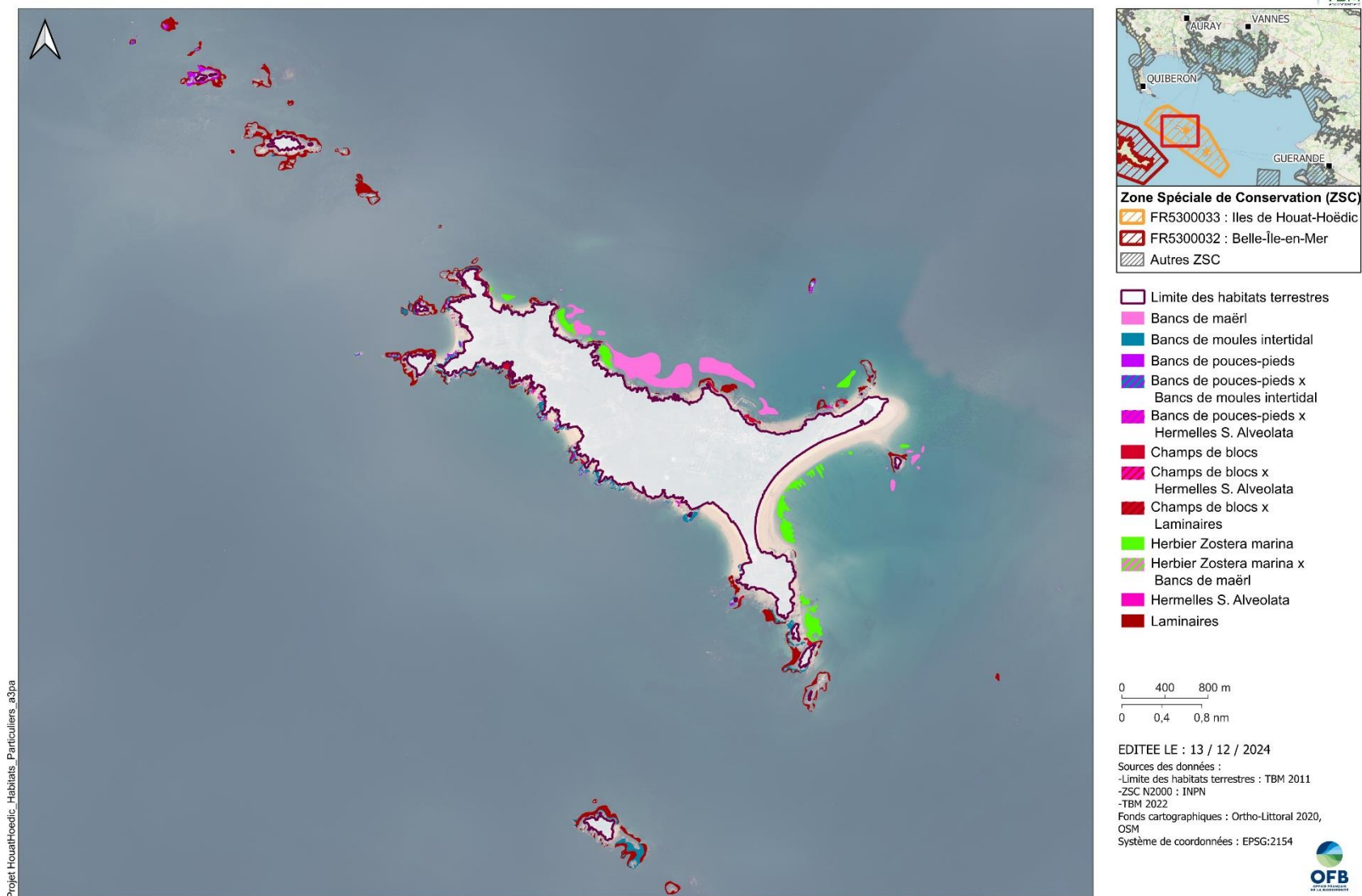


Figure 61 : Habitats particuliers recensés sur et autour de l'île de Houat – TBM 2022.

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Habitats particuliers - Ile d'Hoëdic

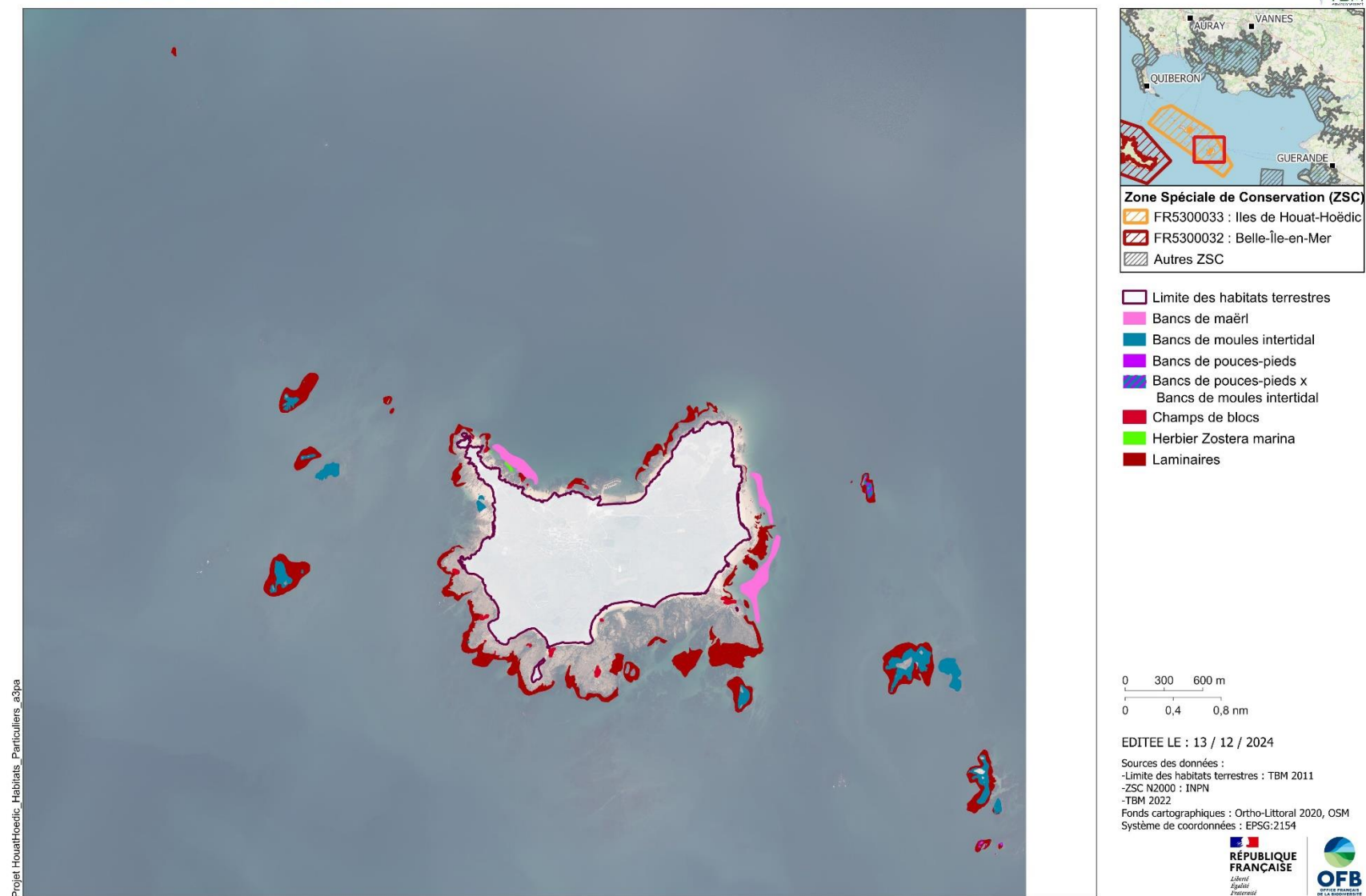


Figure 62 : Habitats particuliers recensés sur et autour de l'île de Hoëdic – TBM 2022.

### Les lasses de mer supralittorales et médiolittorales

Des lasses de mer supralittorale (habitat « A5-1.1 Lasses de mer des sables supralittoraux ») et médiolittorales ont été recensées sur les estrans de Houat et de Hoëdic (Figure 63). Les lasses de mer médiolittorales ne constituent pas d’habitat particulier mais elles jouent également un rôle biologique important. En effet, celles-ci sont susceptibles d’alimenter les lasses de mer supralittorales, ou d’être consommées directement dans l’étage médiolittoral. La répartition de ces lasses de mer est présentée dans la Figure 64 et dans la Figure 65 pour les îles de Houat et de Hoëdic, respectivement. Au total, celles-ci représentaient une surface de 3,5 ha, dont 2,87 ha de lasses de mer supralittorales et 0,63 ha de lasse de mer médiolittorale.



Figure 63 : En haut : lasse de mer supralittorale. En bas : lasse de mer médiolittorale (TBM environnement, 2022).

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Laises de mer" - Ile d'Houat



Figure 64 : Laises de mer recensées en 2022 sur les estrans de l'île de Houat (TBM environnement, 2022).

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Laises de mer" - Ile d'Hoëdic



Figure 65 : Laises de mer recensées en 2022 sur les estrans de l'île de Hoëdic (TBM environnement, 2022).

## Champs de blocs

Lors des prospections, nous avons répertorié les habitats rocheux de type « champs de blocs » (Figure 66).



Figure 66 : Champs de blocs recensés en 2022 (TBM environnement, 2022).

Cet habitat est relativement complexe car il se compose de trois « compartiments » : le dessus du bloc, le dessous et en dessous du bloc. Ainsi en zone intertidale, cet habitat offre un ensemble d'enclaves écologiques et une mosaïque de micro-habitats, où aucun espace n'est laissé inoccupé (Figure 67). Les champs de blocs permettent ainsi d'héberger une faune diversifiée. La présence d'algues rouges en densité variable est également caractéristique et rappelle les habitats à algues rouges et algues brunes.

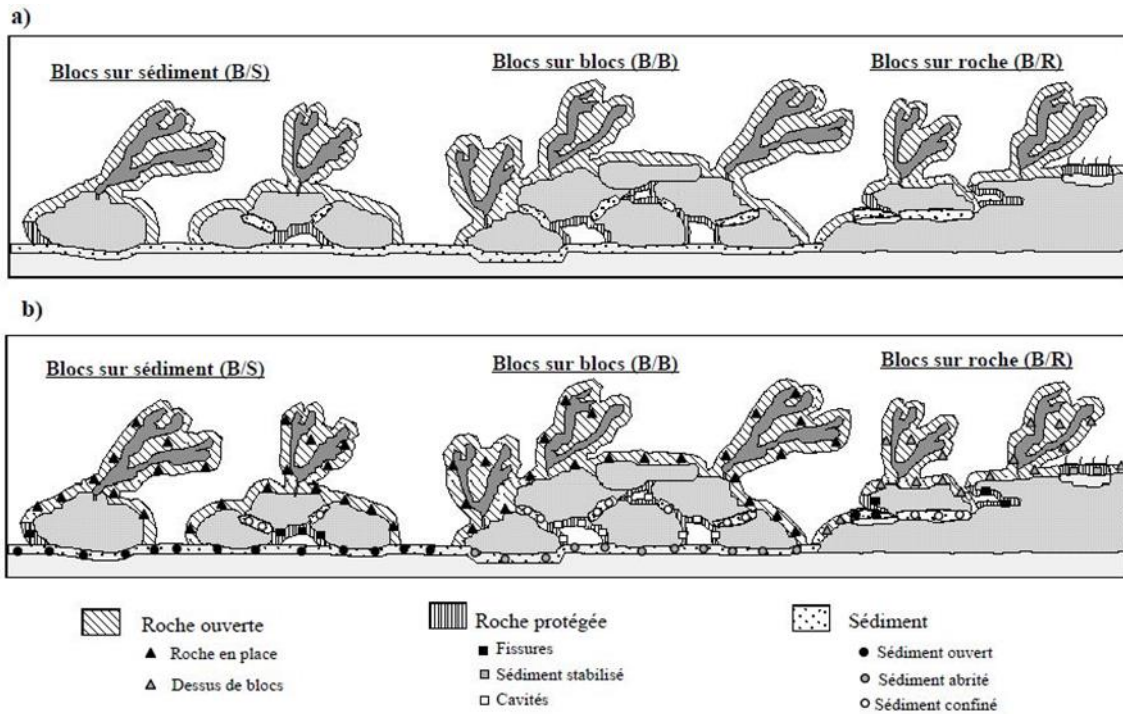


Figure 67: Représentation schématique (a) des trois communautés du champ de blocs et (b) des sous-communautés (Le Hir, 2002)

Les blocs retournés par les pêcheurs à pied peuvent ne pas être remis en place. Cela induit des mortalités importantes d'algues et d'invertébrés. Les blocs ainsi déplacés sont souvent colonisés par des algues vertes et perdent beaucoup de leur valeur patrimoniale. Une bonne conservation de cet habitat implique une sensibilisation du public à une pêche à pied respectueuse du milieu. La répartition de cet habitat est présentée dans la Figure 68 et dans la Figure 69 pour les îles de Houat et de Hoëdic, respectivement.



### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Champs de Blocs" - Ile d'Houat

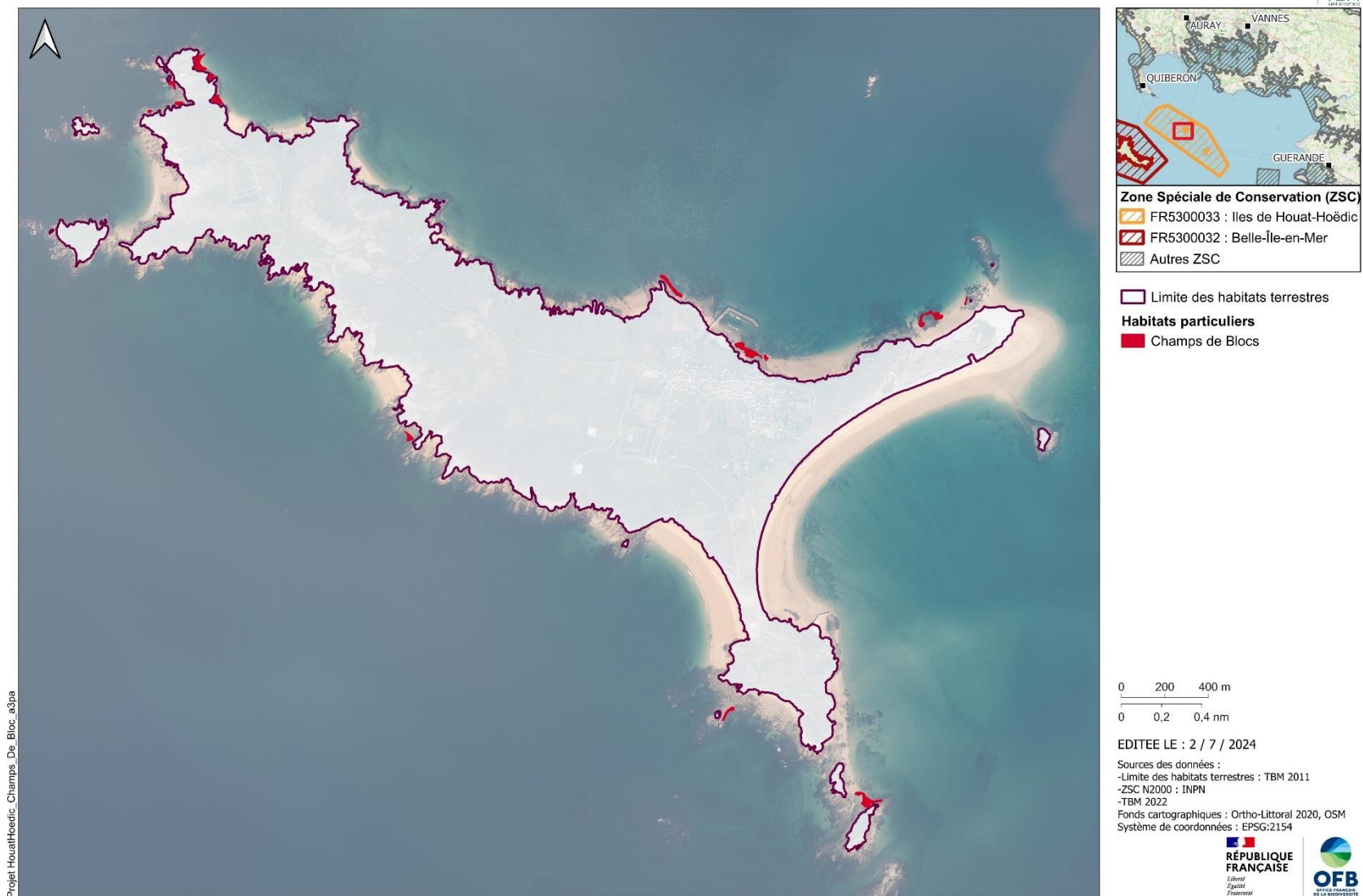


Figure 68 : Champs de blocs recensés en 2022 sur les estrans de l'île de Houat

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Champs de Blocs" - Ile d'Hoëdic

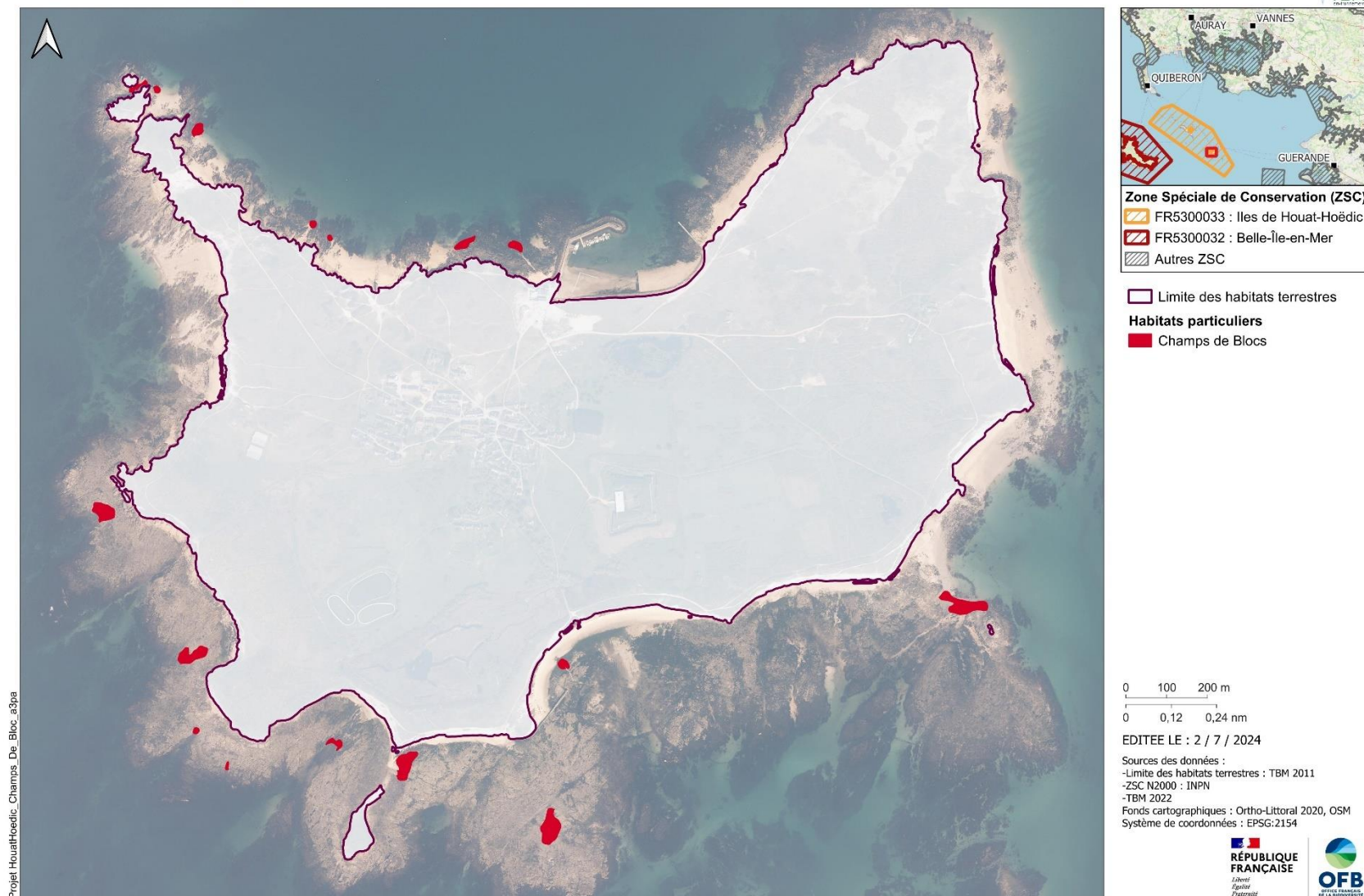


Figure 69 : Champs de blocs recensés en 2022 sur les estrans de l'île de Hoëdic

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

#### **A1-3.1.4 Roches ou blocs médiolittoraux à pouces-pieds**

Ces deux habitats de l'étage médiolittoral sont caractérisés par un hydrodynamisme important. Ils sont tous les deux dominés par la présence de pouces-pieds (*Pollicipes pollicipes*), une espèce de crustacé Scalpelliforme filtreur qui présente un fort enjeu de conservation sur l'ensemble des côtes françaises où il est présent. En effet, cette espèce se développe et forme des colonies uniquement dans la zone intertidale des côtes exposées de la façade Atlantique. Elle est ainsi inféodée à des conditions environnementales particulières et sa vitesse de croissance lente la rend très sensible aux perturbations anthropiques (<https://doris.ffesm.fr/Especies>). Cette espèce est sujette à une pêche professionnelle et récréative réglementée, mais aussi à un fort braconnage, ce qui a entraîné sa raréfaction ces dernières décennies. Les côtes bretonnes et plus particulièrement morbihannaises abritent encore des populations denses pour lesquelles les enjeux de conservation sont très élevés. En plus de ces pouces-pieds, l'habitat « A1-3.1.2.1 » abrite également des moules (*Mytilus edulis* et *Mytilus galloprovincialis*). En parallèle de ces deux assemblages (c.à.d. pouces-pieds et moules), les deux habitats mentionnés ci-dessus peuvent abriter des balanes (*Semibalanus balanoides*), des patelles (*Patella vulgata*) et des algues encroûtantes (La Rivière et al., 2022). Comme évoqué précédemment, ces habitats ont un fort enjeu de conservation, en raison de la présence de l'espèce patrimoniale *Pollicipes pollicipes*. De ce fait, ils constituent des habitats remarquables pour ce secteur.

Ces habitats ont été recensés sur l'estran de l'île de Houat, ainsi que sur divers îlots de la zone d'étude (Figure 70). Sur l'île de Hoëdic, une toute petite surface a été observée (Figure 71). Les Figure 72 et Figure 73 présentent la répartition des zones à pouces-pieds sur et autour des îles de Houat et de Hoëdic, respectivement. Ces habitats recouvrent une surface totale de 3,41 ha dans la zone d'étude. Cependant, il est difficile de bien estimer une surface car cet habitat est surtout présent sur des parois verticales et en falaise.

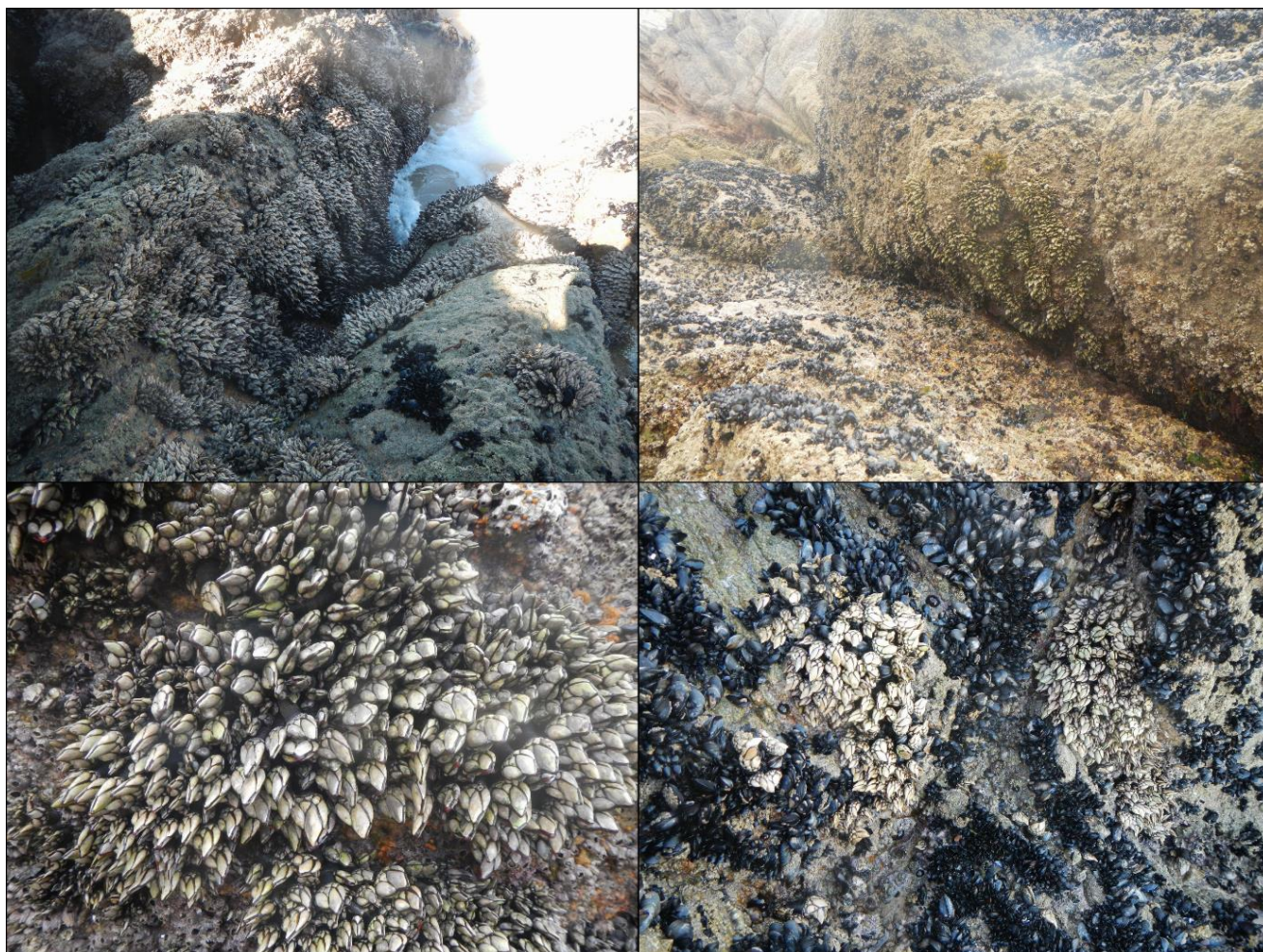


Figure 70 : Exemple de pouces-pieds avec ou sans moules (TBM environnement, 2022).



Figure 71 : Pouces-pieds observés sur l'île de Hoëdic (TBM environnement, 2022).

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Localisation des "Bancs de pouces-pieds" - Ile d'Houat**

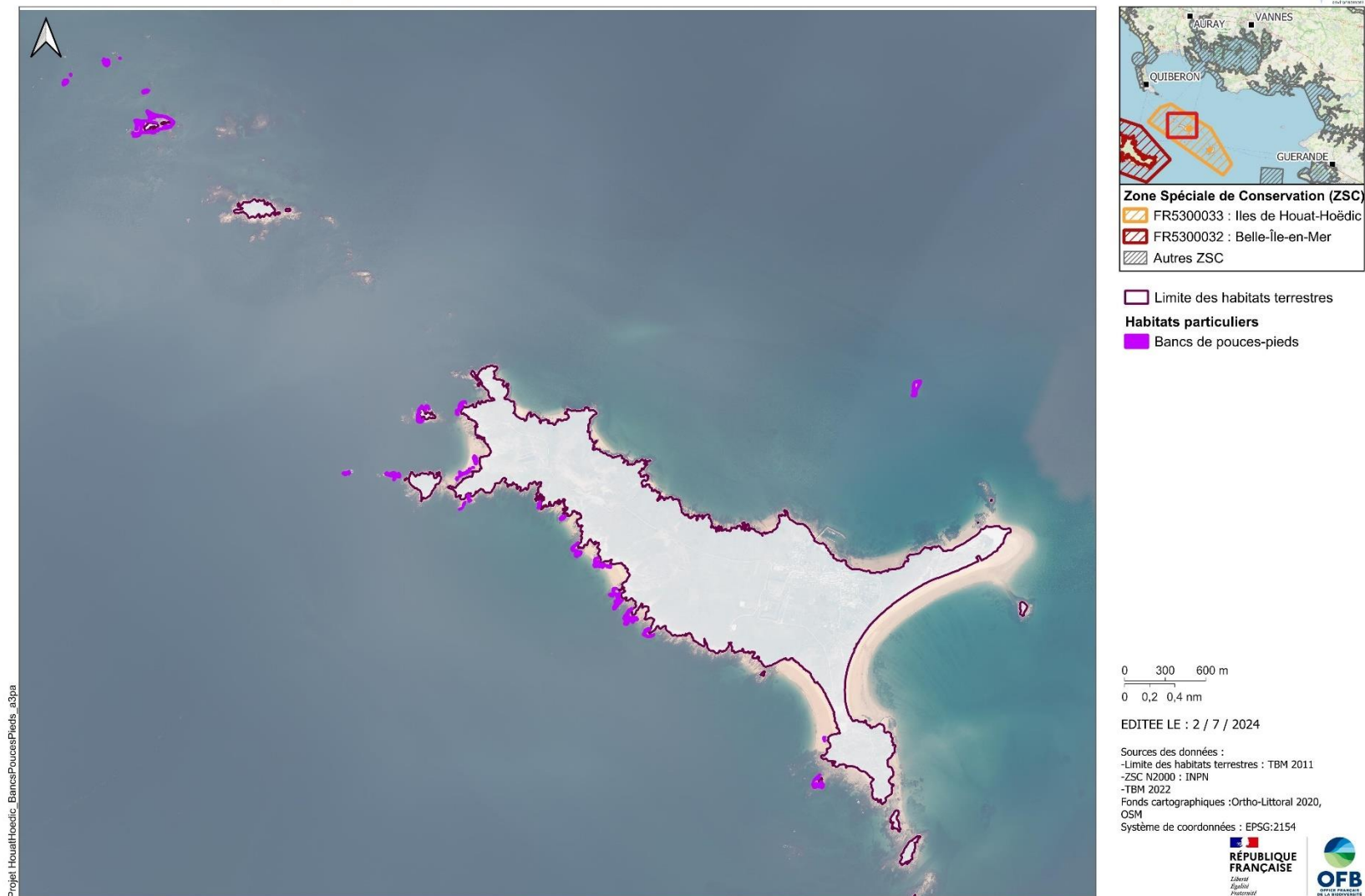


Figure 72 : Localisation des roches à pouces-pieds sur et autour de l'île de Houat

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Bancs de pouces-pieds" - Ile d'Hoëdic



Figure 73 : Localisation des roches à pouces-pieds sur et autour de l'île de Hoëdic

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

Cet habitat est caractérisé par la présence du ver polychète *Sabellaria alveolata* (Hermelles) qui est inféodé à la zone intertidale. Les hermelles forment un ensemble dense de tubes en nids d'abeilles, renfermant chacun un individu, et composés de sable et de fragments de coquilles. Dans les milieux fortement battus, des hermelles peuvent se développer mais il est très rare qu'elles y forment des récifs épais, il s'agit plus généralement de colonies peu denses et peu épaisses, aussi appelées placages (<http://inpn.mnhn.fr> ; Dauvin, 2019). De manière générale, ces structures sont présentes dans les eaux chargées en sable (élément indispensable à la construction de leurs tubes).

Suspensivore, cette espèce coiffée d'une couronne de tentacules, capture les particules alimentaires (jusqu'à 5 µm environ) qui sont en suspension dans la colonne d'eau. Les hermelles sont dites ingénieuses car elles modifient les caractéristiques physiques de leur environnement sédimentaire, structurant ainsi les communautés benthiques associées (Le Mao et al., 2020b).

Deux types de pressions peuvent s'exercer sur les récifs : directe (activités de pêche à pied et embarquée) et indirecte (compétition trophique, augmentation de la sédimentation de sédiments fins, présence d'algues vertes favorisées par les apports terrigènes qui limitent le recrutement des larves sur les récifs, etc.) (Dubois et al., 2006 ; Le Mao et al., 2020). Aucun texte réglementaire n'existe pour la protection de cet habitat récifal remarquable (classé en annexe I de la Directive Habitat 92/43/CEE) jusqu'à très récemment (Le Mao et al., 2020). Un arrêté inter-préfectoral portant protection de l'habitat naturel des récifs d'hermelles de la baie du Mont Saint-Michel – site de Champeaux a été signé en mai 2024. Il s'agit d'une espèce patrimoniale et les enjeux de conservation autour de cet habitat sont forts. Ces plaquages ont été observés sur les estrans de l'île aux Chevaux, de Houat et de Hoëdic (Figure 74). Néanmoins, ils ne couvraient des surfaces supérieures à 25 m<sup>2</sup> qu'autour de l'île de Houat, ce qui explique qu'ils n'aient été cartographiés que dans cette zone (Figure 75). Au total, ces plaquages couvraient une surface de 0,2 ha, soit 2000 m<sup>2</sup>. Sur quelques secteurs les densités étaient un peu plus importantes. En fait, 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 et un gradient est des fois observé sur un même secteur. L'habitat qui caractérise des densités plus fortes est 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. Les zones concernées sont situées au sud de l'île de Houat sur les secteurs les plus exposés.

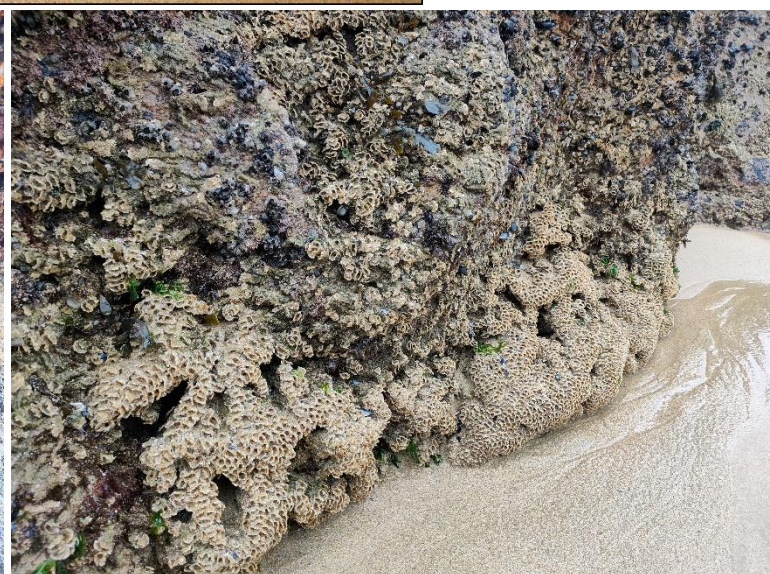
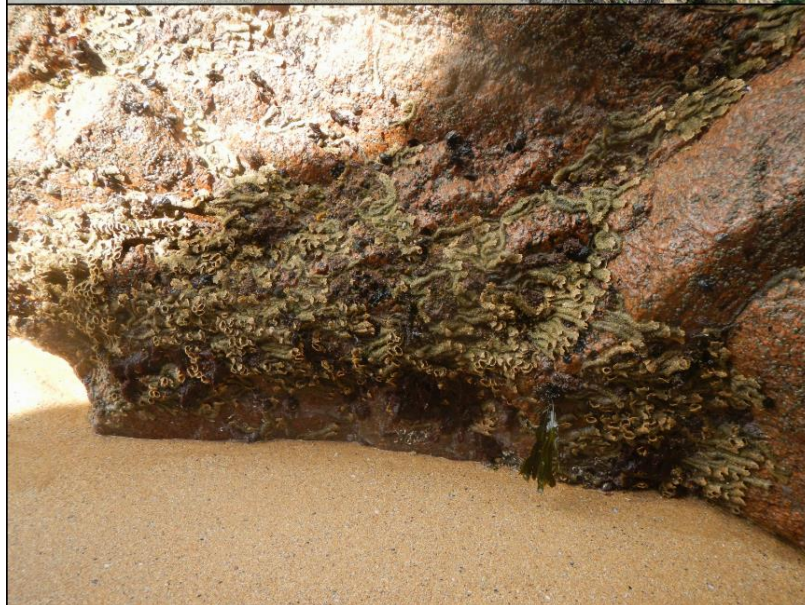
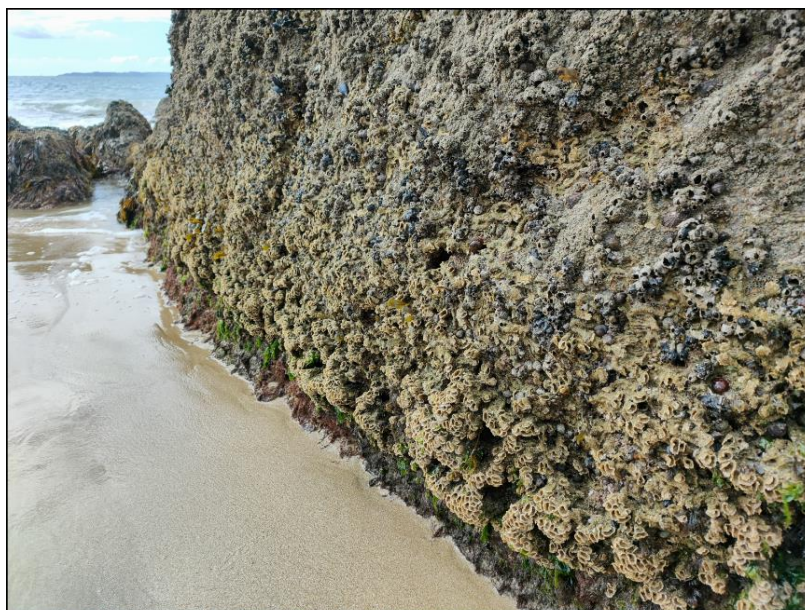


Figure 74 : Illustration de la présence d'hermelles intertidaux (TBM environnement, 2022).



### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Hermelles - Sabellaria alveolata" - Ile d'Houat



Figure 75 : Localisation des plaquages d'hermites recensés autour de l'île de Houat – TBM 2022.

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

Cet habitat est présent dans des zones avec un fort hydrodynamisme. Les moules (*Mytilus galloprovincialis*, ou hybrides avec *Mytilus edulis* principalement en Bretagne), y forment des récifs complexes qui constituent un habitat pour une faune diversifiée. Ces récifs sont constitués de strates d'individus morts et vivants et leur étendue dépend notamment de l'hydrodynamisme et de la surface de substrat favorable. Les roches ou les coquilles de moules abritent des balanes (p.ex. *Semibalanus balanoides*, *Chtamalus stellatus*) et des gastéropodes perceurs (*Nucella lapillus*) ou brouteurs (*Patella vulgata*). De plus, la moulière peut abriter des crustacés, des polychètes, des bivalves, ainsi que plusieurs espèces d'algues rouges (La Rivière et al., 2022). Les moulières sont en diminution à l'échelle nationale et leur conservation présente un réel enjeu. En illustration, l'habitat « A2-1.2 Moulières sur sédiments meubles » est présent sur la liste des habitats menacés ou en déclin de la convention OSPAR 2015. Cet habitat, cartographié dans des secteurs exposés, a été principalement recensé autour de l'île de Houat et de l'île aux Chevaux. (Figure 76). Les Figure 77 et Figure 78 présentent la localisation de cet habitat autour de ces deux îles. Au total, cet habitat couvrirait une surface de 20,6 ha.



Figure 76 : Exemples de moulière intertidales (TBM environnement, 2022)

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Bancs de moules intertidaux" - Ile d'Houat

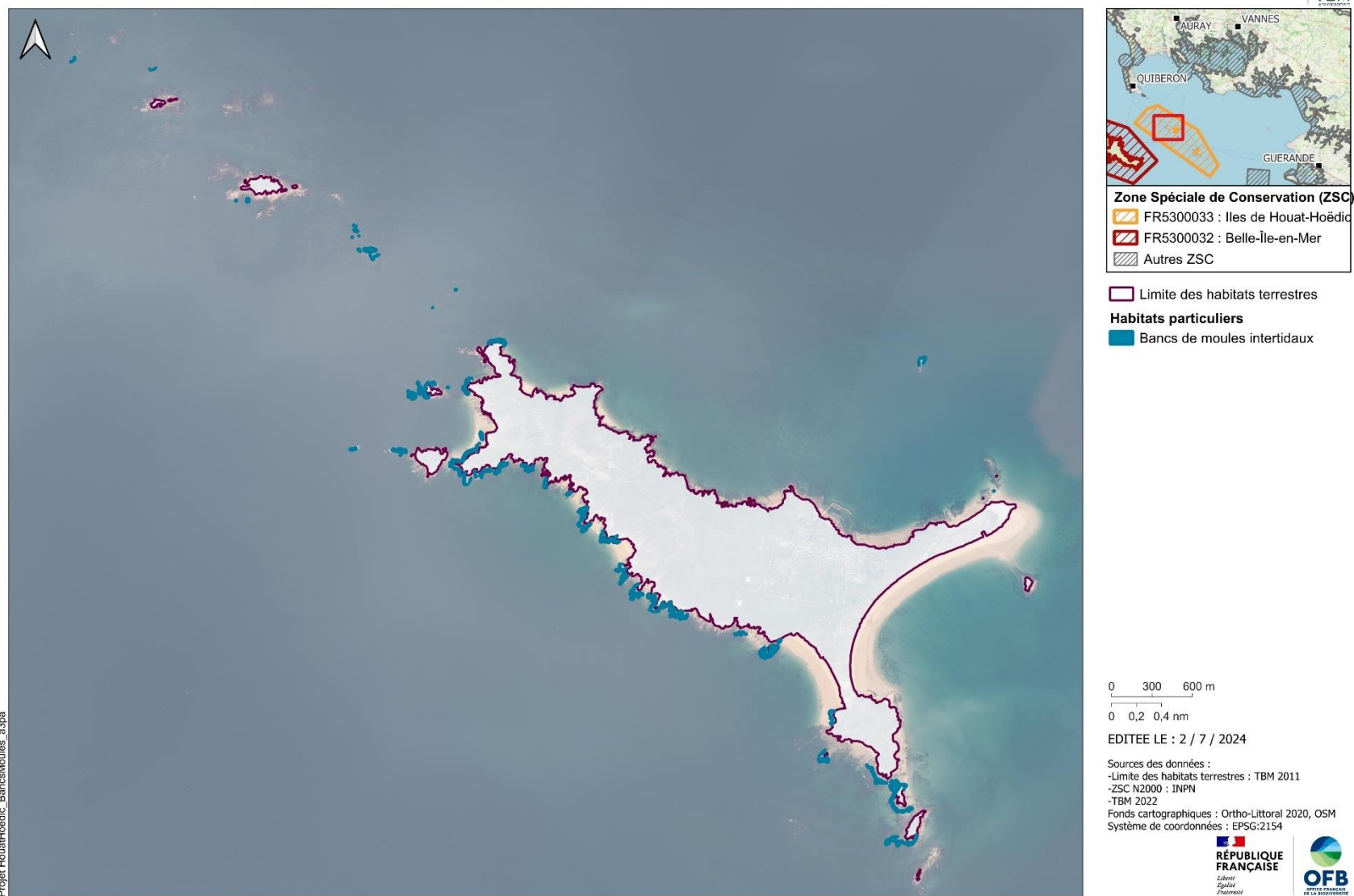


Figure 77 : Localisation des bancs de moules intertidaux recensés sur et autour de l'île de Houat

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Bancs de moules intertidaux" - Ile aux Chevaux



Figure 78 : Localisation des bancs de moules intertidaux recensés sur et autour de l'île aux Chevaux

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

Cet habitat est caractéristique des eaux de Bretagne-sud, dans lesquelles il remplace l'habitat dominé par *Laminaria hyperborea*, qui est une espèce moins adaptée aux hausses de température estivales. Cet habitat peut être observé entre le bas de l'estran, jusqu'à 40 m de profondeur lorsque la luminosité demeure suffisante. Au sein de cet habitat, *Saccorhiza polyschides* constitue une forêt dense, monospécifique ou mixte avec d'autres espèces de laminaires. Cet habitat est saisonnier puisque l'espèce *Saccorhiza polyschides* régresse fortement en hiver. Il joue un rôle écologique important en accueillant une forte diversité spécifique d'organismes de la faune sessile et vagile (La Rivière et al., 2022). Cet habitat ainsi que toutes les autres forêts de laminaires sont identifiés comme habitats menacés et/ou en déclin dans la liste de la convention OSPAR 2015. En effet, les forêts de laminaires sont en déclin sur la majorité des côtes françaises. De ce fait, cet habitat présente un enjeu de conservation important. Il a été identifié dans la quasi-totalité des secteurs inventoriés à l'aide d'une caméra tractée dans le cadre de cette étude et lors des prospections pédestres (Figure 79). Les Figure 80 à Figure 82 présentent la localisation de cet habitat dans la zone d'étude. Au total, celui-ci couvre une surface de 75,1 ha, ce qui représente près de 15 % de la surface totale cartographiée.



Figure 79 : Illustration de la présence de forêts de *Saccorhiza polyschides* (TBM environnement, 2022).

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Laminaires" - Ile d'Houat

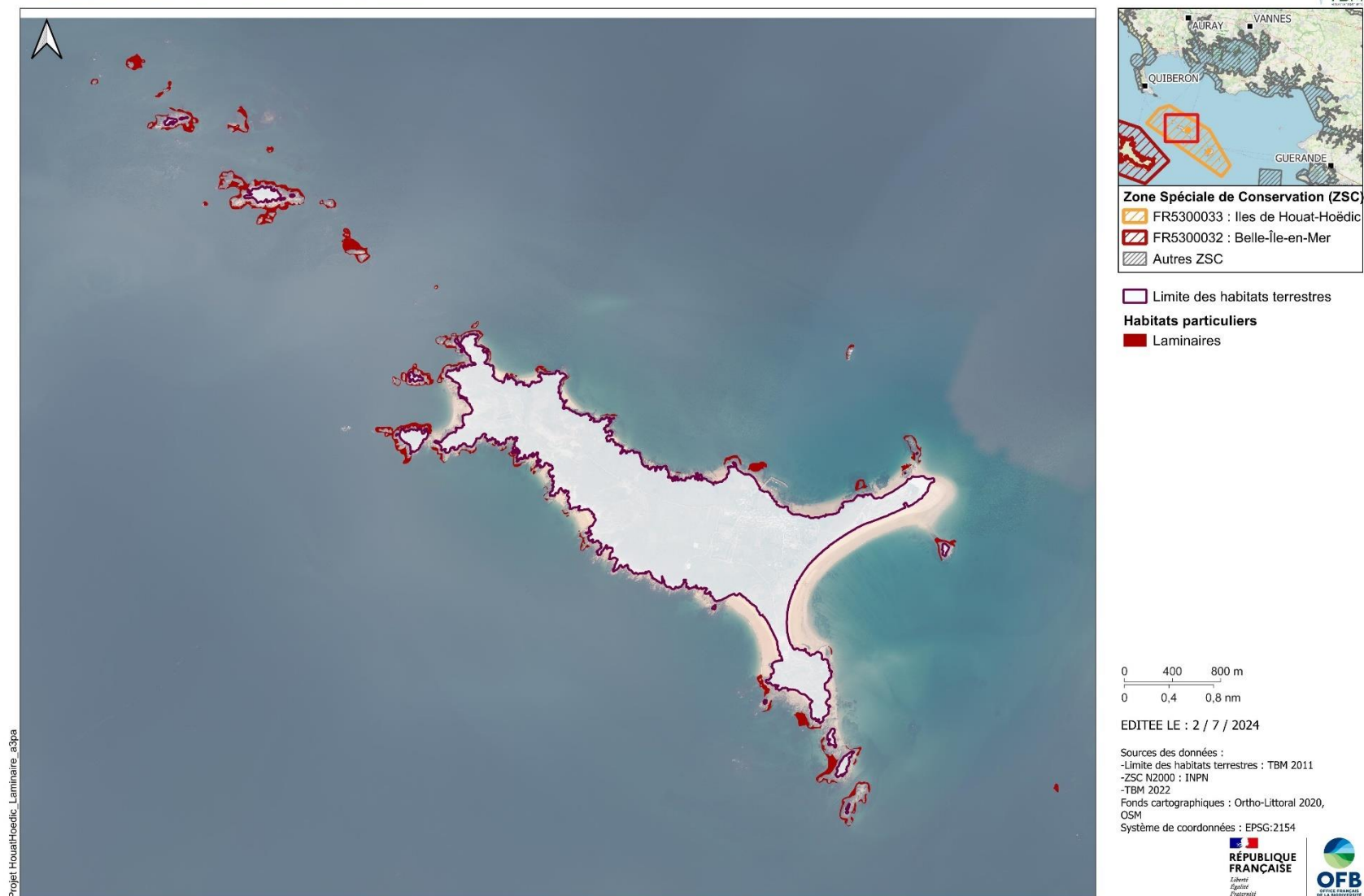


Figure 80 : Localisation des forêts de laminaires dominées par *Saccorhiza polyschides* sur et autour de l'île de Houat.

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Laminaires" - Ile d'Hoëdic

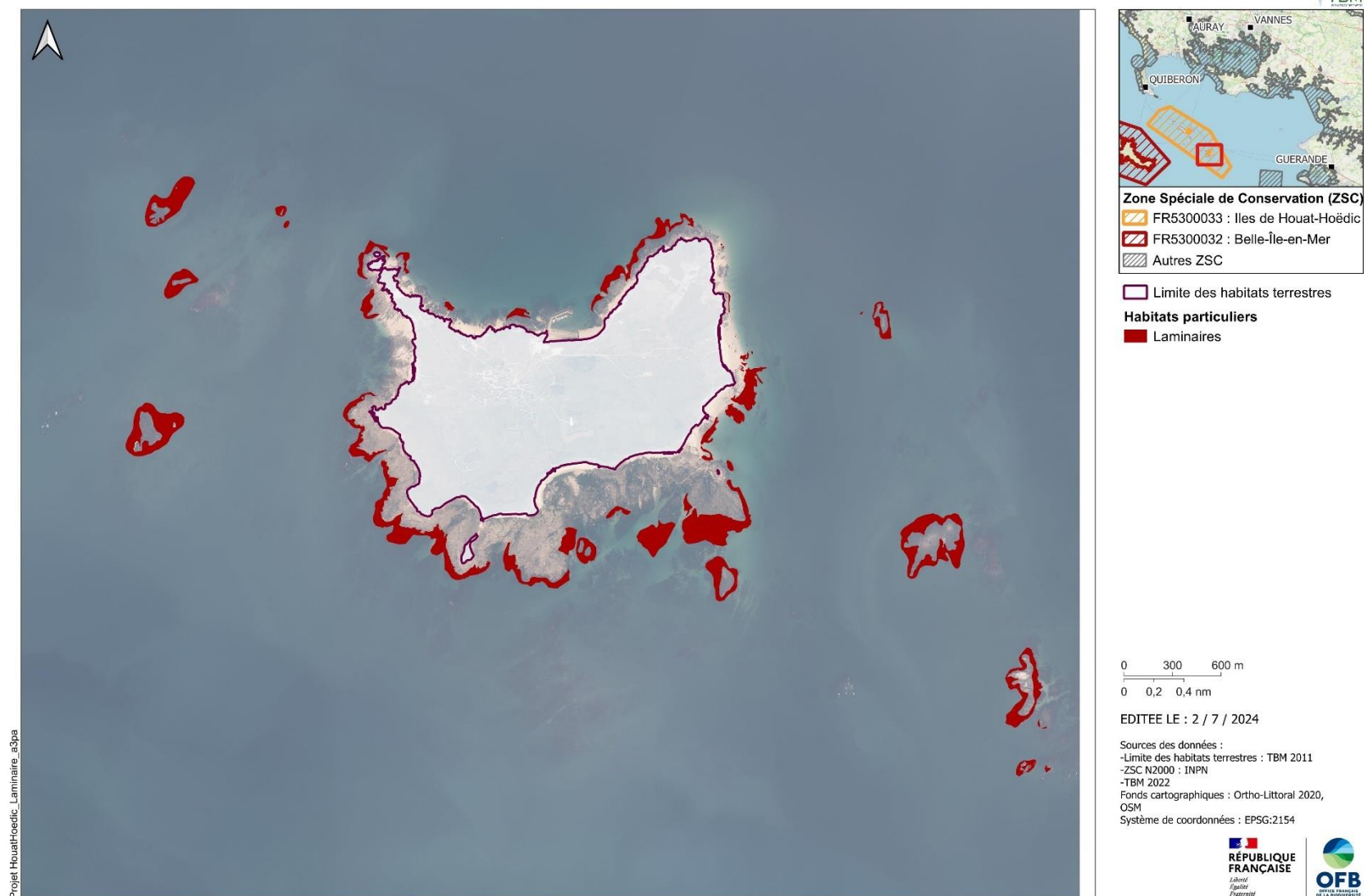


Figure 81 : Localisation des forêts de laminaires dominées par *Saccorhiza polyschides* sur et autour de l'île de Hoëdic.



### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Laminaires" - Ile aux chevaux

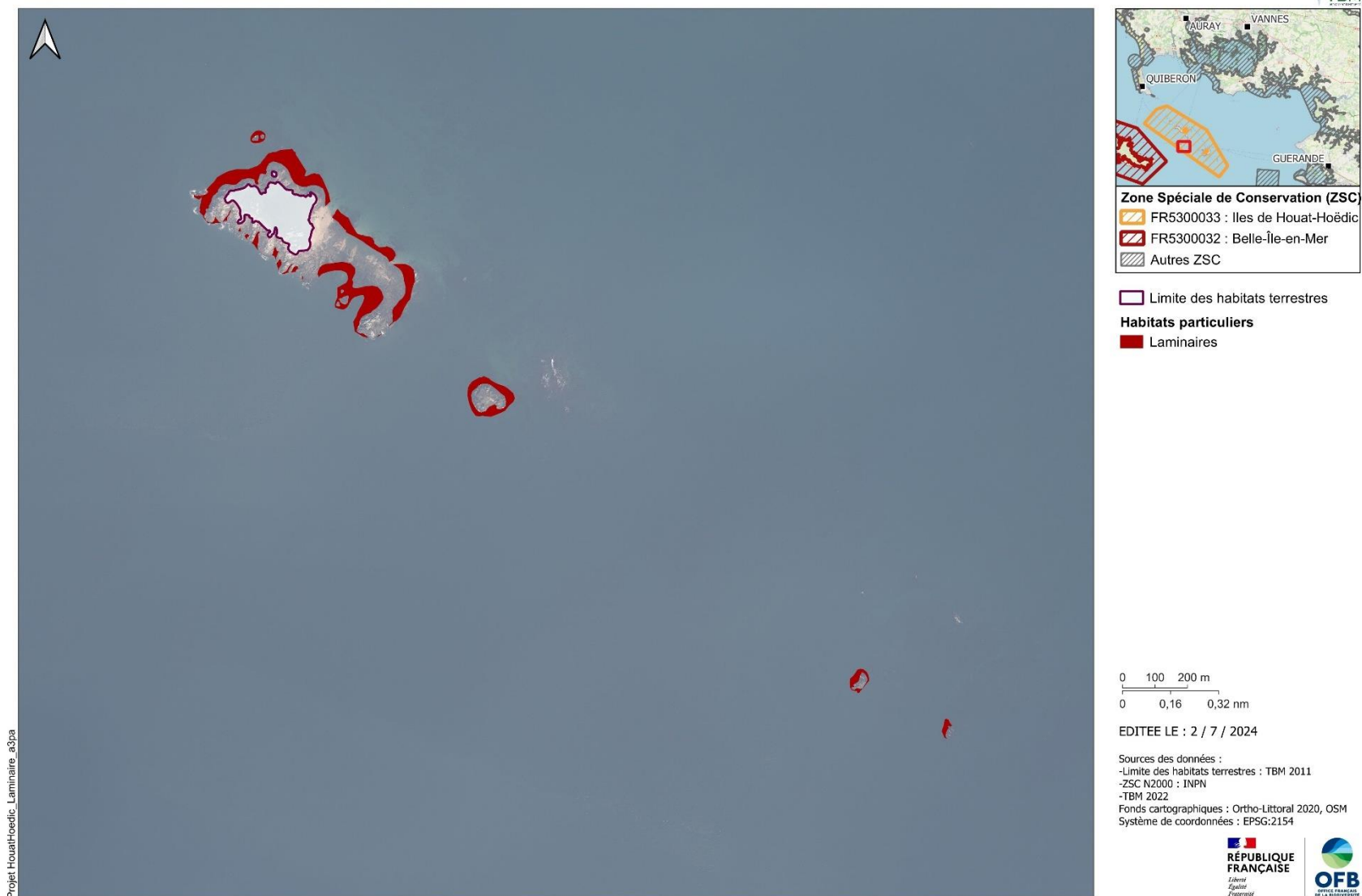


Figure 82 : Localisation des forêts de laminaires dominées par *Saccorhiza polyschides* sur et autour de l'île aux Chevaux.

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

Cet habitat est situé dans la zone infralittorale et il est constitué d'un ensemble de brins d'algues rouges corallinacées non fixées et vivantes. Ces algues, dominées par l'espèce *Phymatolithon calcareum*, forment des bancs dont seuls les quelques premiers centimètres sont vivants. Ainsi, au fur et à mesure, leur épaisseur peut croître jusqu'à atteindre plusieurs dizaines de centimètres, constitués principalement de brins morts. Pour se développer, le maërl a besoin de conditions environnementales particulières, qui permettent un accès suffisant à la lumière (c.à.d. faible turbidité et faible profondeur). Dans certaines zones subtidales, le maërl peut ne former que de minces tapis, qui se retrouvent localisés dans les creux des ripple marks de sables infralittoraux. Cet habitat joue un rôle écologique majeur puisqu'à l'heure actuelle, 2400 taxons directement associés au maërl ont été recensés. Cela fait de ces bancs de maërl l'habitat français abritant la plus forte richesse spécifique de l'étage infralittoral. Les communautés qui y sont associées abritent notamment diverses espèces d'algues rouges, de crustacés, d'amphipodes, d'annélides, de gastéropodes, de bivalves et d'échinodermes (La Rivière et al., 2022). Les bancs de maërl sont listés dans la convention OSPAR qui regroupe les habitats menacés et/ou en déclin. De plus, deux des espèces d'algues calcaires constitutrices des bancs de maërl (*Phymatolithon calcareum* et *Lithothamnium coralloides*) font partie des espèces d'intérêt communautaire listées à l'annexe V de la DHFF. Ainsi, cet habitat présente un enjeu de conservation majeur. Il a été recensé à partir des vidéos de points caméra réalisés autour des îles de Houat et de Hoëdic (Figure 83) mais également lors des prospections pédestres notamment sur l'île de Hoëdic (Figure 84). On peut signaler l'observation de l'oursin *Sphaerechinus granularis* sur la même zone (Figure 85). Les Figure 86 et Figure 87 présentent la localisation des bancs de maërl recensés autour de l'île de Houat et de Hoëdic, respectivement. Au total, cet habitat couvre une surface de 33,98 ha dans la zone d'étude, ce qui est très significatif et conséquent.



Figure 83 : Bancs de maërl subtidaux, localisés dans des creux de ripple marks (TBM environnement, 2022).

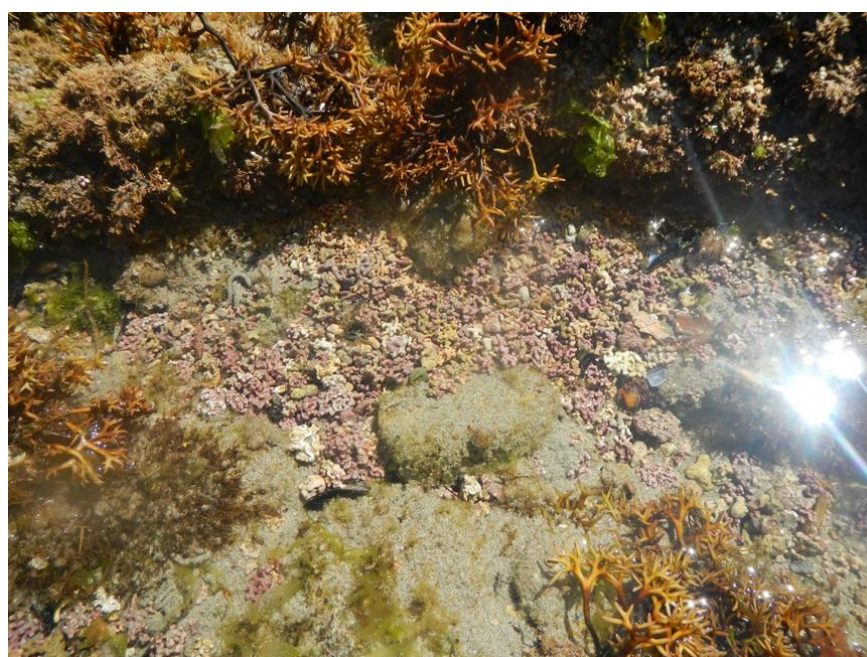


Figure 84 : Bancs de maërl subtidaux observés en zone intertidale sur l'île de Hoëdic (TBM environnement, 2022).



Figure 85 : *Sphaerechinus granularis* observés en zone intertidale sur l'île de Hoëdic (TBM environnement, 2022).

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Bancs de maërl" - Ile d'Houat



Figure 86 : Localisation des bancs de maërl autour de l'île de Houat

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Bancs de maërl" - Ile d'Hoëdic



Figure 87 : Localisation des bancs de maërl autour de l'île de Hoëdic.

Dans le cas du maërl, une analyse spécifique des vidéos sous-marines collectées lors de la campagne de 2022 a été faite en notant les informations suivantes : présence/absence, vitalité du maërl et taux de recouvrement du maërl vivant. Le taux de recouvrement du maërl vivant a été estimé selon 5 classes de pourcentage : ]0-5], ]5-25], ]25-50], ]50-75] et ]75-100] %. Cette même échelle a été appliquée pour la vitalité du maërl. Ce paramètre est estimé via l'observation de la couleur des thalles ce qui permet de différencier maërl vivant et maërl mort. Les données de Biolittoral acquises en 2020 ont également été réanalysées dans le but d'uniformiser l'ensemble du jeu de données. Les mêmes relevés que ceux réalisés en 2022 et expliqués précédemment ont été réalisés sur les images de 2020.

La Figure 88 et la Figure 89 illustrent les taux de recouvrement observés lors des observations de 2020 et 2022. Sur les stations prospectées, les densités sont majoritairement moyennes à fortes. L'observation de la couleur des thalles a permis de qualifier la vitalité du maërl sur Houat et sur Hoëdic respectivement (Figure 90, Figure 91). Les valeurs sont assez hétérogènes et les secteurs avec les plus forts pourcentages sont mis en évidence dans les secteurs les plus abrités.

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Taux de recouvrement des "Bancs de maërl" - Ile d'Houat

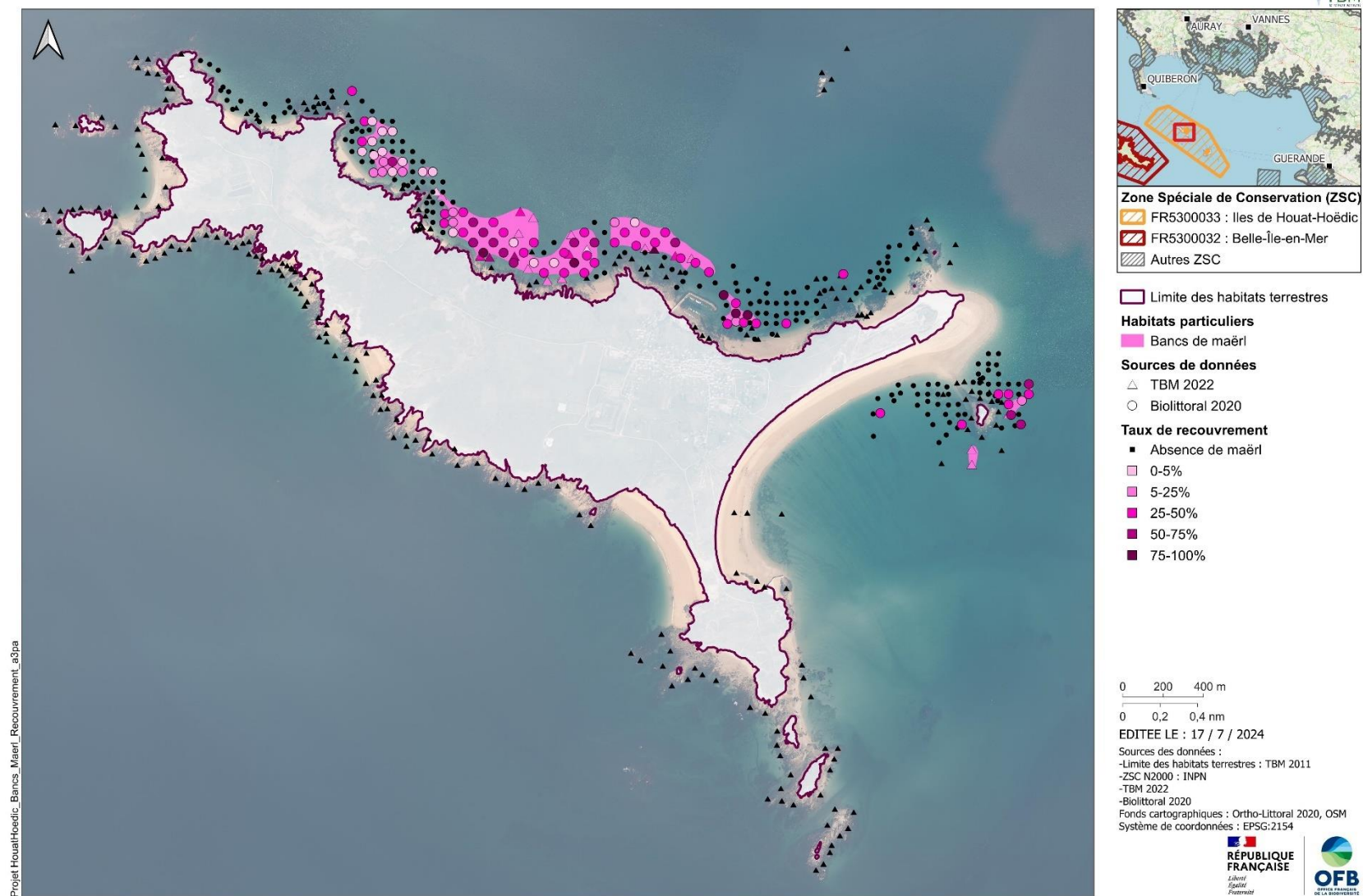


Figure 88 : Taux de recouvrement des bancs de maërl recensés à l'île de Houat



### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Taux de recouvrement des "Bancs de maërl" - Ile d'Hoëdic

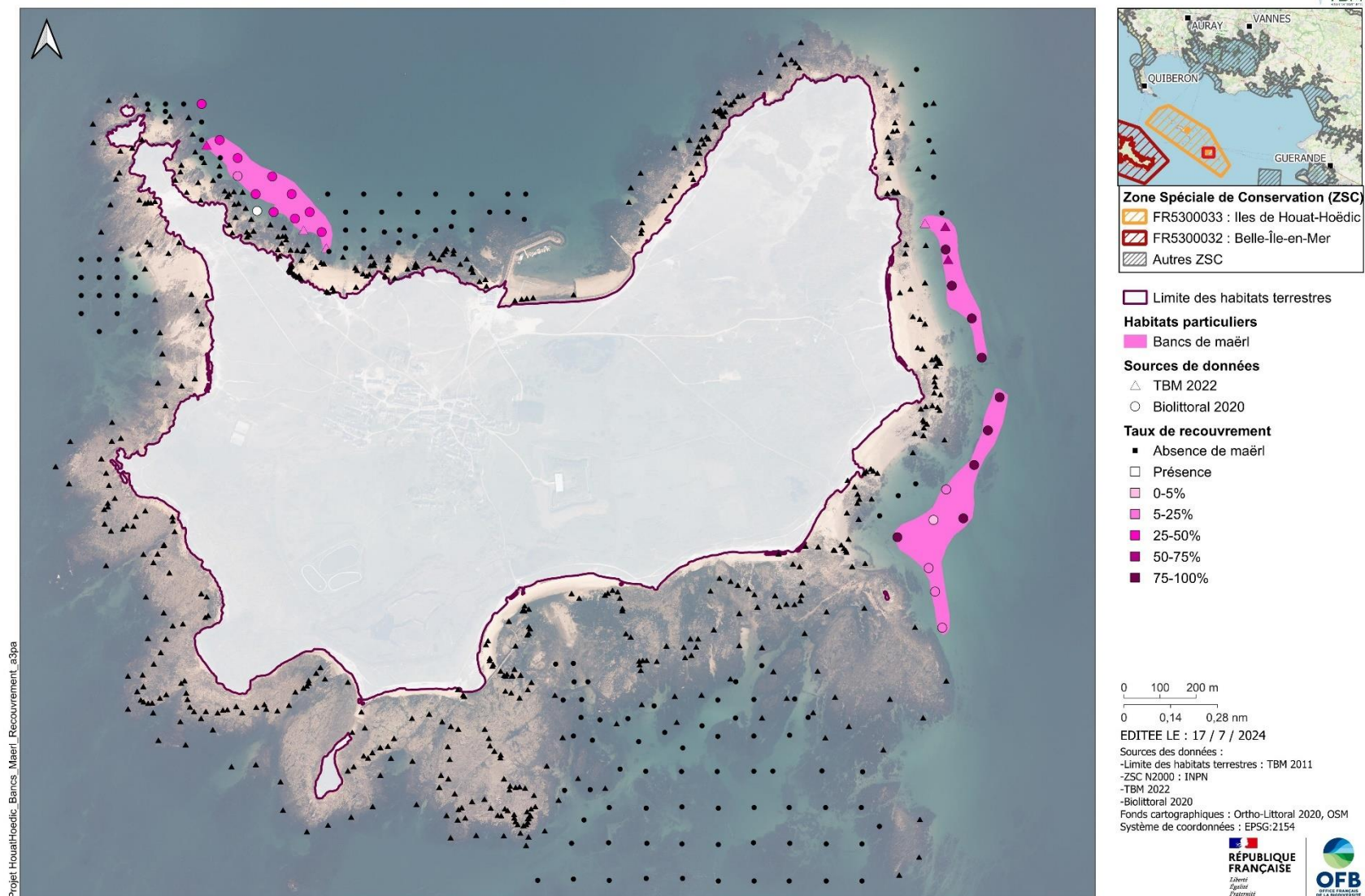


Figure 89 : Taux de recouvrement des bancs de maërl recensés à l'île de Hoëdic

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Taux de vitalité des "Bancs de maërl" - Ile d'Houat

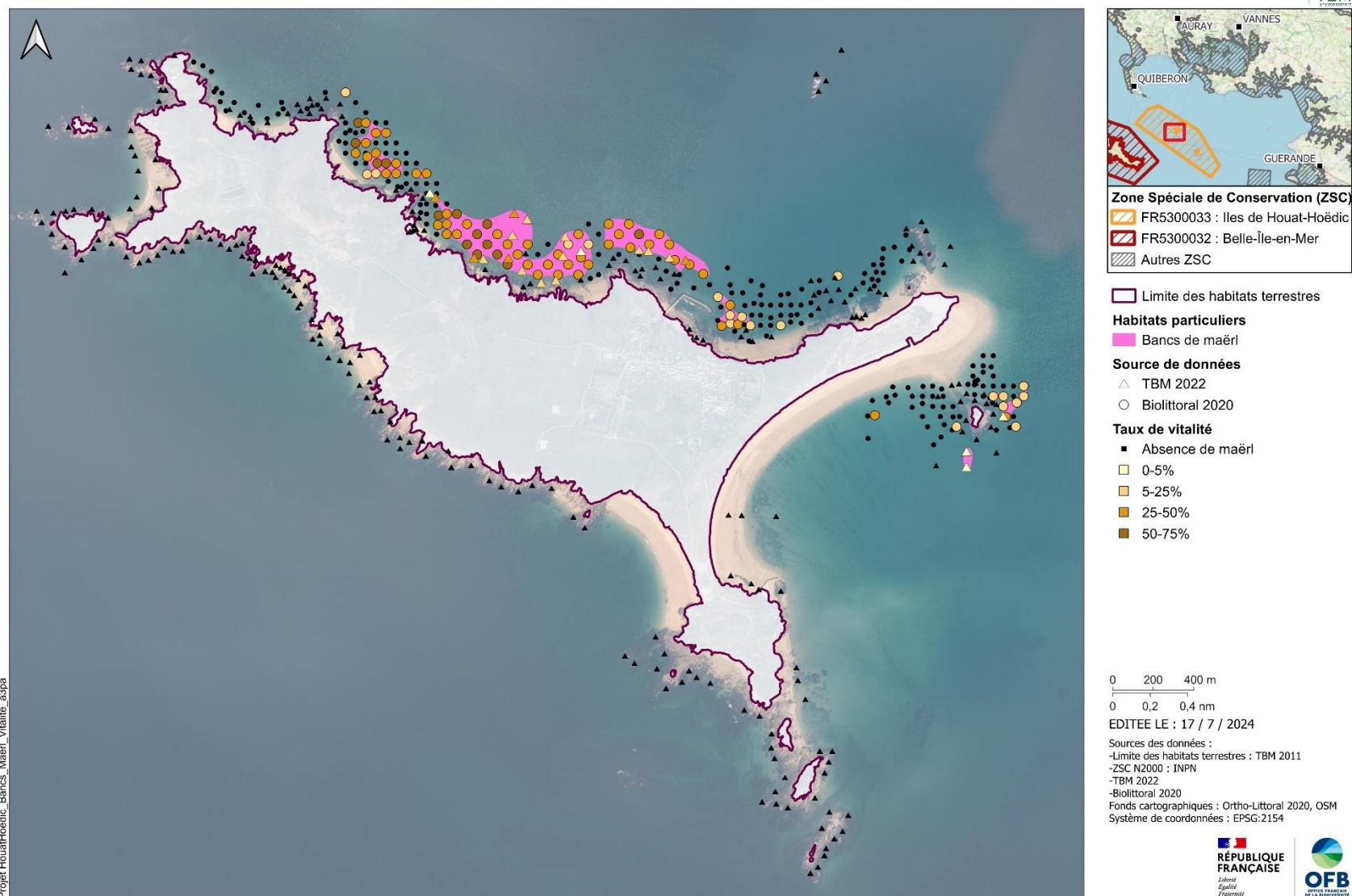


Figure 90 : Taux de vitalité des bancs de maërl recensés à l'île de Houat

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Taux de vitalité des "Bancs de maërl" - Ile d'Hoëdic

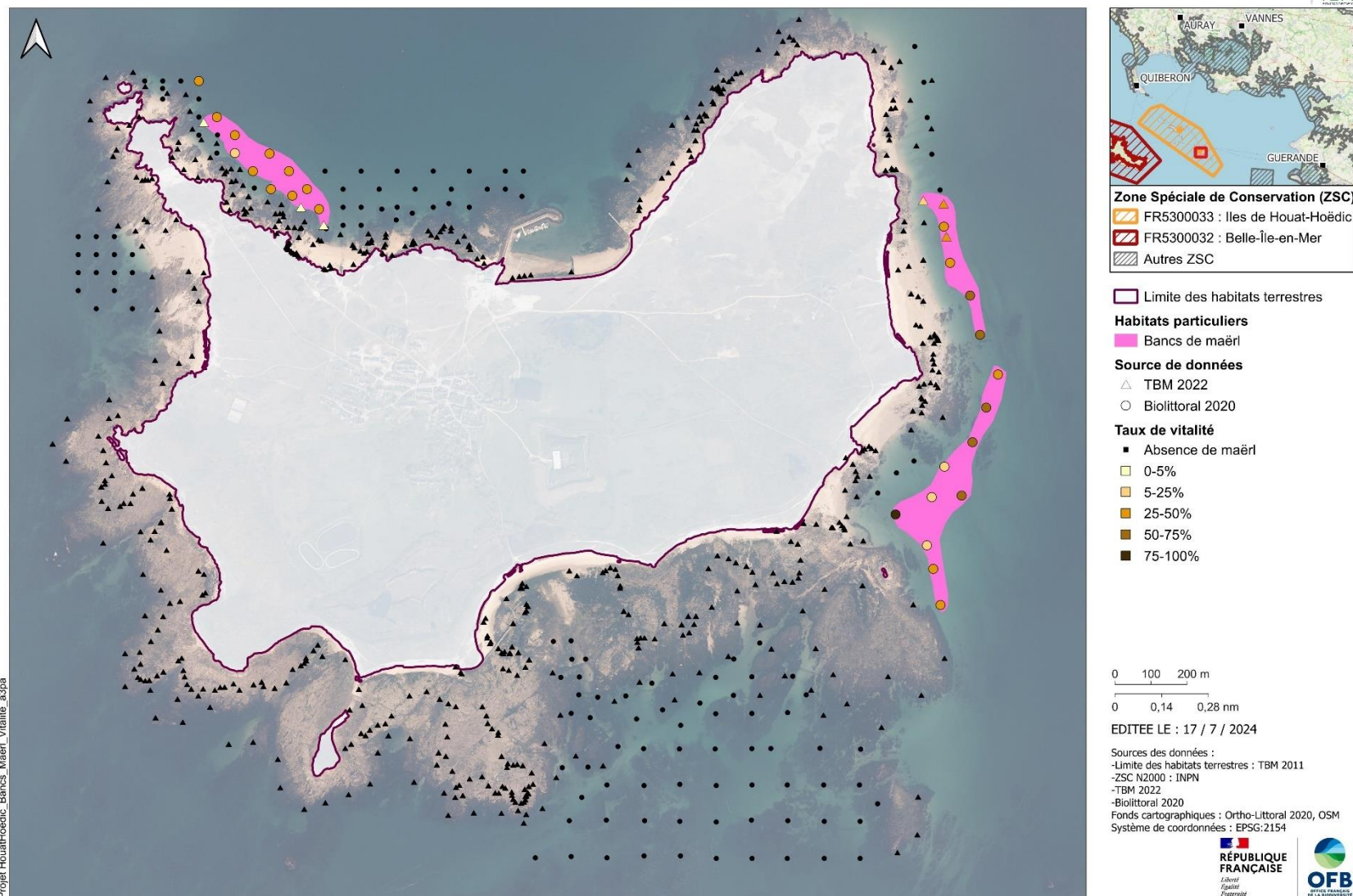


Figure 91 : Taux de vitalité des bancs de maërl recensés à l'île de Hoëdic

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

Cet habitat correspond aux herbiers à zostères marines (*Zostera marina*) présents en dehors des zones de dessalure, sur des substrats strictement sableux. Il est toujours immergé et est retrouvé dans des milieux avec une faible turbidité. Cet habitat abrite une très forte diversité spécifique puisque plusieurs centaines d'espèces y ont été répertoriées. Ainsi, sa biocénose se compose notamment de bivalves, d'annélides, de crustacés, de gastéropodes et de poissons (La Rivière et al., 2022). Hormis cette forte diversité, cet habitat joue un rôle environnemental important en termes de production primaire et d'épuration de l'eau de mer. Les herbiers de zostères marines sont classés parmi les espèces menacées et sont protégés par la convention de Berne (Méditerranée), par la Loi Littoral (France) et sont listés comme habitats menacés et/ou en déclin par la convention OSPAR. Par ailleurs, cet habitat 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. À ce titre, ses enjeux de conservation sont extrêmement importants. Des herbiers de zostères marines infralittoraux ont été recensés au niveau des îles de Houat et de Hoëdic (Figure 92). Les Figure 93 et Figure 94 présentent la localisation de ces herbiers autour de l'île de Houat et de Hoëdic, respectivement. Au total, les herbiers de zostères marines couvrent une surface de 14,2 ha.



Figure 92 : Illustration de la présence d'herbiers de *Zostera marina* (TBM environnement, 2022).

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Herbiers de Zostère marine - *Zostera marina*" - Ile de Houat

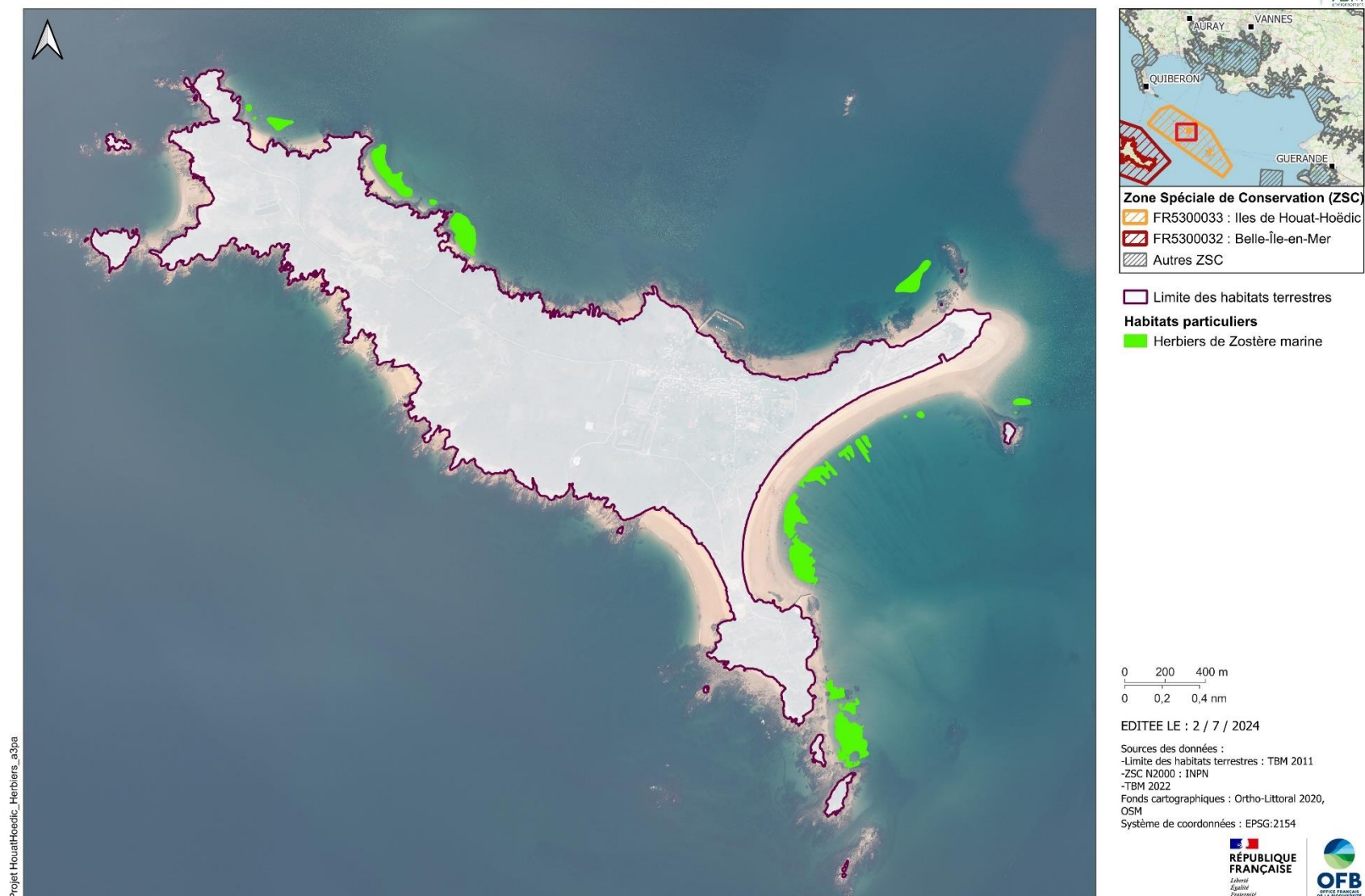


Figure 93 : Localisation des herbiers de zostères marines (*Zostera marina*) présents autour de l'île de Houat

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Localisation des "Herbiers de Zostère marine - *Zostera marina*" - Ile d'Hoëdic

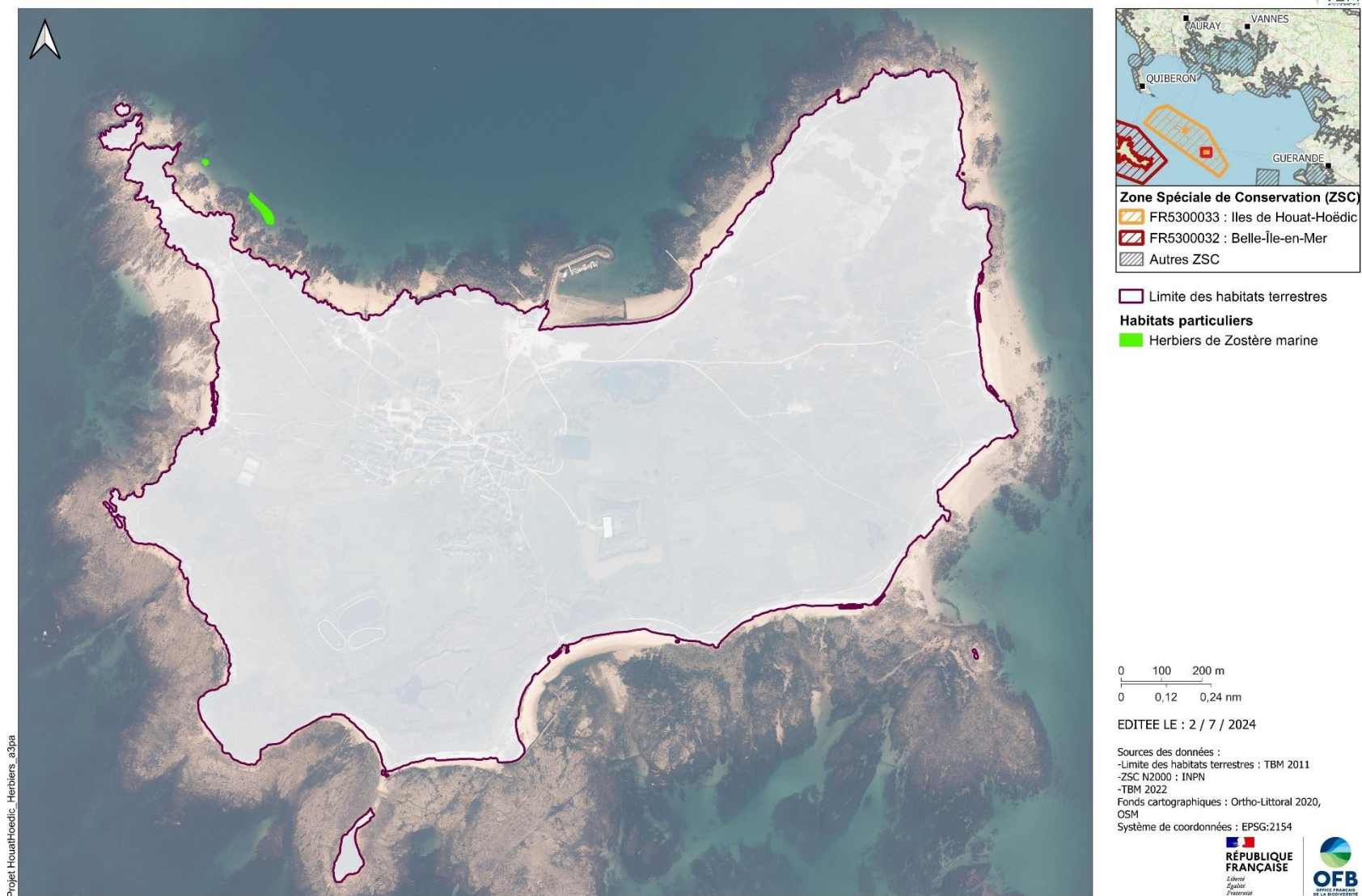


Figure 94 : Localisation des herbiers de zostères marines (*Zostera marina*) présents autour de l'île de Hoëdic

Afin caractériser les herbiers identifiés, les vidéos sous-marines collectées lors de la campagne de 2022 ont été analysées en notant les informations suivantes : taux de recouvrement selon 4 classes de pourcentage : ]0-25], ]25-50], ]50-75] et ]75-100] % (Figure 95). Les données de Biolittoral acquises en 2020 ont également été réanalysées dans le but d’uniformiser l’ensemble du jeu de données. Les mêmes relevés que ceux réalisés en 2022 et expliqués précédemment ont été réalisés sur les images de 2020. Les Figure 97 et Figure 98 illustrent ce paramètre pour l’île de Houat et de Hoëdic, respectivement.

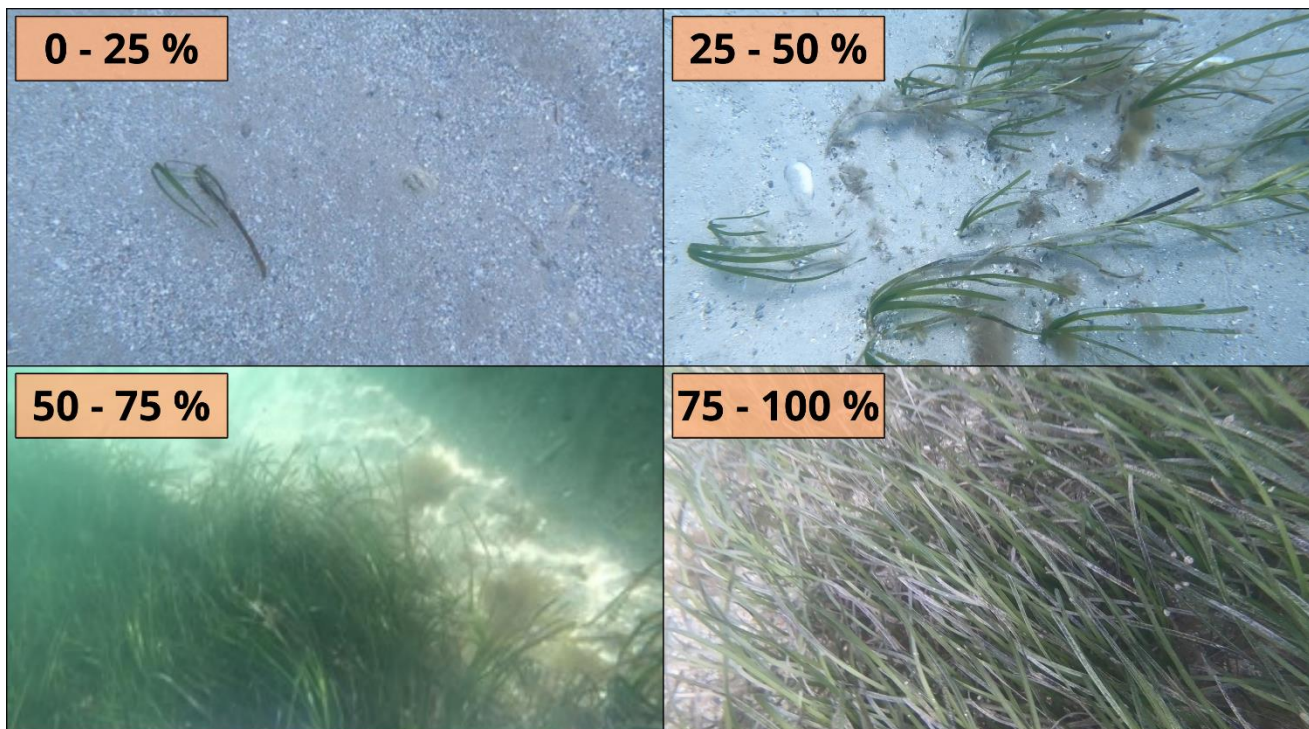


Figure 95 : Illustrations des 4 classes de recouvrement retenues pour décrire les herbiers de zostères marines (*Zostera marina*) – (TBM environnement, 2022).

Les mêmes classes de pourcentage : ]0-25], ]25-50], ]50-75] et ]75-100] % ont été utilisés pour estimer la fragmentation. Les pourcentages nuls et très faibles indiquent un herbier homogène (H) : l’herbier est sous la forme d’une grande tache uniforme sans interruption. Les pourcentages entre 5 et 50% révèlent l’existence d’un Herbier fragmenté (F) : l’herbier est sous la forme de taches avec une proportion de sédiment inférieure à celle de l’herbier au sein de l’enveloppe globale. Enfin, les pourcentages supérieurs à 50% indiquent un Herbier très fragmenté (TF) : l’herbier est sous la forme de taches avec une proportion de sédiment plus importante que l’herbier au sein de l’enveloppe globale.

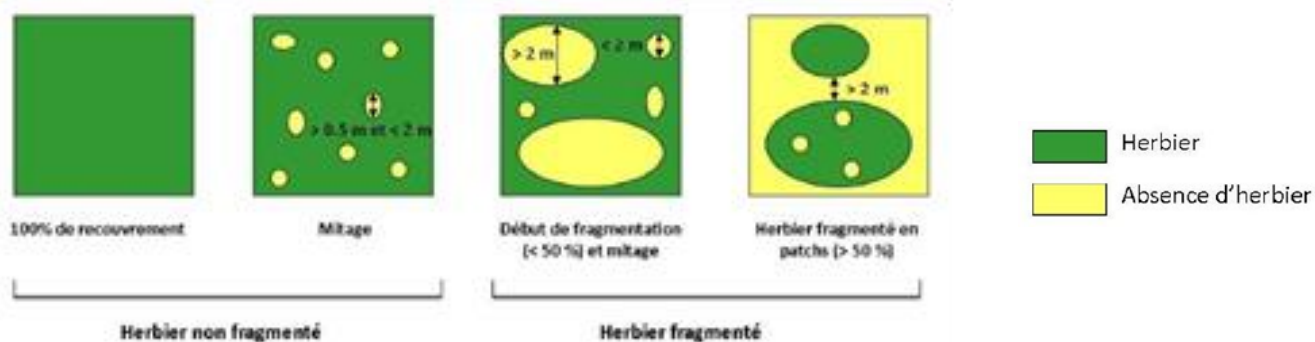


Figure 96 : Définition de la fragmentation

Les Figure 99 et Figure 100 illustrent ce paramètre pour l’île de Houat et de Hoëdic, respectivement.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Taux de recouvrement des "Herbiers de Zostère marine - Zostera marina" - Ile de Houat**

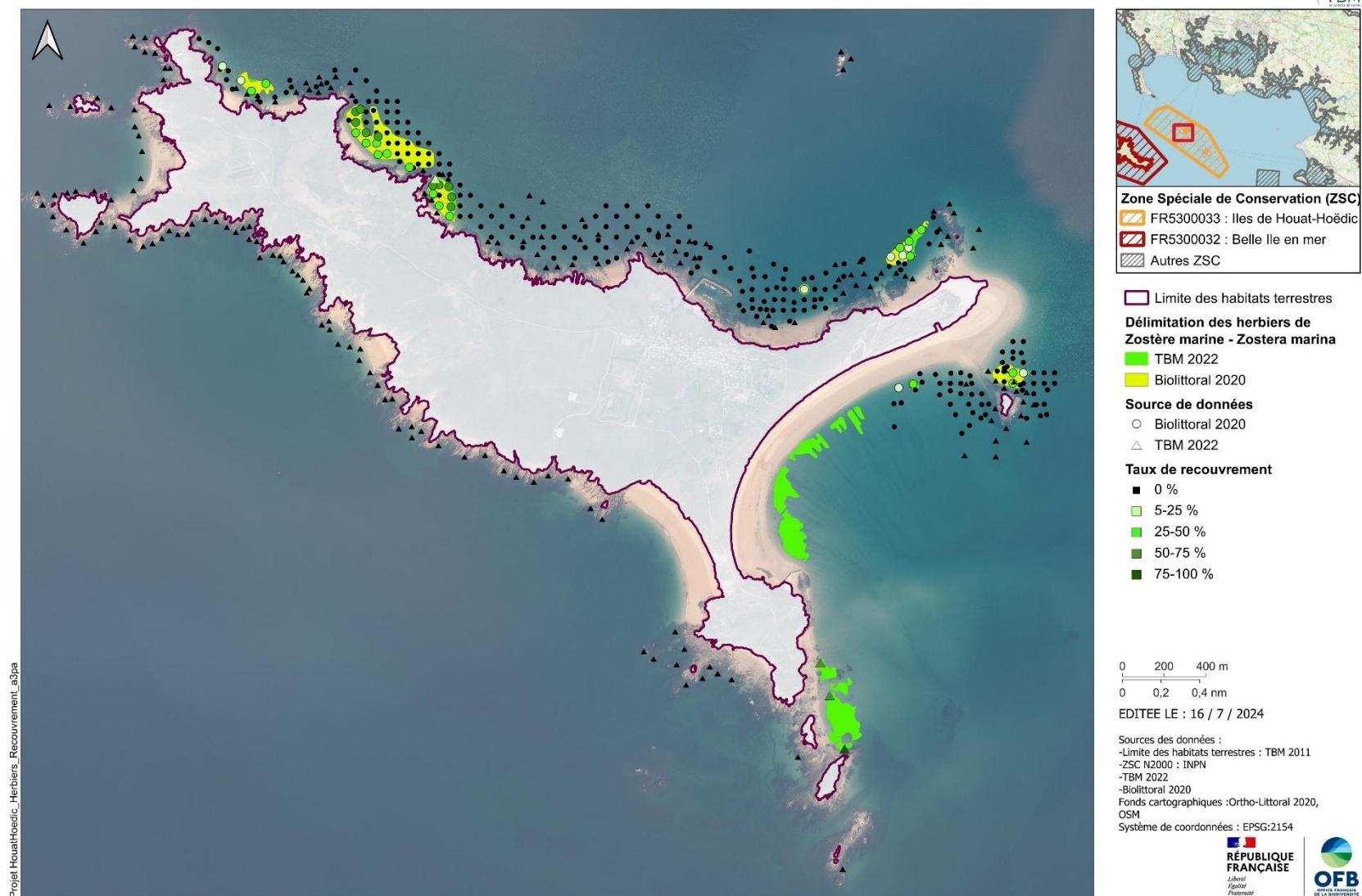


Figure 97 : Taux de recouvrement des herbiers de zostères marines (*Zostera marina*) présents autour de l'île de Houat



### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Taux de recouvrement des "Herbiers de Zostère marine - Zostera marina" - Ile d'Hoëdic

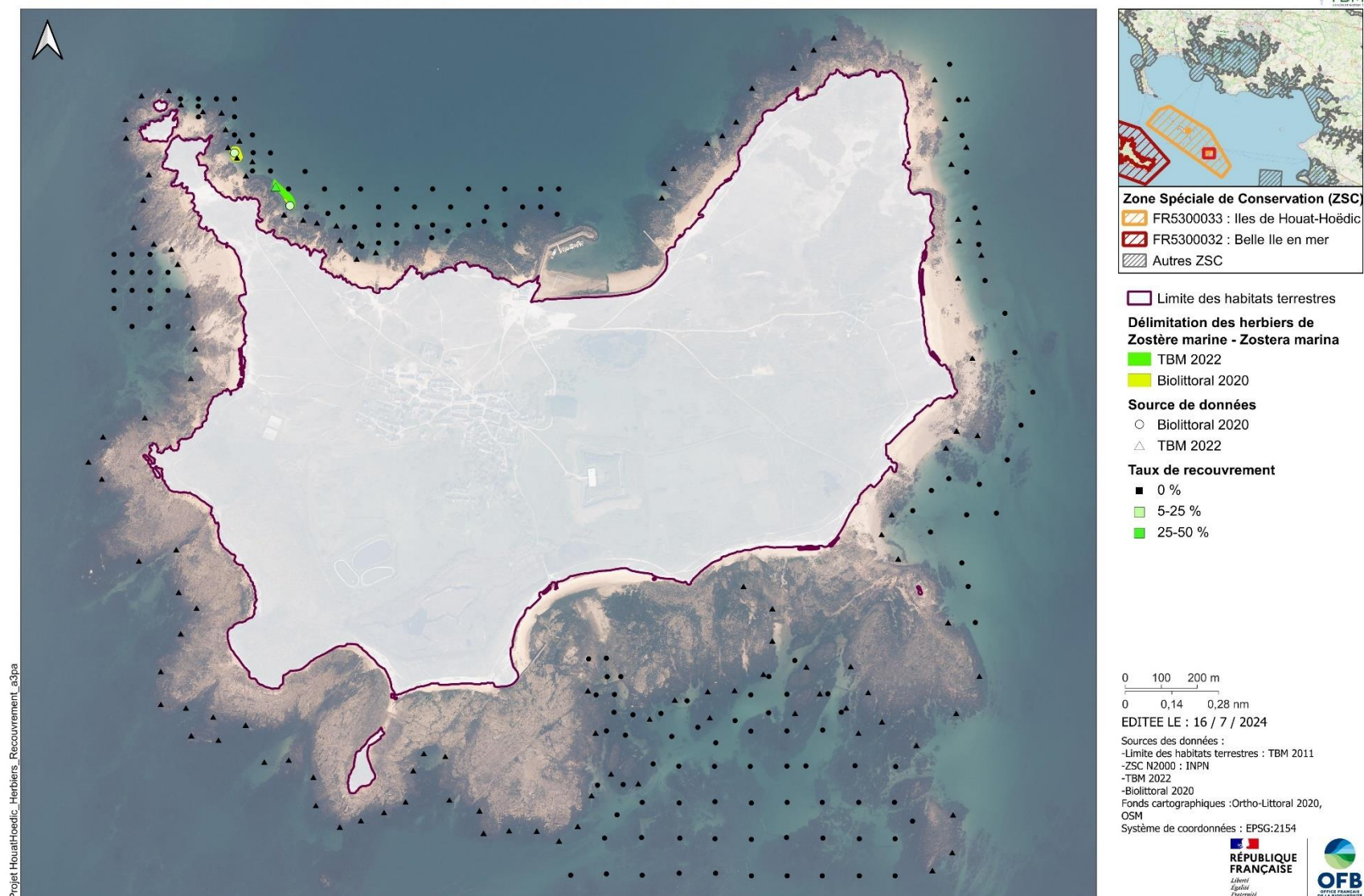


Figure 98 : Taux de recouvrement des herbiers de zostères marines (*Zostera marina*) présents autour de l'île de Hoëdic

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Fragmentation des "Herbiers de Zostère marine - Zostera marina" - Ile de Houat

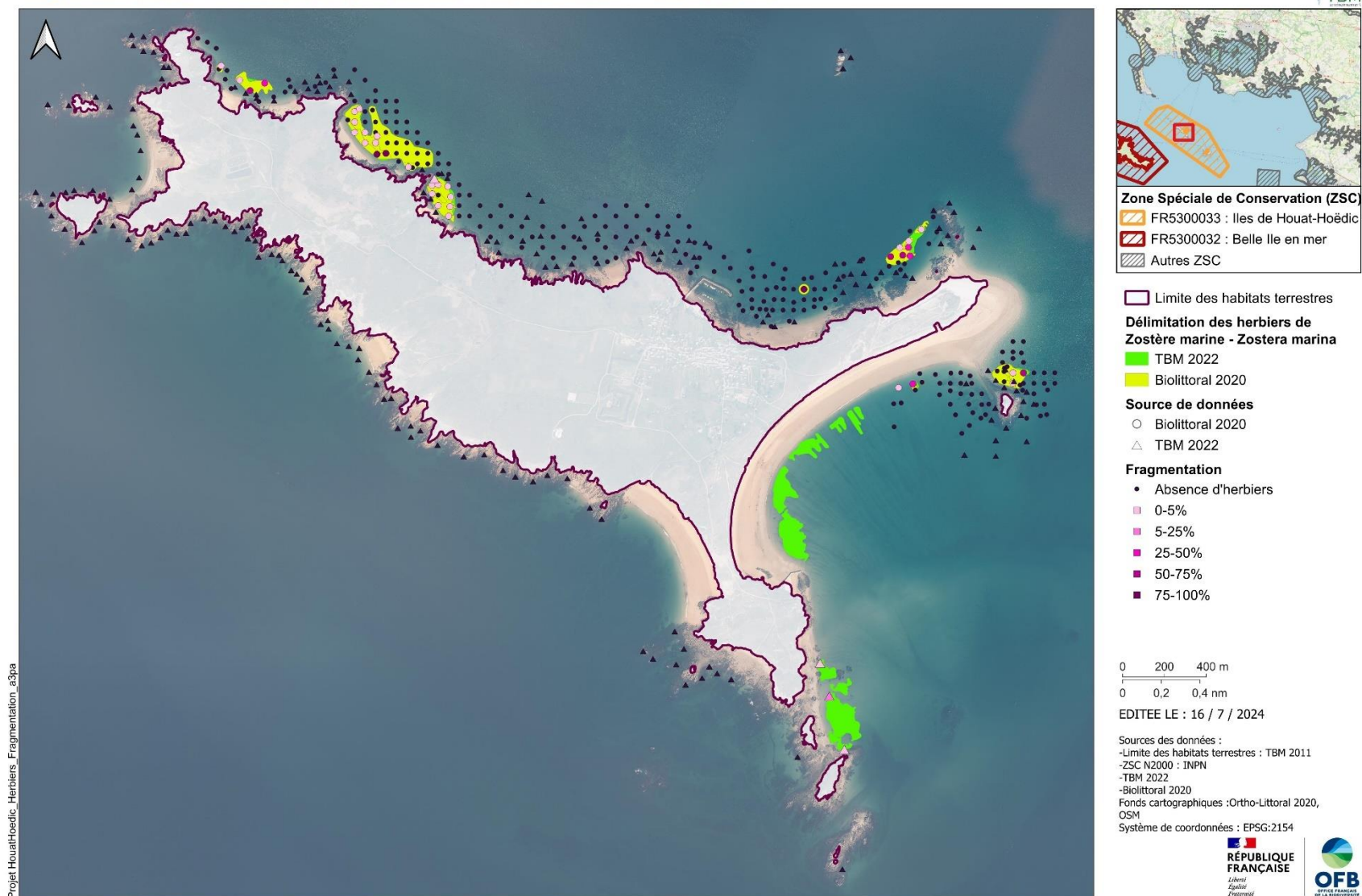


Figure 99 : Taux de fragmentation des herbiers de zostères marines (*Zostera marina*) présents autour de l'île de Houat

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Fragmentation des "Herbiers de Zostère marine - Zostera marina" - Ile d'Hoëdic

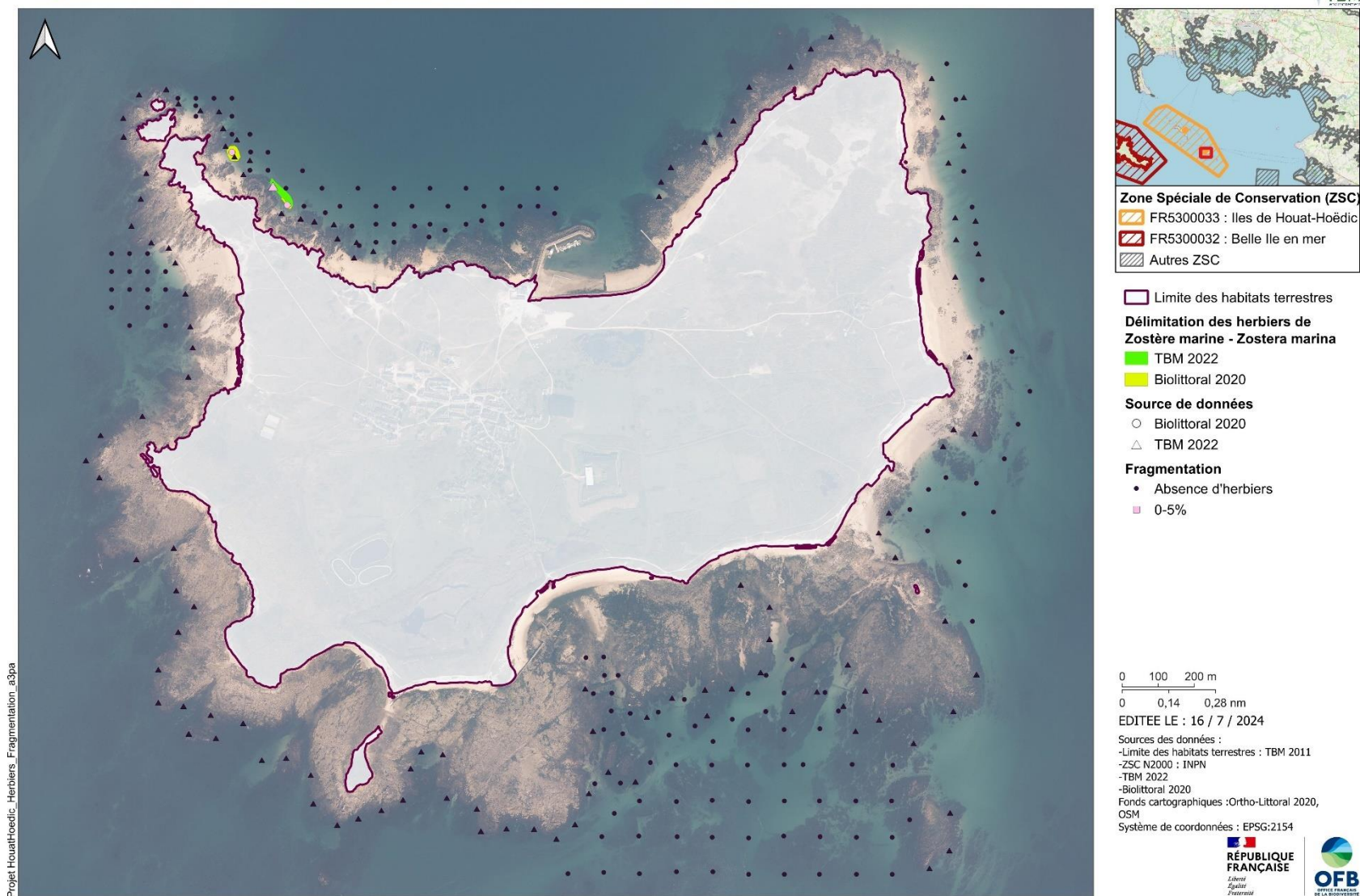


Figure 100 : Taux de fragmentation des herbiers de zostères marines (*Zostera marina*) présents autour de l'île de Hoëdic

#### 4. INVENTAIRES SPECIFIQUES DES SUBSTRATS MEUBLES ET DES SUBSTRATS ROCHEUX

##### 4.1. Substrats meubles

Sur les 6 stations échantillonnées (Figure 103), 75 espèces ont été identifiées sur un effectif total de 726 individus.

Les abondances moyennes (moyennes des réplicats) des stations varient entre  $17,7 \pm 39,6$  ind/m<sup>2</sup> (ST\_524) et  $6\,599 \pm 3\,533$  ind/m<sup>2</sup> (ST\_523) (Figure 101 et Figure 104). Ces valeurs mettent en évidence une hétérogénéité spatiale des densités d'organismes benthiques sur les deux sites d'étude et entre les sites (abondances plus élevées sur Houat). De plus, la variabilité intra-réplicats des stations est relativement élevée et suggère une hétérogénéité spatiale des peuplements également à petite échelle malgré une granulométrie similaire. Enfin, un gradient haut – bas d'estran est visible sur les deux sites.

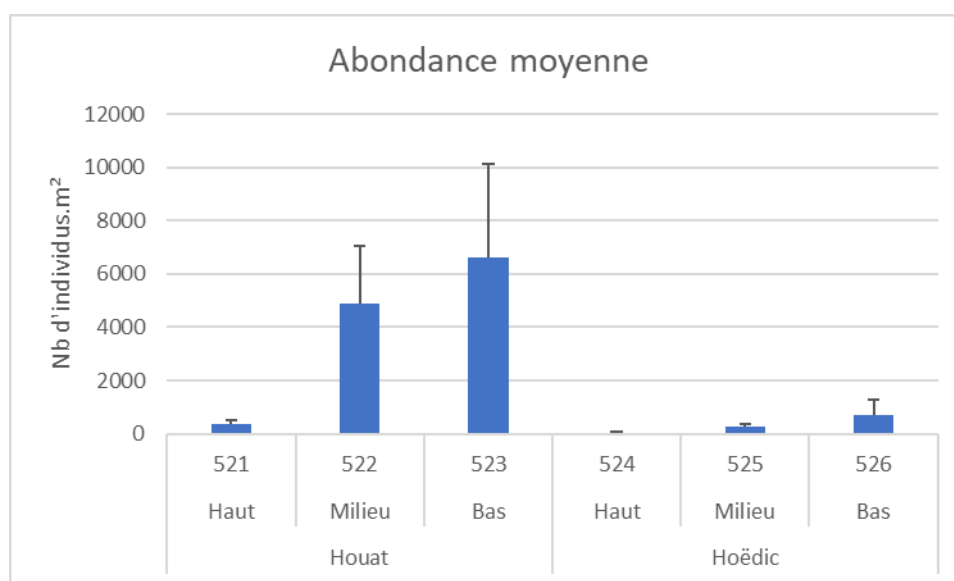


Figure 101 : Abondances moyennes (ind/m<sup>2</sup> ± écart-type) relevées sur les stations échantillonnées sur Houat et Hoëdic

Les **richesses spécifiques moyennes** (moyenne des réplicats) varient entre  $0,2 \pm 0,45$  espèces (ST\_524) et  $24 \pm 5$  espèces (ST\_523) (Figure 102 et Figure 105). Ces valeurs sont très hétérogènes entre les stations et entre les deux sites. 4 stations ont des valeurs faibles (521, 524, 525 et 526) alors que des valeurs plus fortes sont observées sur les stations 522 et 523. Un gradient haut – bas d'estran est visible surtout sur la plage de Houat.

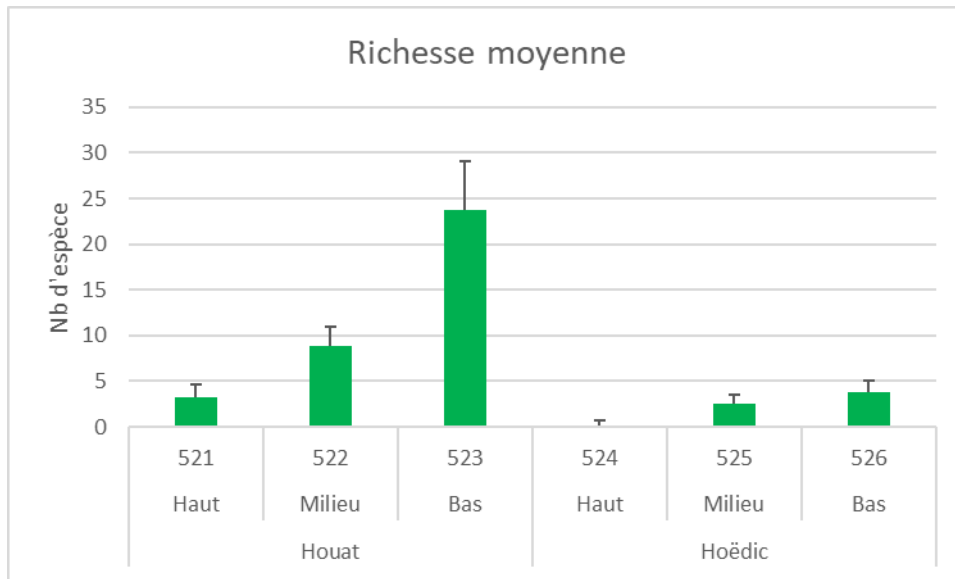


Figure 102 : Richesses spécifiques moyennes (nb d'espèces  $\pm$  écart-type) relevées sur les stations échantillonnées sur Houat et Hoëdic

En termes d'espèces, la station 524 de haut d'estran a 4 réplicats azoïques et un seul individu de l'amphipode *Talitrus saltator* a été inventorié. Cette station est caractéristique des sables supralittoraux. Les stations 521, 522 et 526 sont caractérisées par des mollusques comme *Tellina tenuis* et *Donax vittatus* et des polychètes comme *Nephtys cirrosa*. La station 523, située un peu bas sur l'estran, possède ces mêmes espèces mais des espèces détritivores sont observées en raison de la présence d'algues en échouage. Enfin, la station 525 est dominée par le polychète *Spio decoratus* et le crustacé amphipode *Bathyporeia elegans*.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Plan d'échantillonnage des stations de plongée - Substrats meubles - TBM**

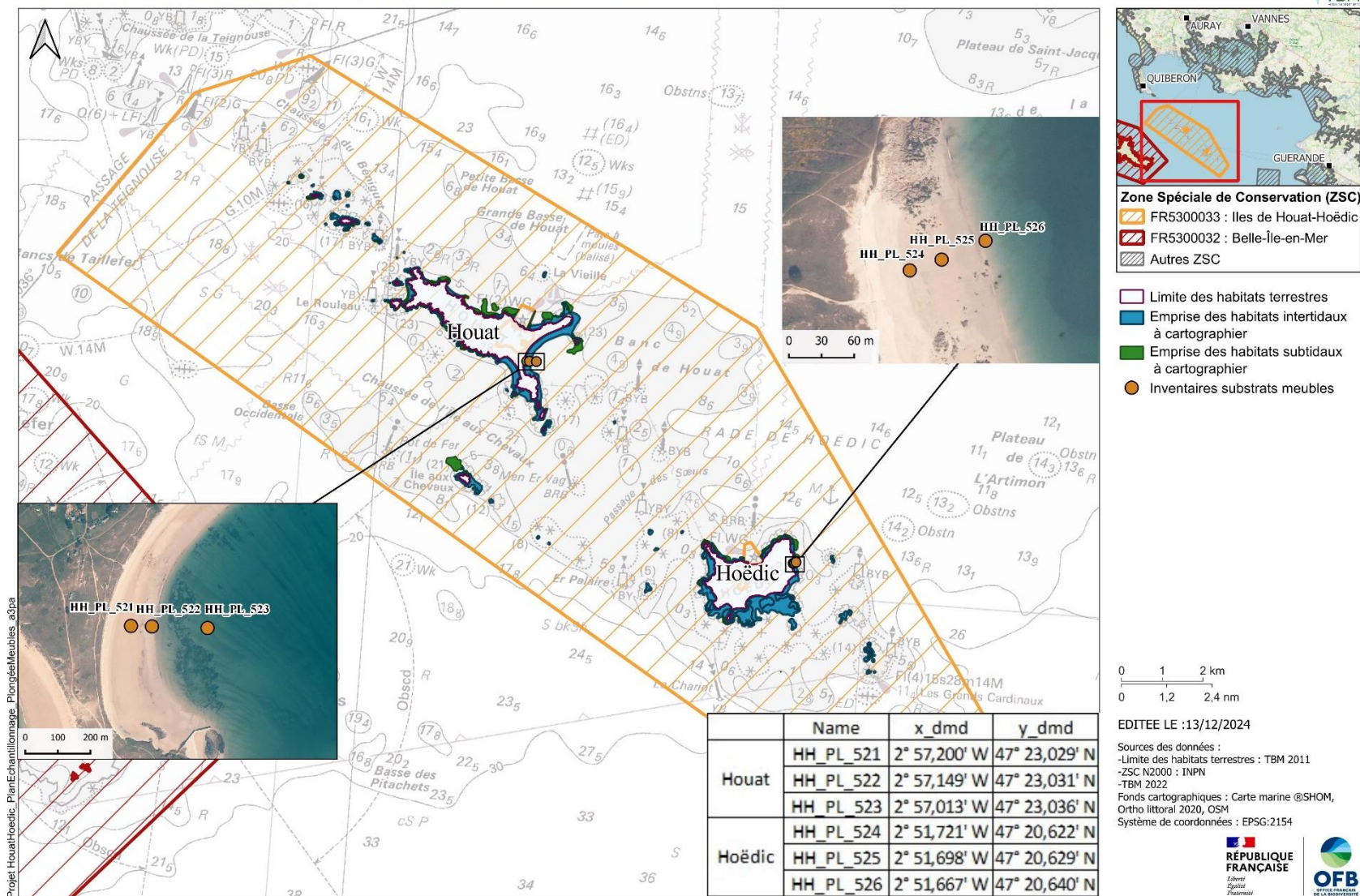


Figure 103 : Localisation des deux sites avec un substrat meuble sur lesquels des prélèvements ont été réalisés en 2022 en plongée sous-marine.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Abondance moyenne des peuplements benthiques sur les stations de plongée - Substrats meubles - TBM**

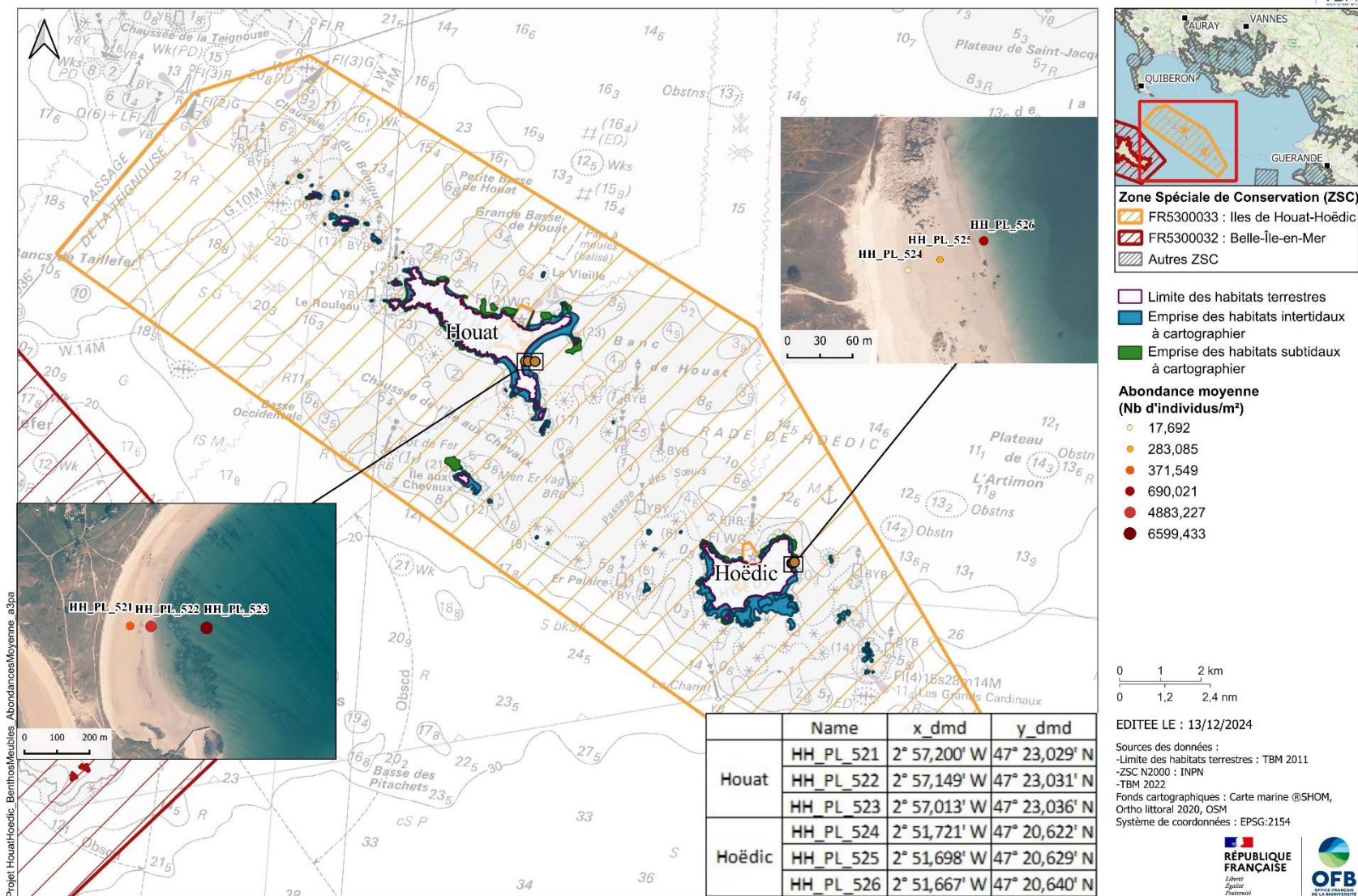


Figure 104 : Abondance moyenne (nb d'individus/m<sup>2</sup>) sur les deux sites avec un substrat meuble sur lesquels des prélèvements ont été réalisés en 2022 en plongée sous-marine.

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Îles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Richesse spécifique moyenne des peuplements benthiques sur les stations de plongée - Substrats meubles - TBM**

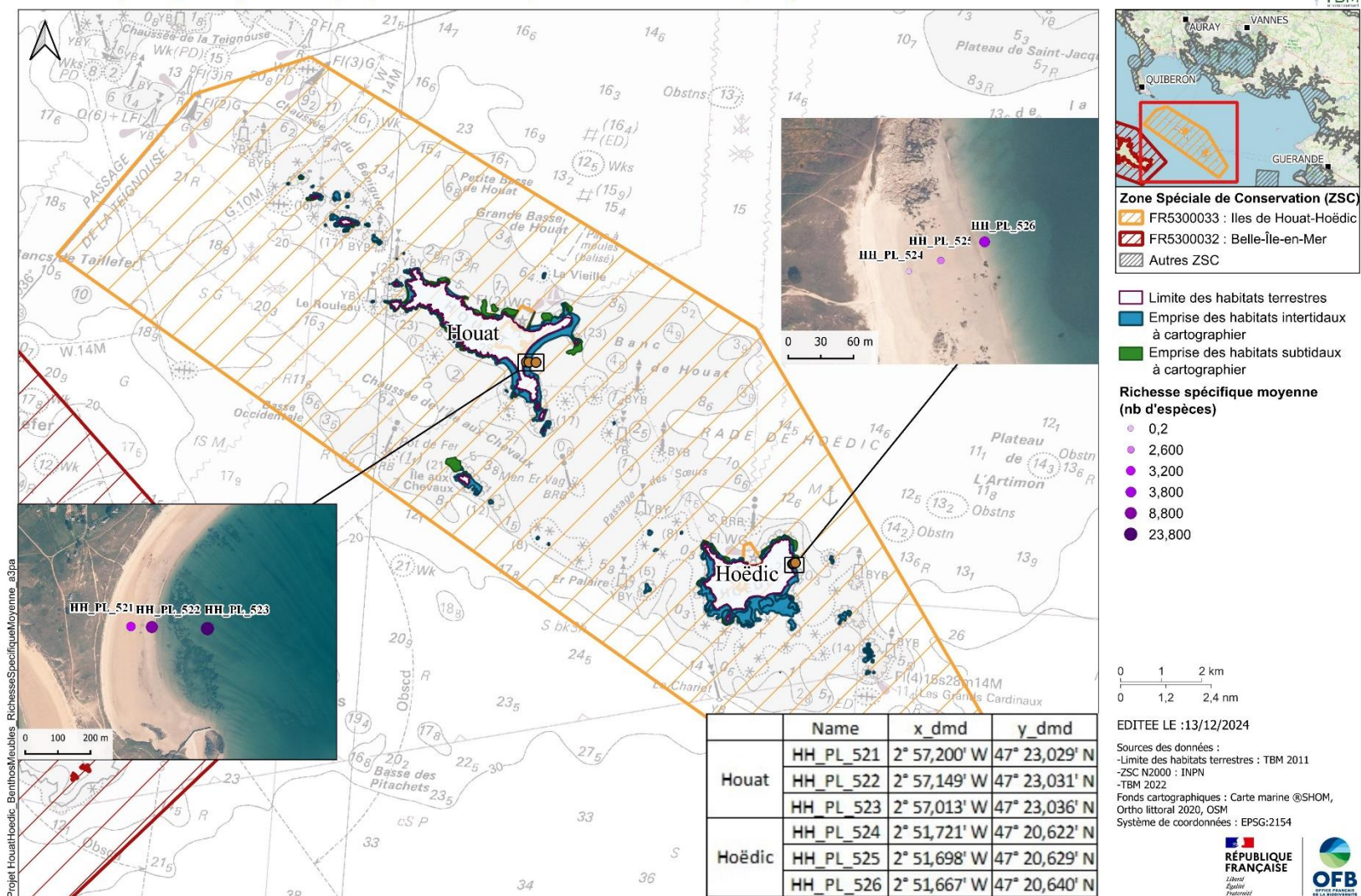


Figure 105 : Richesse spécifique moyenne sur les deux sites avec un substrat meuble sur lesquels des prélèvements ont été réalisés en 2022 en plongée sous-marine.



## 4.2. Substrats rocheux

La Figure 106 rappelle la localisation des deux stations étudiées.

Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)  
Plan d'échantillonnage des stations de plongée - Substrats rocheux - TBM

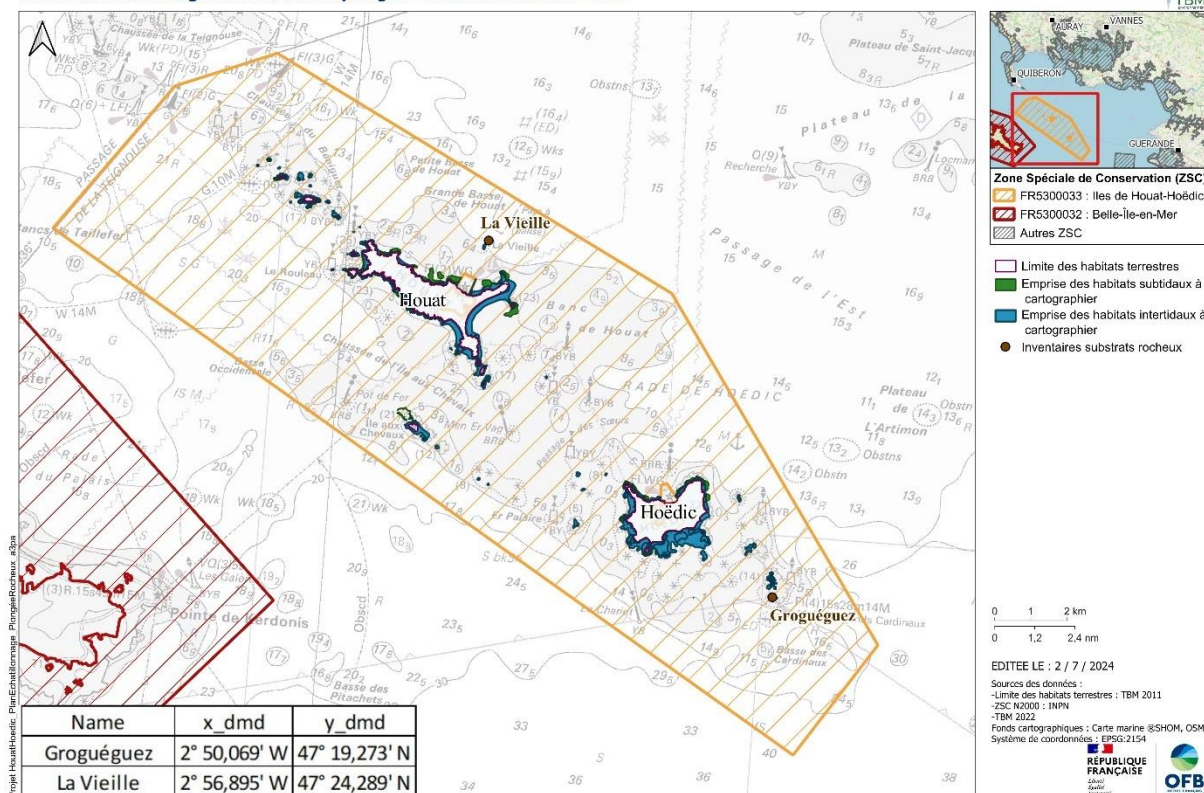


Figure 106 : Localisation des deux stations étudiées pour les inventaires sur les substrats rocheux

### 4.2.1. Etagement

La Figure 107 indique les limites des ceintures observées sur les sites de la Vieille et Grogueguez. Ces mesures sont réalisées en fonction de la présence/absence de certaines espèces indicatrices de niveau (cf Tableau 11).

Ainsi, sur le site de la Vieille, quatre niveaux sont présents entre 0 et -12 m C.M. Sur Grogueguez, seuls trois niveaux sont observés. L'infra littoral supérieur (Niveau N2) est présent entre -0 m C.M. et -6 m C.M. La ceinture de l'infra littoral inférieur (Niveau N3) est présente entre -6 m et -9 m C.M et enfin le circa littoral côtier (Niveau 4) est observé entre -9 et -13 m C.M.

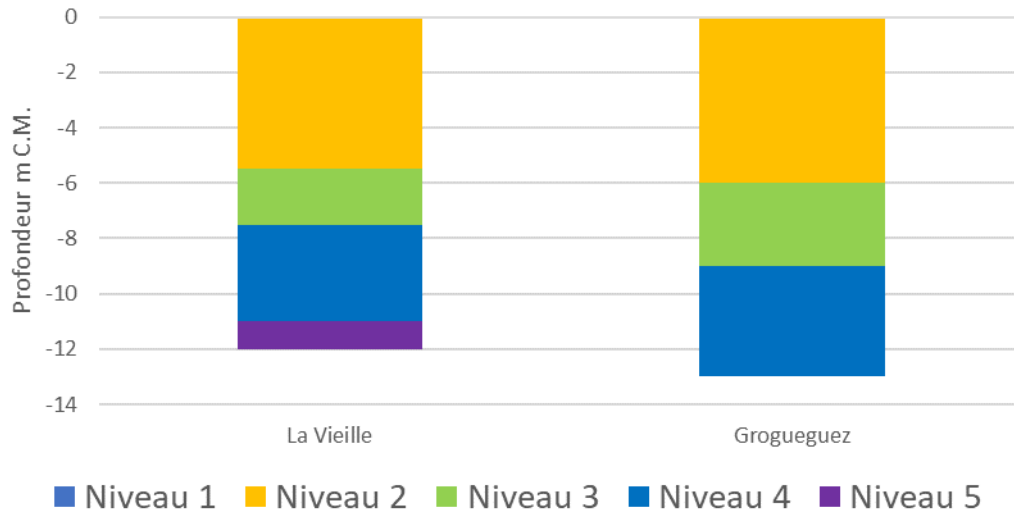


Figure 107 : Limite d'extension en profondeurs des ceintures algales sur l'ensemble des sites en 2022

Tableau 11 : Caractéristiques des différents « niveaux »

Ceinture algale	Milieu peu turbide		Milieu très turbide
	Site exposé	Site abrité	
Frange infralittorale (facultative) = Niveau 1	Présence de <i>Laminaria digitata</i>	Présence de <i>Laminaria digitata</i> ou <i>Padina pavonica</i>	Présence de <i>Padina pavonica</i>
Infralittoral supérieur = Niveau 2	"Forêt de laminaires denses" : Laminaires ( <i>Laminaria digitata</i> , <i>Laminaria hyperborea</i> , <i>Laminaria ochroleuca</i> et <i>Saccorhiza polyschides</i> ) densité $\geq 3/m^2$	Champs de <i>Cystoseira</i> spp. et <i>Halidrys siliquosa</i> $\geq 3ind/m^2$	<i>Sargassum muticum</i> et/ou <i>Halidrys siliquosa</i> , parfois associées avec <i>Laminaria hyperborea</i> , et/ou <i>Saccorhiza polyschides</i> ( $\geq 3ind/m^2$ ). Sous strate composée d'algues rouges sciaphiles
Infralittoral inférieur = Niveau 3	"Forêt de laminaires clairsemées" : Laminaires ( <i>Laminaria digitata</i> , <i>Laminaria hyperborea</i> , <i>Laminaria ochroleuca</i> et <i>Saccorhiza polyschides</i> ) densité $< 3/m^2$	Champs de <i>Solieria chordalis</i> $< 3ind/m^2$	Rares <i>Sargassum muticum</i> et/ou <i>Halidrys siliquosa</i> éparées $< 3ind/m^2$ . Abondance d'algues rouges sciaphiles <i>Solieria chordalis</i> et de la faune fixée
Circalittoral côtier = Niveau 4	Absence de laminaires et présence d'algues sciaphiles ( <i>Dictyopteris polypodioides</i> , <i>Rhodomenia pseudopalmata</i> ...), prédominance de la faune fixée	Absence de <i>Solieria chordalis</i> et présence d'algues sciaphiles ( <i>Dictyopteris polypodioides</i> , <i>Rhodomenia pseudopalmata</i> ...), prédominance de la faune fixée	Dominance de la faune fixée, algues foliacées rares
Circalittoral du large = Niveau 5	Algues dressées absentes. Apparition de faune sciaphile	Algues dressées absentes. Apparition de faune sciaphile	Dominance de la faune fixée, algues dressées absentes

#### 4.2.2. Strate arbustive

La roche de la Vieille est posée sur un fond de sable coquiller et de maërl. Cette roche est abritée des vents de Sud - Sud-Est à Ouest par l'île de Houat et ne reçoit que faiblement les houles. Ce site présente un dénivelé orienté Sud – Sud-Ouest/ Nord – Nord-Est, en grandes marches dans la partie émergente. Dans la zone intertidale, une moulière ainsi que des pouces-pieds sont observés. En infralittorale, le site présente un éboulis de grandes roches en chaos s'étendant au pied de la Vieille jusqu'à un fond sédimentaire. Quelques failles sont également présentes.

Les relevés ont pu mettre en évidence la présence de la laminaire *Saccorhiza polyschides* avec des densités assez faibles (Figure 108). Le niveau 2 est également caractérisé par la présence de l'algue brune *Dictyopteris polypodioides* ainsi que des algues rouges comme *Phyllophora crispa*, *Calliblepharis ciliata*, *Rhodymenia pseudopalmata* ou *Erythrogloussum laciniatum* (Figure 109). Quelques algues vertes sont aussi observées. Le niveau 3 est assez similaire au niveau 2 mais avec des laminaires plus rares. Dans cet étage, une autre algue brune est assez présente *Dictyota dichotoma* (Figure 110). Dans le niveau 4, des faciès à Gorgones sont inventoriés ainsi que des peuplements de milieux turbides et à fort hydrodynamisme qui sont bien répandus sur l'ensemble du site (Figure 111). Enfin, la présence de sédiment est également à noter (Figure 112).

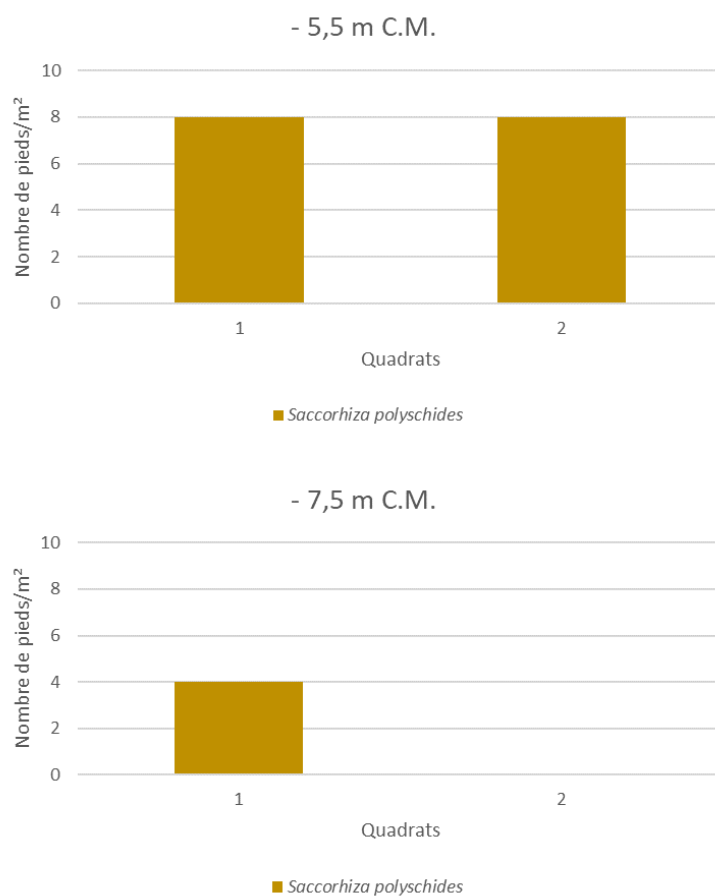


Figure 108 : Nombre de pieds des espèces structurantes sur le site de la Vieille dans 2 quadrats de 0,25 m<sup>2</sup> à -5,5 m C.M. et -7,5 m C.M.



Figure 109 : Photographies dans le Niveau 2 sur le site de la Vieille (TBM environnement, 2022)

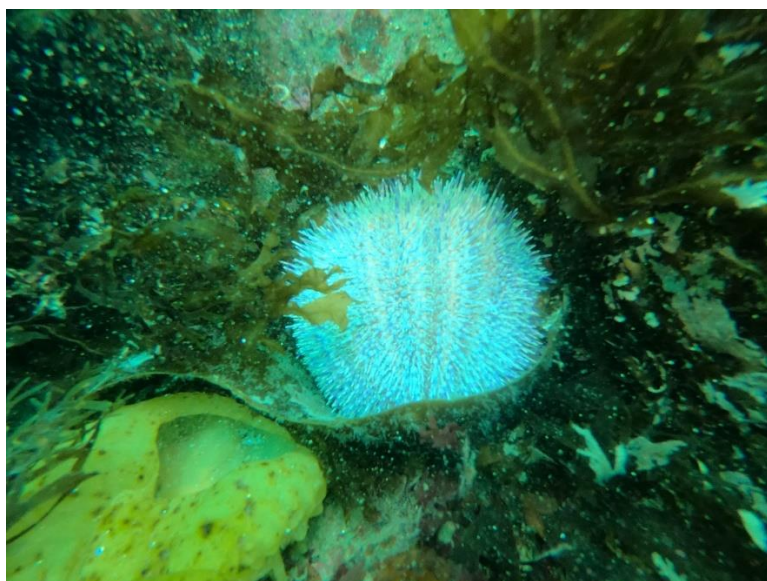


Figure 110 : Photographies dans le Niveau 3 sur le site de la Vieille (TBM environnement, 2022)

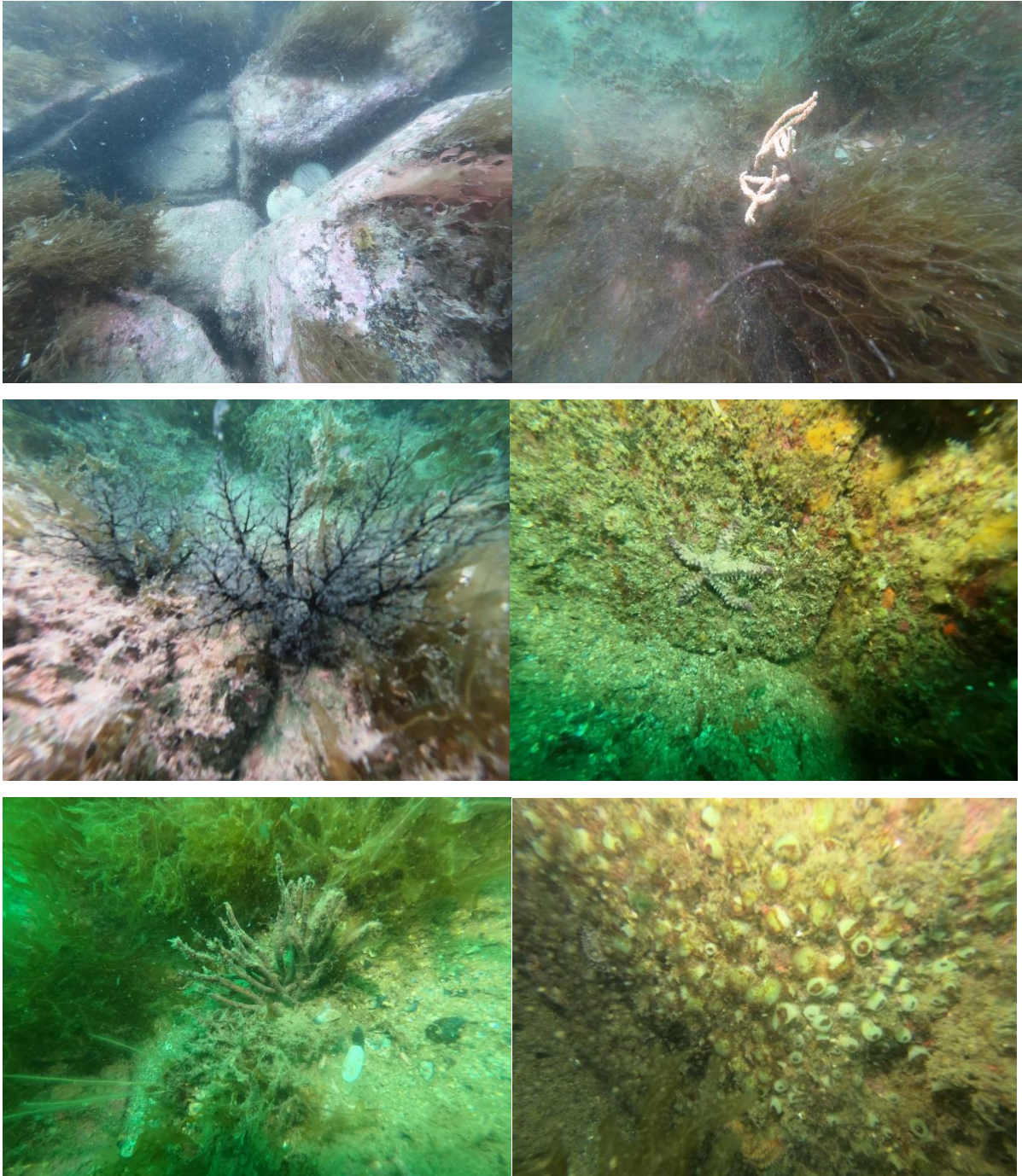


Figure 111 : Photographies dans le Niveau 4 sur le site de la Vieille (TBM environnement, 2022)



Figure 112 : Présence de sédiment sur le site de la Vieille

Le site de Groguéguez est localisé sur la côte Sud-Est de Hoëdic sur le plateau rocheux des Grands Cardinaux. Il est situé sur la haute tour blanche et rouge de Groguéguez. Les fonds sont constitués en très grande partie de grandes failles et de grands tombants successifs, au plus proche de la tour. Les grandes roches sont posées sur un sédiment de sable coquiller grossier.

Les relevés ont pu mettre en évidence la présence de la laminaire *Saccorhiza polyschides* avec des densités plus importantes que sur le site de la Vieille (Figure 113). De plus, des pieds de *Laminaria digitata* ont été recensés. Le niveau 2 est comparable à celui du site de la Vieille également caractérisé par la présence des algues brunes *Dictyopteris polypodioides*, *Dictyota dichotoma*, *Zanardinia typus* ainsi que des algues rouges comme *Calliblepharis ciliata*, *Corallina sp.* ou *ErythroGLOSSUM laciniatum* (Figure 114). Un tombant est présent dans le niveau 3 avec des laminaires plus rares (Figure 115). Dans le niveau 4, des faciès à Gorgones sont aussi inventoriés ainsi que des peuplements à fort hydrodynamisme qui sont bien répandus sur l'ensemble du site (Figure 116).

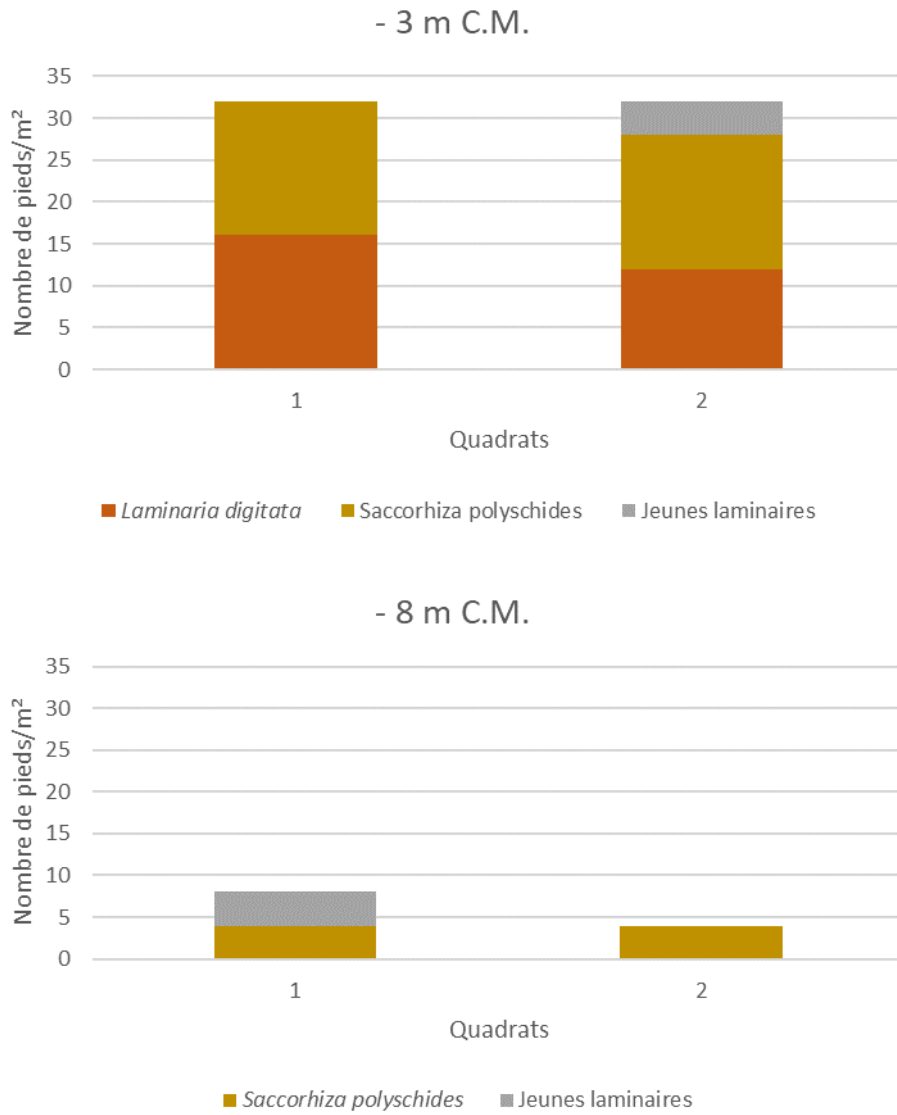


Figure 113 : Nombre de pieds des espèces structurantes sur le site de Groguévez dans 2 quadrats de 0,25 m<sup>2</sup> à -3 m C.M. et - 8 m C.M.



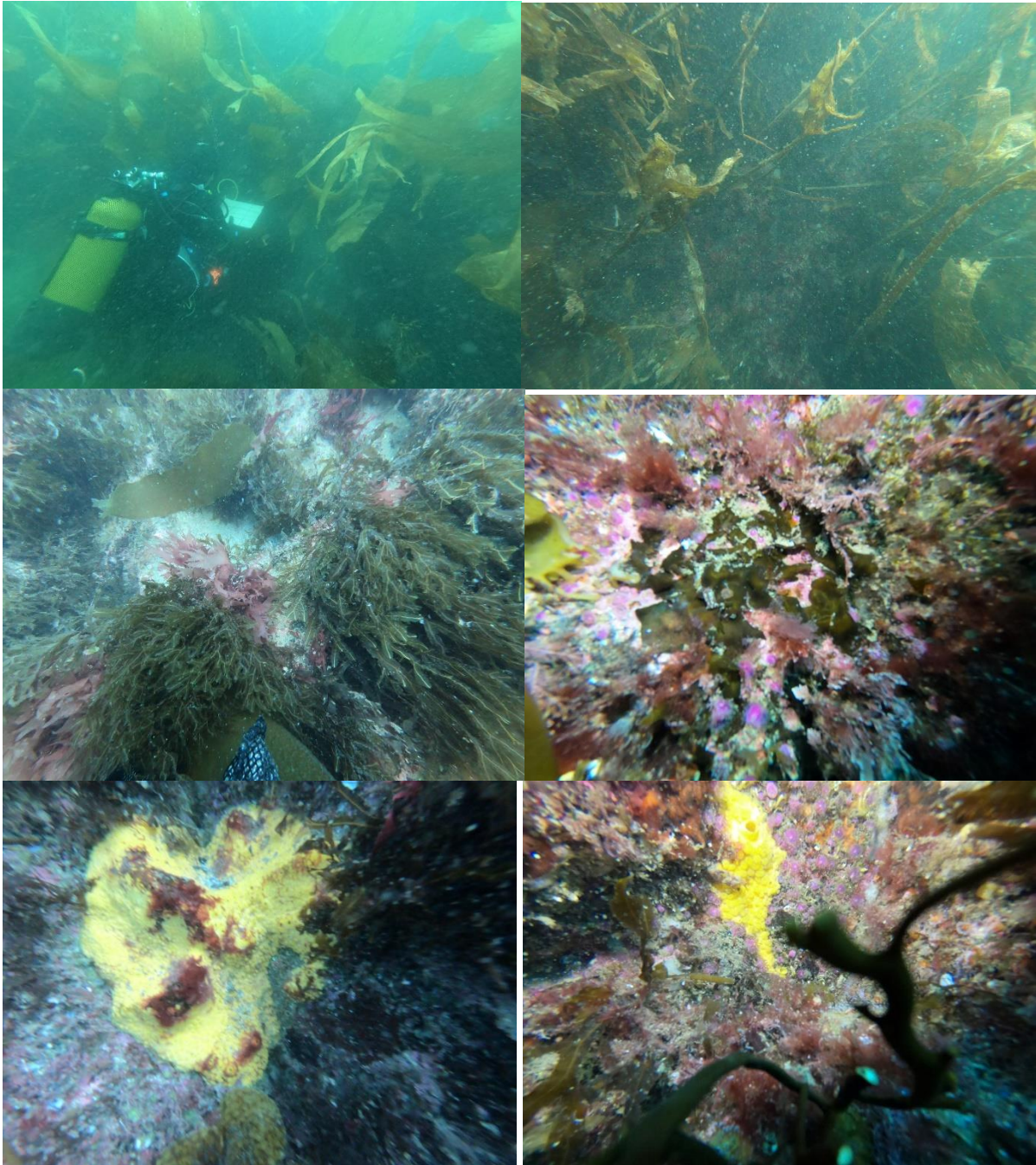


Figure 114 : Photographies dans le Niveau 2 sur le site de Groguéguéz(TBM environnement, 2022)



*Figure 115 : Photographies dans le Niveau 3 sur le site de Groguéguéz (TBM environnement, 2022)*

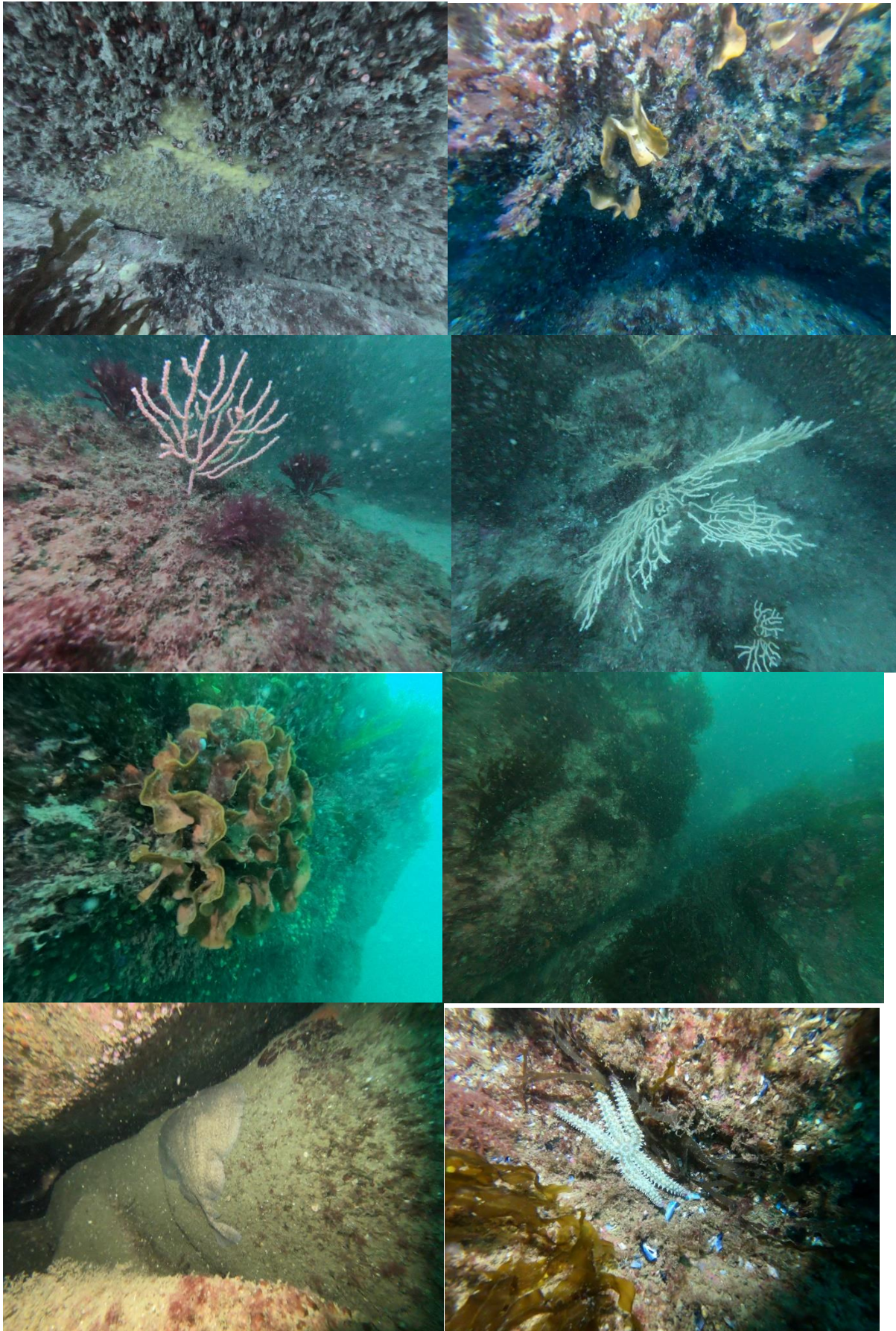


Figure 116 : Photographies dans le Niveau 4 sur le site de Groguéquez (TBM environnement, 2022)

## 5. ACTIVITES ET PRESSIONS

Les principales activités observées concernent les transports (mouillages avec AOT et forains) (Figure 118) et les activités récréatives (Tourisme et sports nautiques) (Figure 119). Il faut signaler aussi la présence d'aménagements côtiers comme les ports ou les digues (Figure 120, Figure 121) ainsi que les câbles sous-marins dans la zone subtidale. La présence d'un parc conchylicole est à noter à proximité de l'île de Houat. Enfin, on peut signaler la présence de dépôt de gravats sur Houat (Figure 122), ainsi qu'une zone de dépôt de soucoupes de Ball trap (Figure 123, Figure 124). Les Figure 125 et Figure 126 synthétisent la localisation des activités sur l'île de Houat et l'île de Hoëdic, respectivement.

Les différentes activités peuvent créer une ou des pressions sur les habitats. Une pression anthropique est définie comme le mécanisme à travers lequel une activité humaine peut avoir un effet sur un habitat (Robinson et al., 2008). Les pressions générées par les activités anthropiques peuvent être d'ordre physique, chimique ou biologique (La Rivière et al., 2015). Celles-ci peuvent avoir un impact sur les habitats naturels. Un impact peut être défini comme la conséquence d'une pression sur l'habitat exposé, exprimée sous forme d'une modification de ses caractéristiques biotiques et/ou abiotiques (Figure 117).

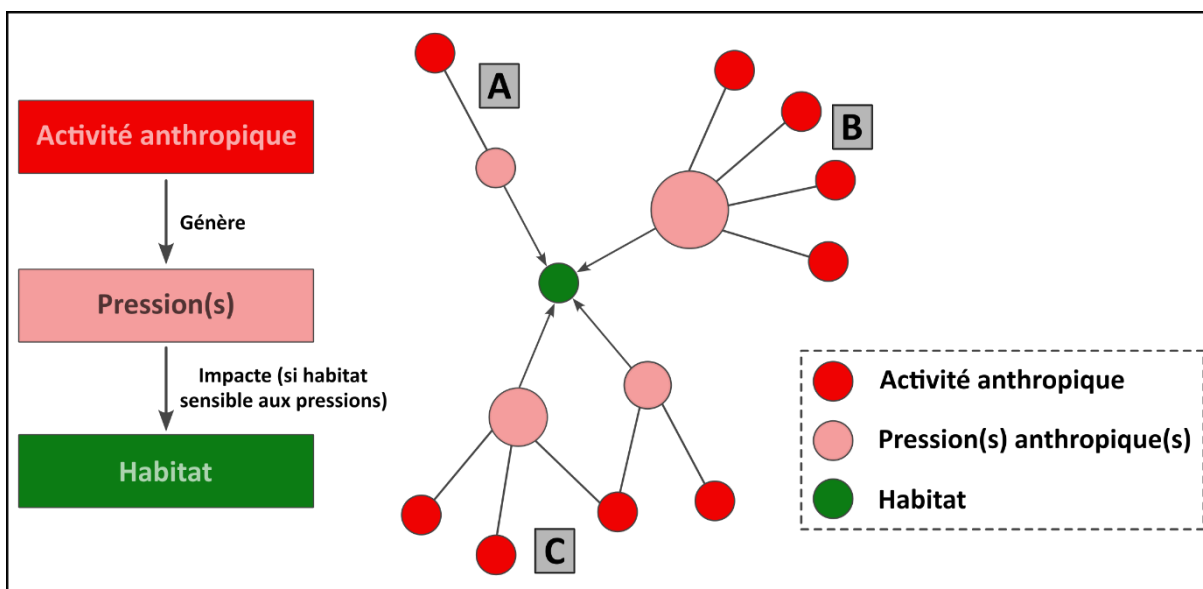


Figure 117 : Schéma conceptuel des différentes sources de pressions pouvant impacter un habitat dans 3 cas de figures (A, B et C), adapté de La Rivière et al. (2015).

Les pressions anthropiques retenues peuvent être de nature physique, chimique et biologique. Au total, 16 pressions distinctes peuvent être considérées. Elles proviennent de la typologie DCSMM du tableau 2a de l'annexe III de la Directive (UE) 2017/845 du 17 mai 2017 (Tableau 12).

Tableau 12 : Liste des pressions anthropiques susceptibles de s'exercer sur les habitats marins.

Catégorie de pression	Nature des pressions
Physiques	Perturbations physiques (temporaires ou réversibles) des fonds marins
	Perte physique (due à une modification permanente du substrat ou de la morphologie des fonds marins ou à l'extraction de substrat)
	Modification des conditions hydrologiques
Chimiques - Substances, déchets et énergie	Apports de nutriments - sources diffuses, sources ponctuelles, dépôts atmosphériques
	Apports de matières organiques - sources diffuses et sources ponctuelles
	Apports de substances dangereuses (substances synthétiques, substances non synthétiques, radionucléides) - sources diffuses, sources ponctuelles, dépôts atmosphériques, phénomènes aigus
	Apports de déchets (déchets solides, y compris les déchets microscopiques)
	Apports de sons anthropiques (impulsionnels, continus)
	Apports d'autres formes d'énergie (y compris champs électromagnétiques, lumière et chaleur)
	Apports d'eau - sources ponctuelles (saumure, par exemple)
Biologiques	Introduction ou propagation d'espèces non indigènes
	Introduction d'agents pathogènes microbiens
	Introduction d'espèces génétiquement modifiées et translocation d'espèces indigènes
	Disparition ou altération des communautés biologiques naturelles due à l'élevage d'espèces animales ou à la culture d'espèces végétales
	Perturbation des espèces (aires de reproduction, de repos et d'alimentation, par exemple) due à la présence humaine
	Prélèvement d'espèces sauvages ou mortalité/blessures infligées à de telles espèces, y compris les espèces ciblées et les espèces non ciblées (par la pêche commerciale et récréative et d'autres activités)

En termes de pression, les activités vont principalement exercer une perte physique par le biais de perte d'habitat notamment dans le cas des aménagements ou des perturbations physiques temporaires ou réversibles des habitats avec des phénomènes d'abrasion dans le cas des mouillages par exemple.

Lors des prospections effectuées, peu de menaces et de pressions ont été observées sur l'estran hormis quelques feux sur la plage avec des déchets (Perturbations chimiques – Substances, déchets et énergie) (Figure 129). La problématique majeure identifiée et à prendre en compte est les mouillages (perturbations physiques temporaires ou réversibles). Concernant la pêche à pied, très peu de pêcheurs ont été observés et les champs de blocs semblent en bon état écologique car ils sont dominés par une couleur brune et/ou rouge. Des zones « vertes » sont en revanche observées notamment sur Hoëdic (Figure 130). Les raisons de ces dépôts ne sont pas identifiées (hydrodynamisme, etc.).



Figure 118 : Mouillages (TBM environnement, 2022)



Figure 119 : Stockage en haut d'estran (TBM environnement, 2022)



Figure 120 : Aménagements sur l'île de Houat (TBM environnement, 2022)





Figure 121 : Aménagements sur l'île d'Hoëdic (TBM environnement, 2022)



Figure 122 : Dépôt de gravats sur Houat



Figure 123 : Reste de ball-trap sur Hoëdic (TBM environnement, 2022)



**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Carte de la "zone de dépôt de soucoupes" de ball-trap - Ile d'Hoëdic**

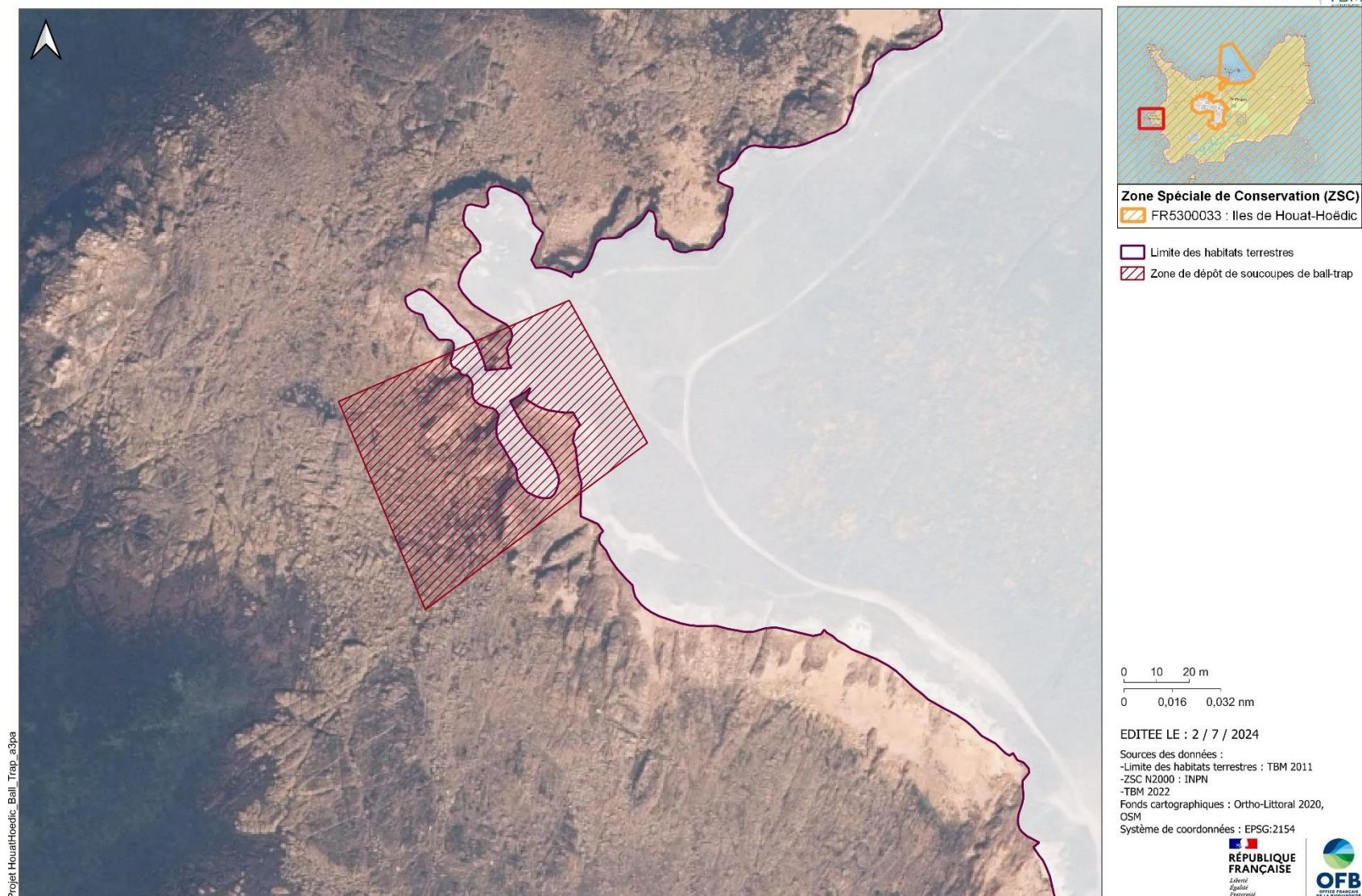


Figure 124 : Localisation de la zone de dépôt de soucoupes de ball-trap

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Activités et aménagements - Ile d'Houat**

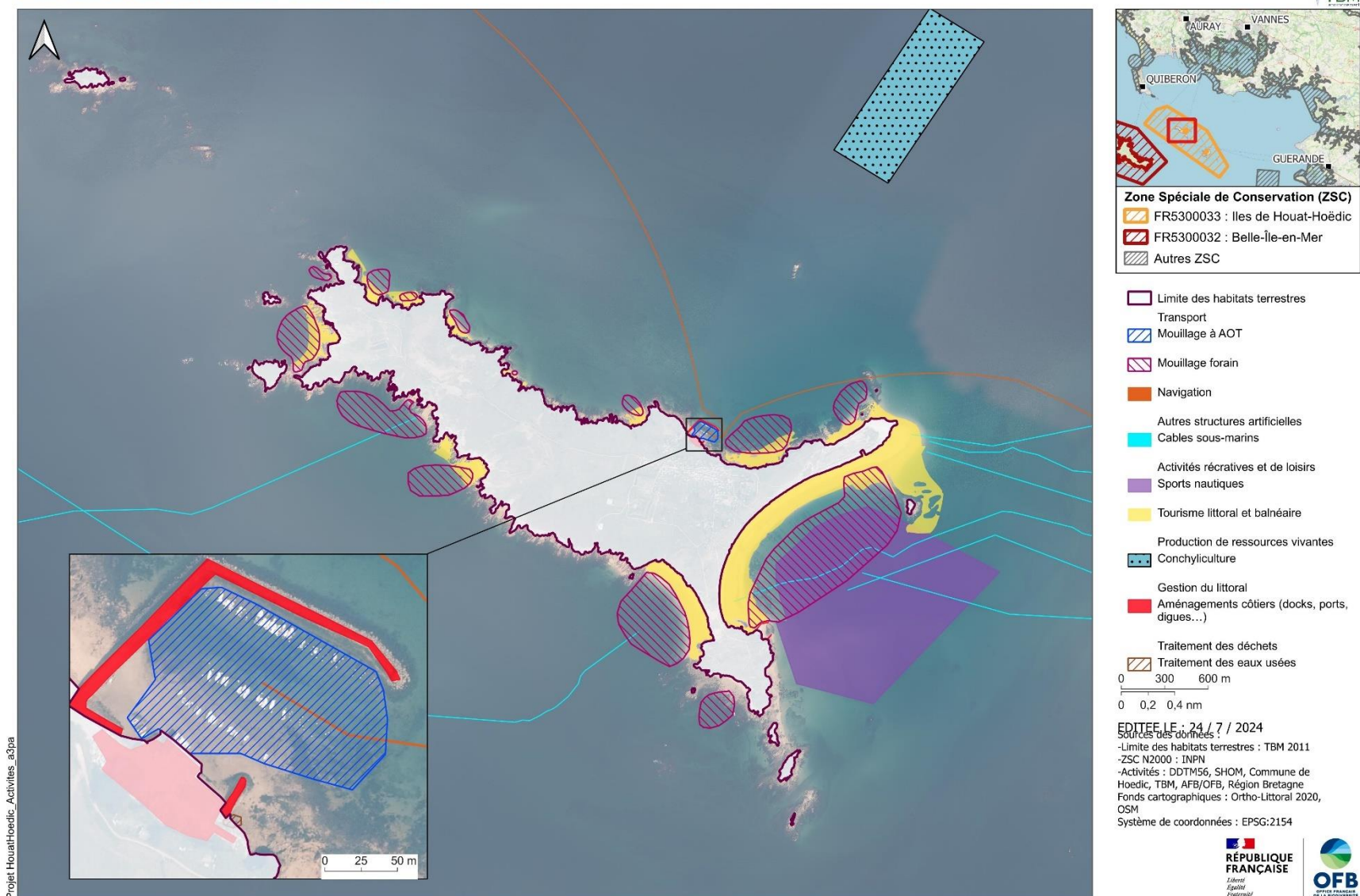
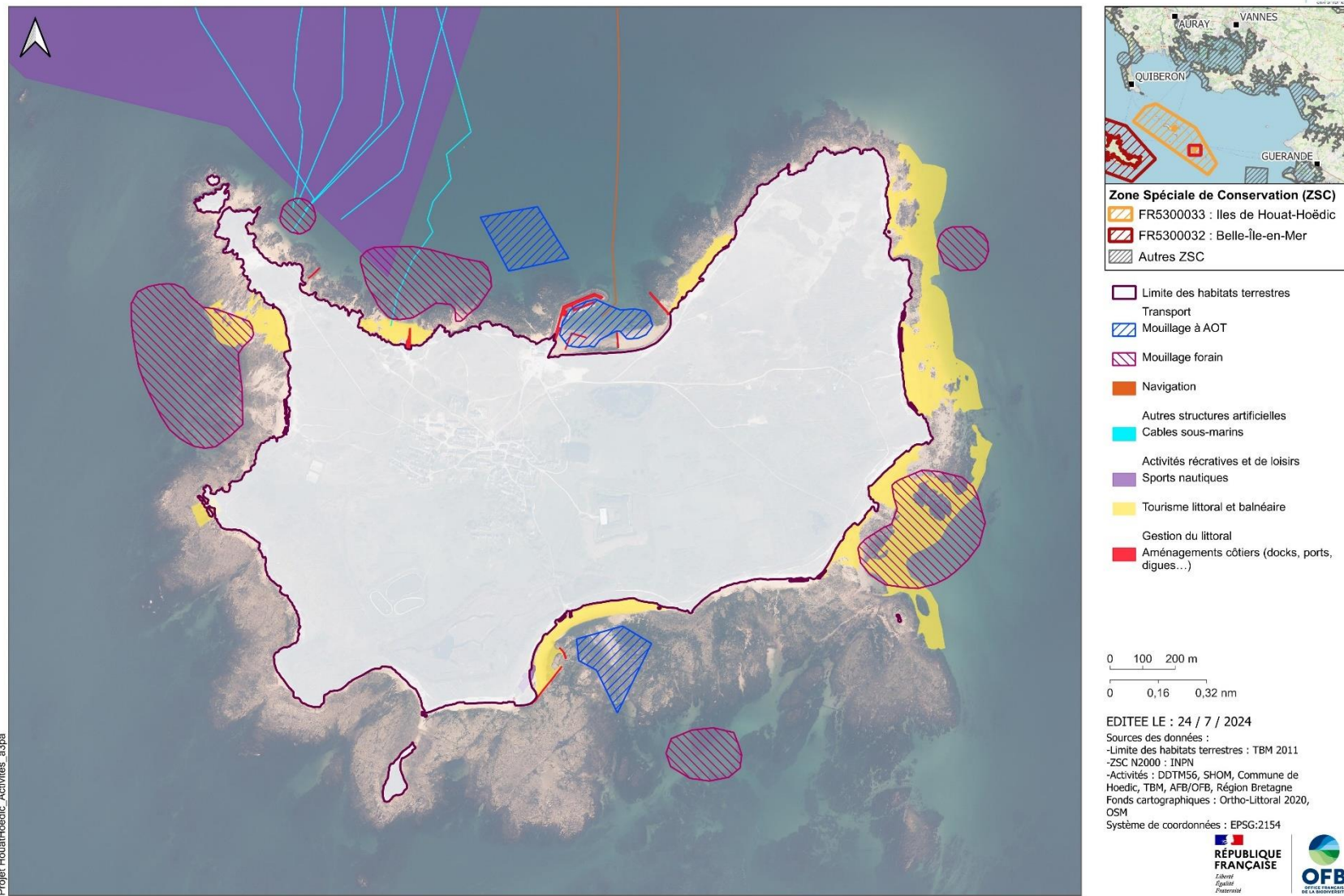


Figure 125 : Activités et aménagements sur l'île de Houat

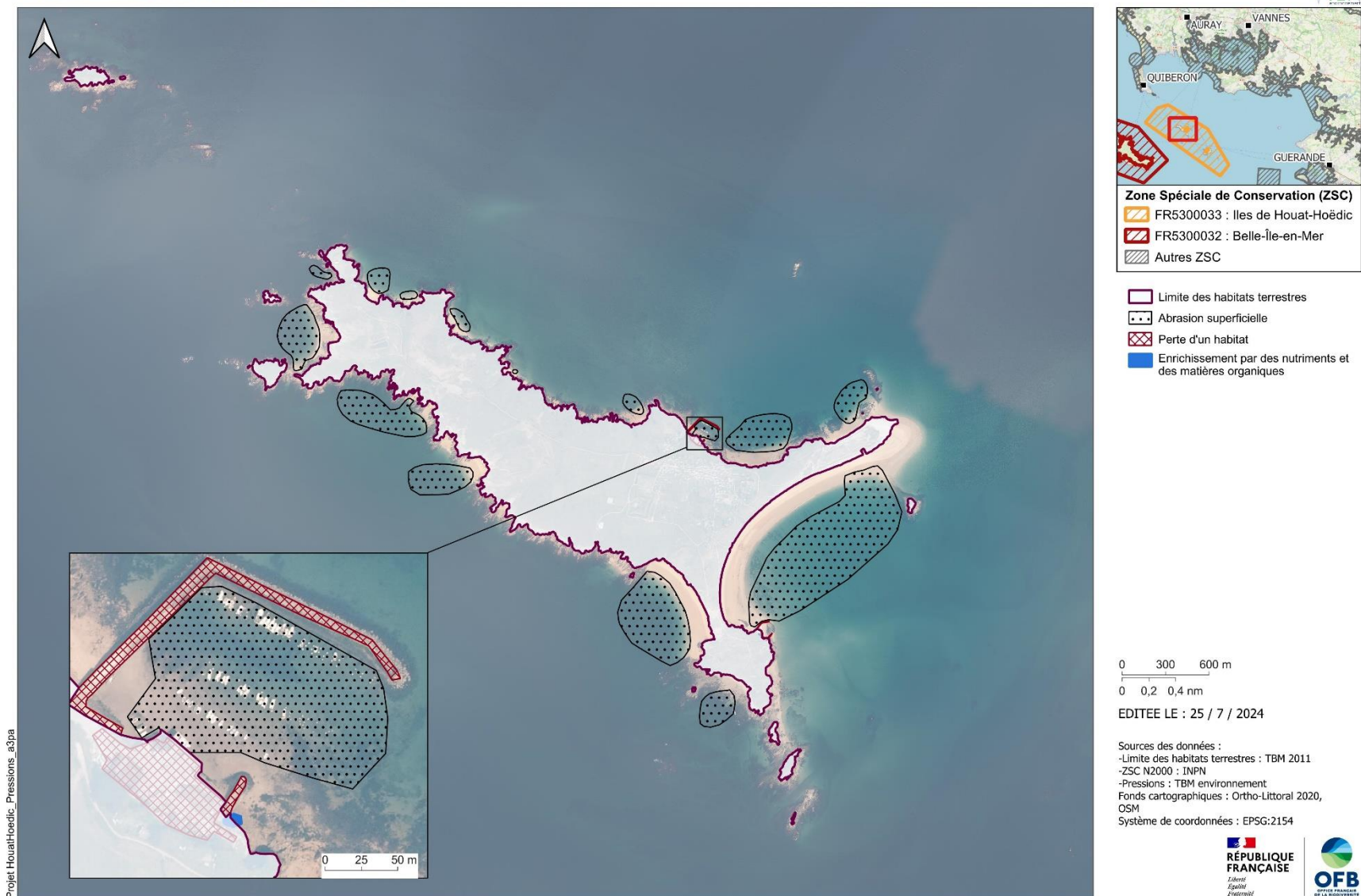
**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Activités et aménagements - Ile d'Hoëdic**



Projet HouatHoëdic\_Activites\_a3pa

Figure 126 : Activités et aménagements sur l'île de Hoëdic

**Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033)**  
**Pressions liées aux activités - Ile d'Houat**



Projet Houathoedec\_Pressions\_a3pa

Figure 127 : Pressions liées aux activités sur l'île de Houat

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Pressions liées aux activités - Ile d'Hoëdic



Figure 128 : Pressions liées aux activités sur l'île de Hoëdic



Figure 129 : Restes de feux et déchets sur la plage (TBM environnement, 2022)



Figure 130 : Zones de dépôts d'algues vertes (TBM environnement, 2022)



## 6. ETAT DE CONSERVATION

Pour évaluer l'état de conservation, nous nous sommes intéressés exclusivement aux habitats intertidaux. Le guide méthodologique du Service du Patrimoine Naturel du Muséum national d'Histoire naturelle a été utilisé (Lepareur, 2011). Ainsi pour définir l'état de conservation, il faut prendre en compte l'ensemble des influences (naturelles et anthropiques) qui peuvent affecter sur le long terme 1) la répartition naturelle des habitats, 2) les caractéristiques physiques et/ou biologiques des habitats, 3) les fonctions de ces habitats et 4) les espèces typiques.

Un habitat naturel marin peut alors être considéré en bon état de conservation, à l'échelle d'un site, lorsque :

- ses structures caractéristiques sont présentes et les fonctions spécifiques et nécessaires à son maintien sont assurées ;
- il ne subit aucune atteinte susceptible de nuire à sa pérennité ;
- les espèces qui lui sont typiques peuvent s'exprimer et assurer leur cycle biologique.

Ainsi, comme précisé dans le chapitre activités/pressions, peu de menaces et de pressions ont été observées sur l'estran hormis quelques feux sur la plage avec des déchets (Perturbations chimiques – Substances, déchets et énergie). La problématique majeure identifiée et à prendre en compte est les mouillages (perturbations physiques temporaires ou réversibles). Concernant la pêche à pied, très peu de pêcheurs ont été observés et les champs de blocs semblent en bon état écologique car ils sont dominés par une couleur brune et/ou rouge. Des zones « vertes » sont en revanche observées notamment sur Hoëdic. Les raisons de ces dépôts ne sont pas identifiées (hydrodynamisme, etc.).

C'est pourquoi les critères pour estimer l'état de conservation des habitats intertidaux sont la présence de dépôts d'algues (vertes, rouges et brunes), de rejets, zone de ball-trap et de dépôts de matériel ou de déchets. Ainsi, dès qu'une de ces activités/pressions est présente l'état de conservation est qualifié de « Moyen » et dès que plusieurs activités/pressions sont présentes ou si les dépôts algaux sont vraiment très importants, l'état de conservation est qualifié de « Mauvais ». Si aucune activité/pression n'est observée, l'état de conservation est jugé « Bon ».

Ainsi, si l'on applique cette méthode avec nos observations, les habitats sont globalement dans un état de conservation satisfaisant même si certains devraient faire l'objet de suivi et d'investigations plus poussées. Les Figure 131 et Figure 132 illustrent spatialement les états de conservation pour respectivement Houat et Hoëdic.

Le Tableau 13 précise les dégradations, menaces principales et préconisation de gestion pour les habitats intertidaux observés et les enjeux associés. Une belle diversité d'habitat est observée sur le site d'étude. Il est important de signaler la présence d'habitats patrimoniaux comme les substrats rocheux du médiolittoral et de l'infralittoral supérieur, les pouces-pieds ou encore les hermelles. En effet, du fait de leur relative rareté et de leur importance écologique, ces habitats ont un enjeu fort.

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire intertidaux - Ile d'Houat

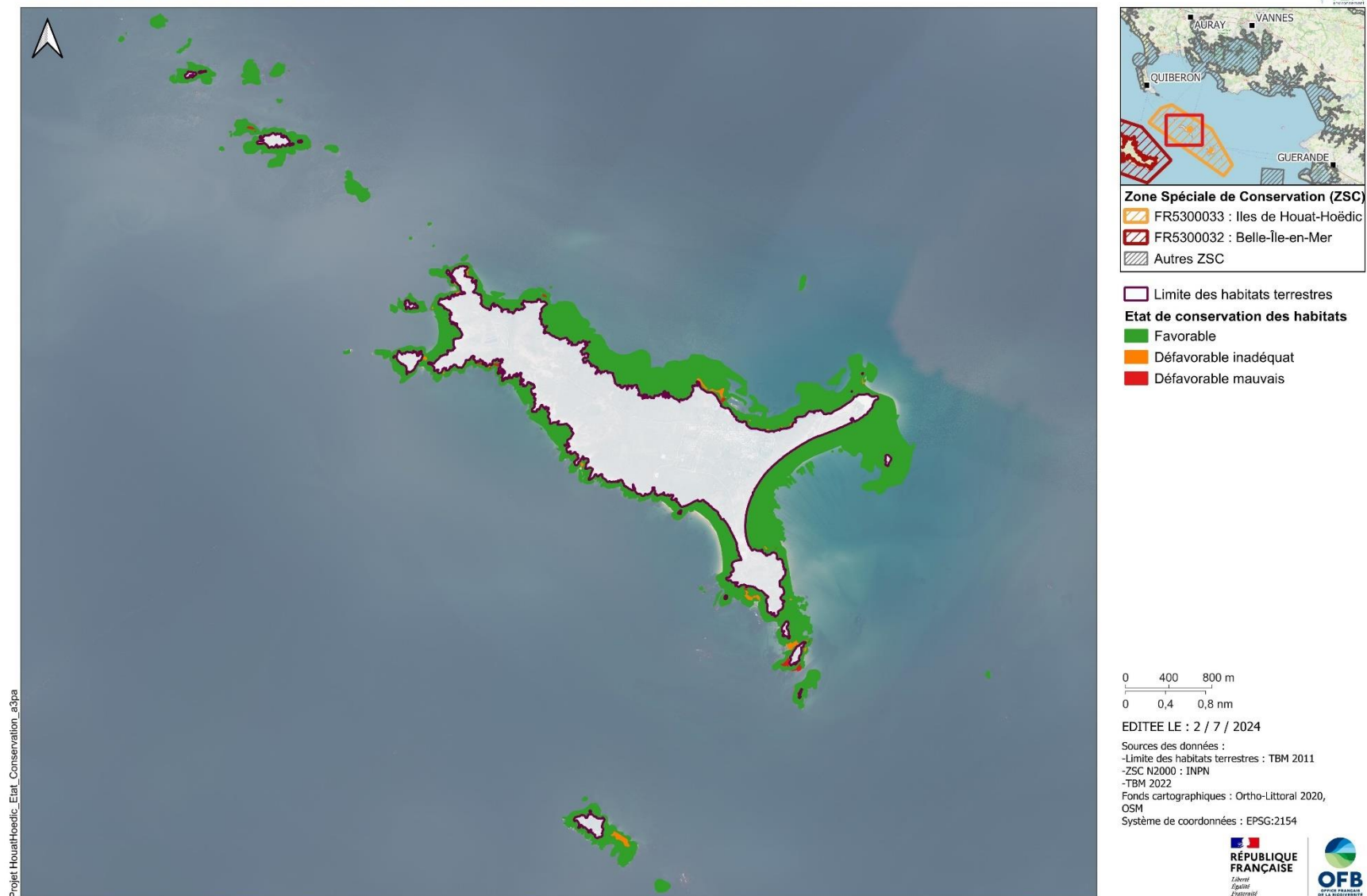
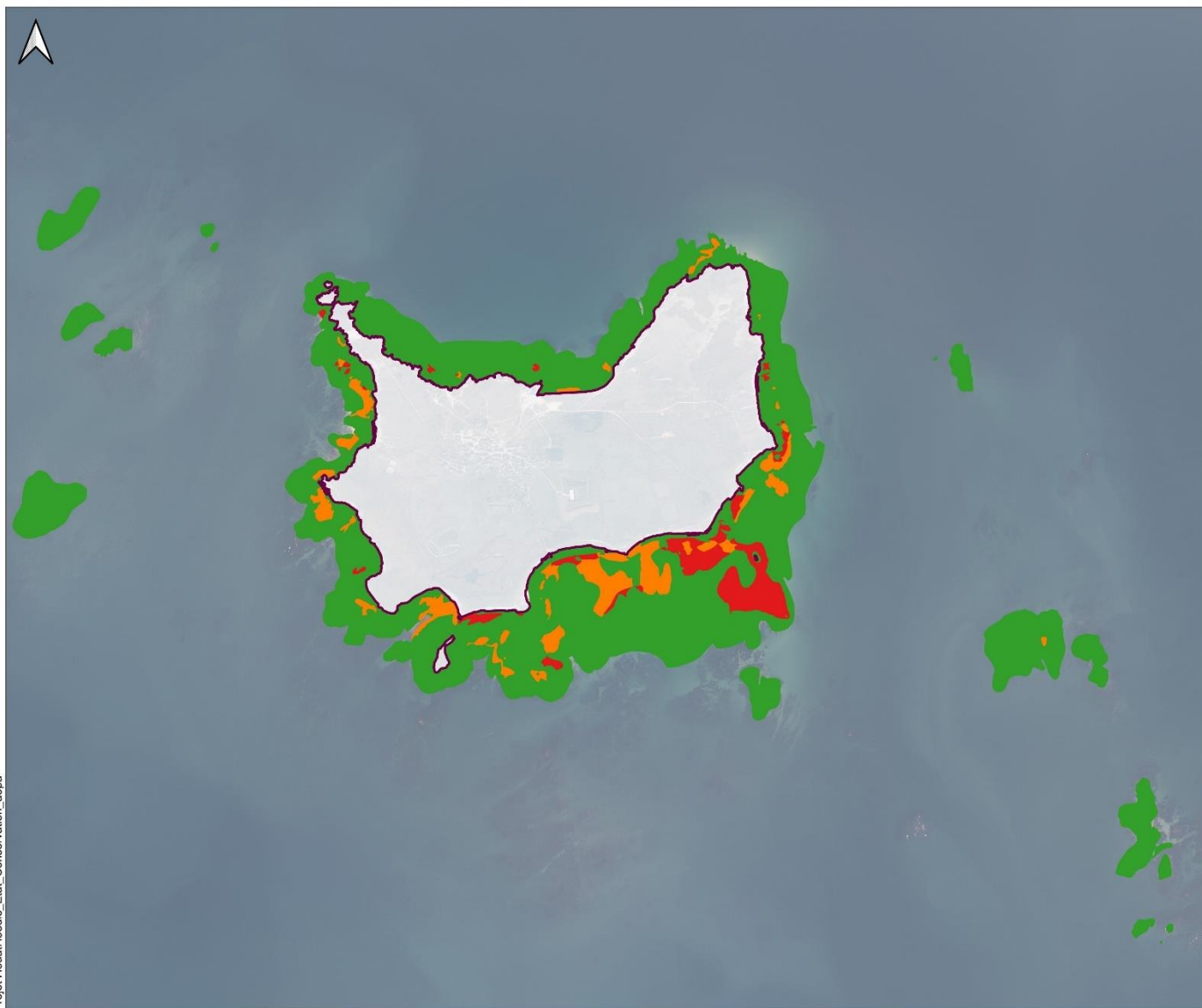


Figure 131 : Etat de conservation sur l'île de Houat

### Révision de la cartographie des habitats côtiers du site Natura 2000 Iles de Houat-Hoëdic (FR5300033) Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire intertidaux - Ile d'Hoëdic



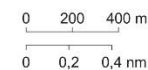
**Zone Spéciale de Conservation (ZSC)**

	FR5300033 : Iles de Houat-Hoëdic
	FR5300032 : Belle-Ile-en-Mer
	Autres ZSC

Limite des habitats terrestres

**Etat de conservation des habitats**

	Favorable
	Défavorable inadéquat
	Défavorable mauvais



EDITEE LE : 2 / 7 / 2024

Sources des données :  
-Limite des habitats terrestres : TBM 2011  
-ZSC N2000 : INPN  
-TBM 2022  
Fonds cartographiques : Ortho-Littoral 2020,  
OSM  
Système de coordonnées : EPSG:2154



Projet HouatHoëdic Etat\_Conservation\_a3pa

Figure 132 : Etat de conservation sur l'île de Hoëdic.

Tableau 13 : Dégradations, Menaces principales et Préconisation de gestion pour les habitats de la typologie NatHab et enjeux associés

Habitats	Dégradations observées	Menaces	Préconisations de gestion	Enjeux
A3-1 - Galets et cailloutis supralittoraux	Dépôts	Anthropique et naturelle	Aucune	Faible
A3-2.2 - Gravieres et sables grossiers médiolittoraux	Aucune	Aucune	Aucune	Faible
A5-1 - Sables supralittoraux	Dépôts	Anthropique et naturelle	Aucune	Faible
A5-2 - Sables médiolittoraux mobiles	Aucune	Aucune	Aucune	Faible
A5-3 - Sables fins médiolittoraux	Aucune	Aucune	Aucune	Faible
A5-4 - Sables fins envasés médiolittoraux	Aucune	Aucune	Aucune	Faible
A1-1.1 - Roches ou blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris	Aucune	Anthropique et naturelle	Aucune	Faible
A1-2.1 - Fucales des roches ou blocs du médiolittoral supérieur	Aucune	Anthropique et naturelle	Aucune	Faible
A1-2.2 - Fucales des roches ou blocs du médiolittoral moyen	Dépôts d'algues vertes	Anthropique et naturelle	Suivi	Moyen
A1-2.3.1.1 - Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue de <i>Fucus serratus</i>	Dépôts d'algues vertes	Anthropique et naturelle	Suivi	Moyen
A1-2.3.2.5 - Roches ou blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de <i>Fucus serratus</i> , <i>Mytilus edulis</i> et d'algues rouges	Dépôts d'algues vertes	Anthropique et naturelle	Suivi	Moyen
A1-2.4 - Roches ou blocs médiolittoraux à dominance d'algues rouges	Aucune	Anthropique et naturelle	Suivi	Moyen
A1-2.5 - Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes	Dépôts d'algues vertes	Anthropique ? Origine naturelle, hydrodynamisme	Suivi	Moyen
A1-3.1.1 - Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux	Aucune	Anthropique et naturelle	Aucune	Faible
A1-3.1.2 - Cirripèdes et moules des roches ou blocs médiolittoraux	Aucune	Anthropique et naturelle	Aucune	Faible
A1-3.1.3 - Cirripèdes et huîtres des roches ou blocs médiolittoraux	Aucune	Anthropique et naturelle	Aucune	Faible
A1-3.1.4 - Roches ou blocs médiolittoraux à pouces-pieds	Aucune	Anthropique et naturelle	Sensibilisation et suivi	Fort
A1-3.2 - Placages de <i>Sabellaria alveolata</i> sur roches médiolittorales	Dépôts d'algues vertes	Anthropique et naturelle	Sensibilisation et suivi	Fort
A1-4.1 - Roches et blocs du médiolittoral supérieur à très faible couverture macrobiotique	Aucune	Aucune	Aucune	Faible
A1-4.2 - Roches ou blocs du médiolittoral moyen et inférieur à très faible couverture macrobiotique	Aucune	Aucune	Aucune	Faible
A1-6.2 - Cuvettes en milieu rocheux du médiolittoral	Aucune	Aucune	Aucune	Faible
A2-1.1 - Récifs de moules (moulières) sur roches ou blocs médiolittoraux	Aucune	Anthropique et naturelle	Sensibilisation et suivi	Fort
Falaises	Aucune	Anthropique et naturelle	Aucune (sauf Pouces-pieds et Hermelles)	Moyen

B1-1 - Roches ou blocs de la frange infralittorale	Dépôts d'algues vertes	Pêche à pied et récolte	Sensibilisation et suivi	Fort
B1-3 - Laminaires de l'infralittoral supérieur	Aucune	Pêche à pied et récolte	Sensibilisation et suivi	Fort

---

## 7. SYNTHÈSE

L'approche couplant images aériennes et terrain quasi systématique permet de produire des cartes très précises d'un point de vue thématique et fiables à l'échelle du 1/5000 voire plus précises pour certains secteurs.

L'effort de terrain reste acceptable au vu de l'information disponible *in fine*. Le coût associé est faible au vu des surfaces prospectées. Il reste une difficulté à cartographier les zones non accessibles et certaines limites peuvent être imprécises du fait de l'impossibilité de « contourner » tous les polygones.

Ainsi, en zone intertidale, l'inventaire cartographique met en évidence une belle diversité d'habitat à la fois rocheux (mode battu et mode abrité) et meubles. La typologie MNHN (Michez et al., 2019) a été appliquée pour les habitats marins. Cette diversité est liée à la géomorphologie et également aux différents types d'exposition induisant souvent une complexité et une diversité des milieux rocheux et des milieux meubles. De plus, des habitats à fort enjeux sont également observés comme les pouces-pieds, les hermelles, les habitats rocheux de la zone infralittorale, les bancs de maerl, les herbiers de zostères marines.

Il en ressort également que les proportions pour les substrats meubles et rocheux sont en la faveur des substrats rocheux. Cette dominance de ce substrat induit une diversité d'habitats rocheux remarquable. Pour illustrer la complexité de la distribution des habitats, la création de mosaïque est nécessaire et des pourcentages non négligeables sont cartographiés. L'état de santé des habitats est jugé bon sur l'ensemble des sites hormis la présence d'espèces opportunistes comme les algues vertes, *Rhodothamniella floridula* et *Porphyra* sp. Ces secteurs sont surtout localisés au sud de l'île de Hoëdic.

Cette cartographie permet de proposer une mise à jour des surfaces considérées dans les Formulaires standards de données du site Natura 2000 « Iles Houat Hoëdic » (FR5300033) (Tableau 14). La qualité des données est indiquée comme bonne étant issue d'inventaires terrain.

Tableau 14 : Mise à jour des surfaces des habitats présents en zone intertidale du site Natura 2000 « îles Houat Hoëdic » (FR5300033). La qualité des données indiquée comme bonne soit le code G.

Code	Superficie (ha)	Qualité des données
1110 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	98,06	G
1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	98,94	G
1160 Grandes criques et baies peu profondes	14,16	G
1170 Récifs	793,05	G

Les principales pressions anthropiques observées sur les secteurs d'étude sont l'étouffement par les dépôts d'algues et la perte d'habitat. Ces pressions sont surtout liées aux activités de plaisance (mouillages) et aux aménagements. L'impact de l'activité pêche à pied n'a pas été évalué. Lors de nos inventaires, très peu de pêcheurs ont été observés et aucune trace d'impact dans les champs de blocs n'a été mise en évidence en lien avec cette activité. Les pressions qui peuvent avoir lieu avec cette activité sont également la perte d'habitat par grattage et ratissage.



*Figure 133 : Diversité d'habitats*

## 8. REFERENCES

- Ar Gall E., et Le Duff M., 2012. Protocole d'observation in situ et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre DCE.
- Bajjouk, T. (2009). Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites Natura 2000 littoraux. Guide méthodologique. IFREMER
- Bajjouk, T. (2010). Réseau de surveillance des biocénoses benthiques côtières (REBENT). Bilan des actions sur la région Bretagne pour l'année 2009. Edition 2010.
- Dauvin J. C., 2019. The English Channel: La Manche. In World Seas: An Environmental Evaluation. Academic Press, 153-188 pp.
- Dubois S., Commito J. A., Olivier F. et Retičre 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.
- Guillaumont, B., & Gauthier, E. (2005). Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE. Recommandations concernant le benthos marin. Edition Novembre 2005.
- Guillaumont, B., Bajjouk, T., Rollet, C., Hily, C. et 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. IFREMER. 24 pp.
- La Riviere 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., Thiebaut 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.
- 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.
- Le Mao P., Godet L., Fournier J., Desroy N., Gentil F., Thiébaut E., Cabioch L., Retière C., Chambers P., 2020. Atlas de la faune marine invertébrée du golfe Normano-Breton - Volume 6/7 - Espèces d'intérêt particulier.
- 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 pages.
- 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 pages.
- Michez, N., Thiébaut, É., Dubois, S., Le Gall, L., Dauvin, J. C., Andersen, A., ... & Janson, A. L. (2019). Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique VERSION 3.
- OSPAR Commission, 2008. Case reports for the OSPAR list of threatened and/or declining species and habitats.

<http://inpn.mnhn.fr>

<https://doris.ffesm.fr/Especes>



**TBM environnement**

Siège social :

5/7 rue de l'Europe – ZA Kénéah Nord –  
56400 PLOUGOUMELLEN

Tel 02.97.56.27.76. - Fax 02.97.29.18.89.

[contact@tbm-environnement.com](mailto:contact@tbm-environnement.com)

[www.tbm-environnement.com](http://www.tbm-environnement.com)

