

# Inventaire cartographique des habitats marins des sites Natura 2000 « Estuaire de la Loire Nord » (FR 5202011) et « Estuaire de la Loire Sud – baie de Bourgneuf » (FR 5202012)

## Volet intertidal



**AVRIL 2014**

# SOMMAIRE

1. Introduction.....	3
2. Matériel et méthodes.....	5
3. Résultats – Habitats d'intérêt européen.....	12
3.1 Carte des habitats d'intérêt européen.....	12
3.2 Description des habitats.....	41
3.3 Analyse de la répartition des habitats .....	68
4. Analyses granulométriques.....	70
5. Conclusions.....	71

## 1. INTRODUCTION

Les sites d'étude « Estuaire de la Loire Nord » (FR 5202011) et « Estuaire de la Loire Sud – baie de Bourgneuf » (FR 5202012) (carte 1) fait partie du réseau Natura 2000, au titre des directives Habitats. En vue de dresser une cartographie exhaustive des milieux naturels d'intérêt communautaire, la DREAL Pays de Loire souhaite réaliser la cartographie des habitats marins naturels d'intérêt communautaire.

**La méthodologie d'inventaire et l'ensemble des indications et références demandées a pris comme référence le cahier des charges pour la cartographie développée par IFREMER (Bajjouk, 2009) et la typologie du MNHN (Michez et al., 2013).** La démarche est présentée au sein de ce document. L'ensemble du périmètre marin Natura 2000 a donc fait l'objet d'investigations de terrain. Cette partie comprend principalement l'espace intertidal pour laquelle les informations ont été collectées à pied (Carte 1). En effet, l'espace subtidal a été prospecté par d'autres techniques et fait l'objet d'un rapport à part.

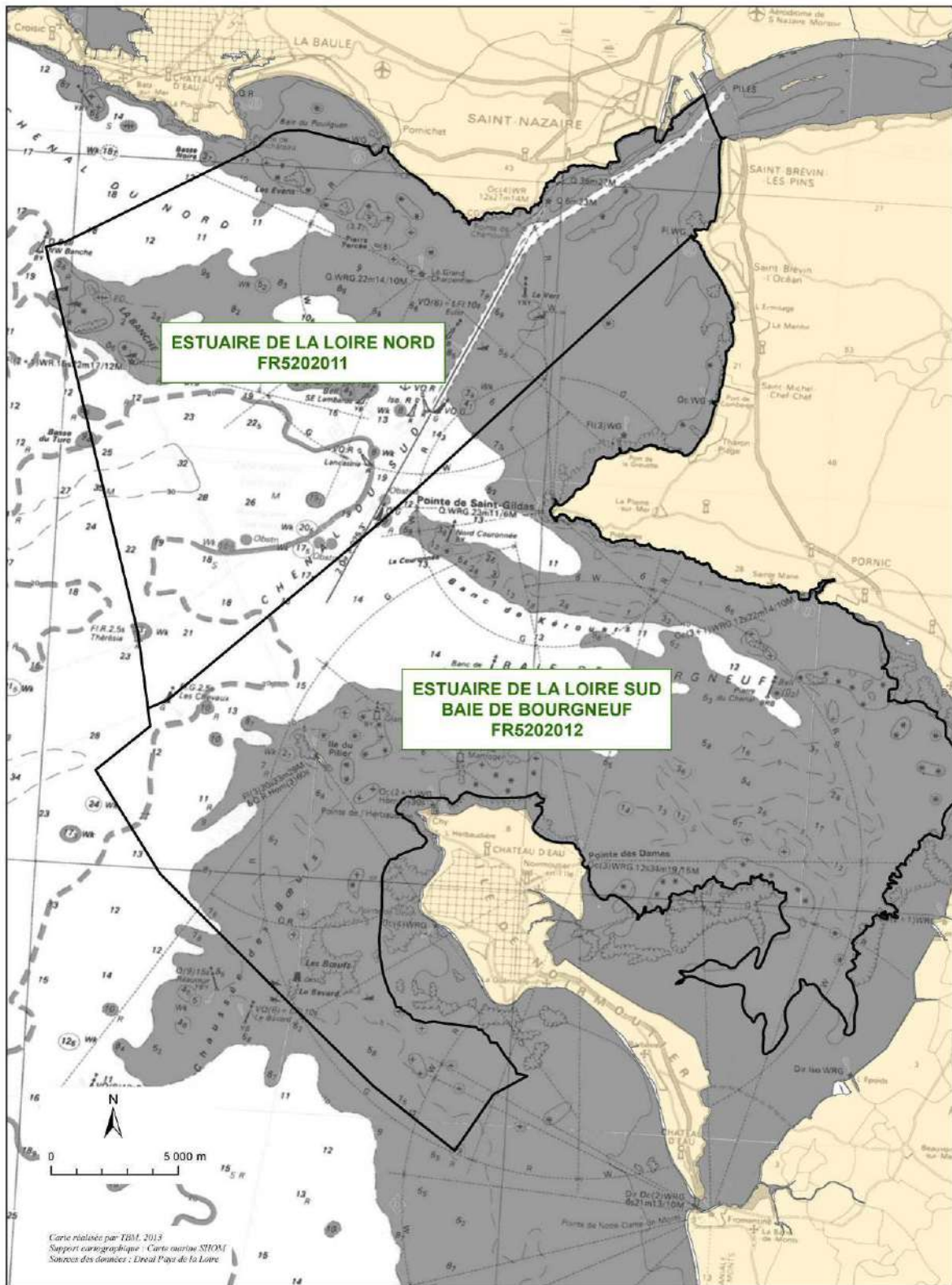
Ces inventaires et cette cartographie ont pour but de :

- définir **l'état actuel du site en précisant son intérêt vis à vis de la directive « Habitats »** et d'une façon plus générale, son intérêt patrimonial,
- de **repérer les habitats naturels et d'évaluer l'état de conservation des habitats existants**, pour les conserver et/ou restaurer si nécessaire, lors de la mise en œuvre du DOCOB,

**Le présent projet vise aussi à constituer une référence précise** permettant à terme de suivre l'effet des mesures de gestion retenues.

# LOCALISATION DES SITES NATURA 2000

Estuaire de la Loire



Carte 1 : Localisation des sites Natura 2000

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

La cartographie des habitats marins doit répondre aux exigences de Natura 2000. Cela implique de recenser tous les habitats présents et s'ils occupent une surface significative (surface minimale de 25m<sup>2</sup>) de les cartographier avec une précision suffisante pour que des suivis (5-6 ans) puissent être envisagés.

En zone intertidale et infra-littorale se rencontrent des structures à évolution rapide. Ainsi, au cours du temps les herbiers fluctuent et des bancs de sable se déplacent. La conservation des herbiers apparaît comme un objectif important. L'évolution normale d'une tache d'herbier sur 5 ans peut être de l'ordre de quelques mètres. L'échelle retenue doit pouvoir permettre de déceler cette évolution.

Tout comme en milieu terrestre, il est nécessaire que les cartes décrivant cet espace soient réalisées au 1 : 5000. Ceci est d'autant plus important que les habitats sont soumis à des fluctuations naturelles ou d'origine anthropique. Pour les habitats ayant une forte valeur patrimoniale (Herbiers de zostères) ou économique, un degré de précision supérieur sera utilisé (Echelle de restitution 1 : 2000).

Pour assurer la cohérence inter-sites; la thématique retenue doit être celle des cahiers d'habitats. Les habitats élémentaires associés aux fonds meubles sont définis par leurs caractéristiques biosédimentaires et par leur localisation (estuaire, grandes criques et baies peu profondes, etc.). Les récifs (rochers) se différencient en fonction de leur exposition aux vagues. Pour les fonds meubles, le principal critère permettant de différencier les habitats meubles est la granulométrie.

La typologie des habitats marins benthiques français de Manche, de Mer du Nord et d'Atlantique qui est parue en avril 2013 (Michez et al., 2013) a été utilisée. Cette typologie se base sur celle mise en place en Bretagne (Bajjouk et al., 2010 ; Bajjouk, 2009; Guillaumont et al., 2008). Cette typologie 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 ou encore le taux de recouvrement.

Les inventaires cartographiques n'ont pas vocation à exprimer toute la complexité du site mais bien à décrire les habitats à une échelle donnée. Comme pour les zones terrestres, des objets de trop petites dimensions et/ou très intriqués ne seront pas cartographiés.

Différentes approches peuvent permettre de réaliser des inventaires cartographiques Natura 2000, nous avons privilégié une méthode couplant l'analyse d'image aérienne (Orthophotolittorale et projection Lambert 93) et une prospection de terrain importante. La carte 2 illustre le découpage du secteur en dalles terrain au 1/5000 utilisées. Les orthophotographies de l'IGN constituent la donnée initiale. Ces documents présentent une résolution au sol de 50 cm, ce qui permet de discriminer des habitats très intriqués.

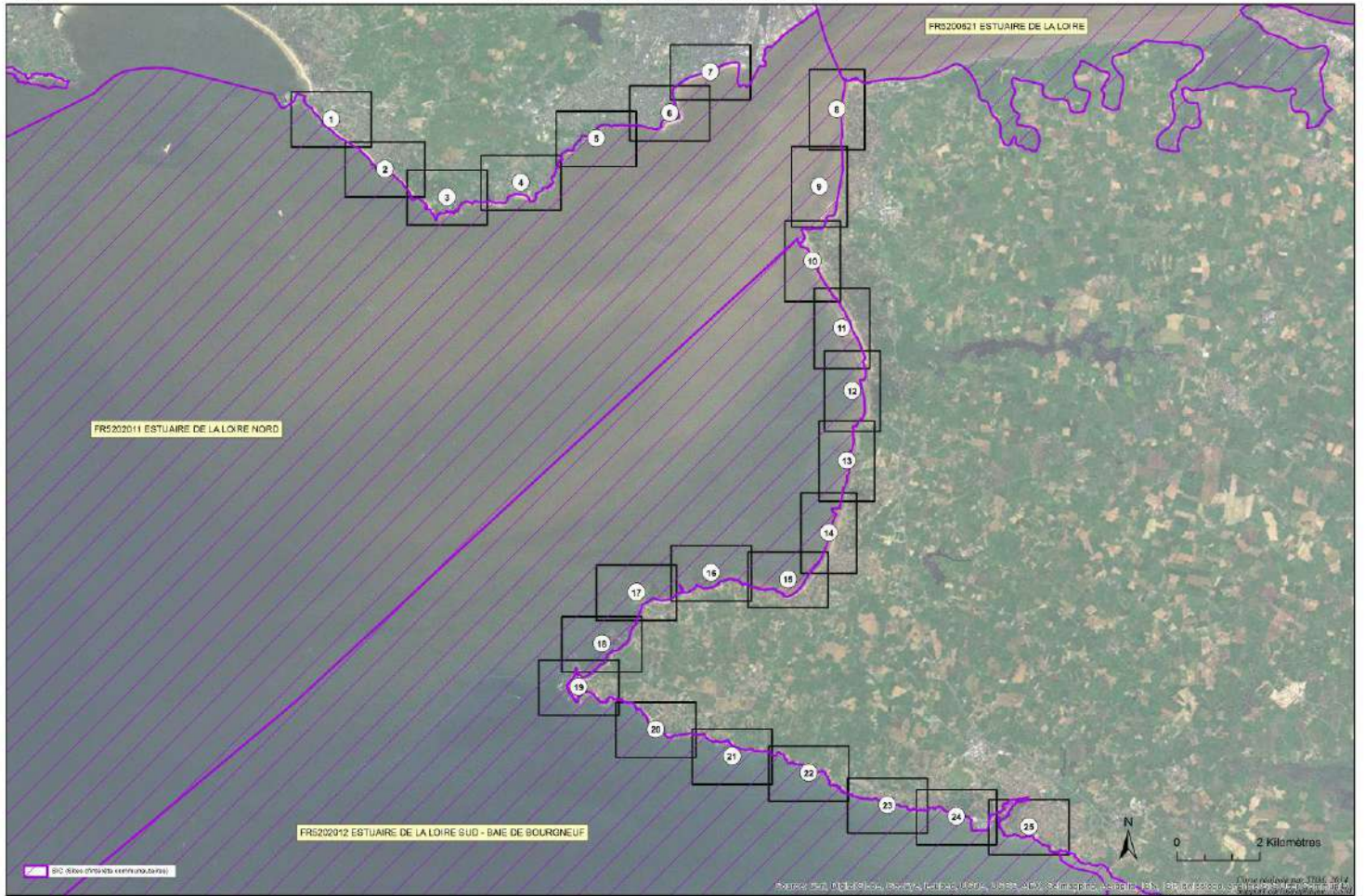
La majorité des secteurs du site d'étude ont été visités à pied. Ainsi, sur les secteurs visités, le nombre de relevés est obligatoirement élevé si l'on veut réaliser une carte fiable. Du fait des caractéristiques des images, le volume de travail sur le terrain est important. Sur le terrain, si cela est nécessaire, un GPS est utilisé pour affiner les frontières. Celles-ci ont été suivies à pied. La trace est sauvegardée pour ensuite être restituée sous SIG. Les campagnes de terrain se sont déroulées les 24 et 25 juin 2013 et les 30 et 31 janvier 2013. La carte 3 illustre les points GPS et les photos géoréférencées obtenus lors de l'étude.

In fine les cartes sont produites sous SIG. La méthode combine donc analyse d'image, visite de terrain systématique, tracés sur tirage au 1/5000 et relevés GPS. C'est donc l'ensemble de ces éléments qui a permis de réaliser la carte.

Au final, les différents faciès sont agrégés en habitats élémentaires. La carte finale présente une grande précision géographique et thématique. Le fichier raster (image) ainsi produit est compatible avec les principaux logiciels de gestion de SIG. Enfin, selon la méthodologie REBENT, les mosaïques d'habitats ne peuvent en contenir que deux, au plus.



**EMPRISES DES CARTES A3**  
FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf

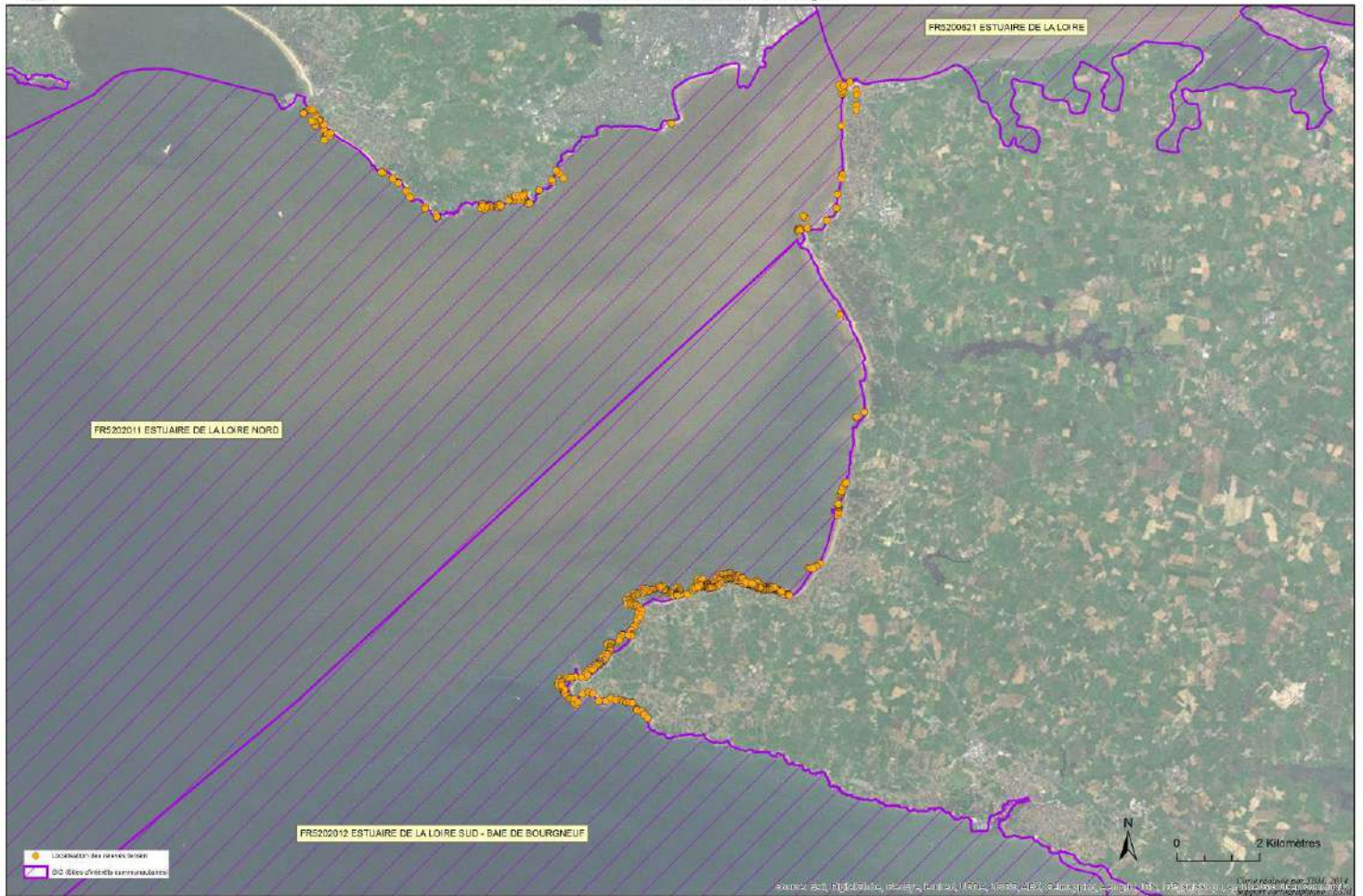


Carte 2 : Découpage des sites Natura 2000



### LOCALISATION DES RELEVÉS TERRAINS

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



Carte 3 : Localisation des points GPS et des photos géoréférencées sur les sites Natura 2000





## LOCALISATION DES POINTS DE L'ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



Carte 4: Localisation des stations de prélèvements pour les analyses granulométriques

Pour la caractérisation des habitats, des prélèvements spécifiques ont été effectués pour des analyses granulométriques (Carte 4).

L'analyse granulométrique a été réalisée par tamisage à sec (tamiseuse électrique). 16 tamis de maille carrée (Norme AFNOR) ont été utilisés (Figure 1) : 64 mm, 10 mm, 6,3 mm, 5 mm, 3,15 mm, 2 mm, 1 mm, 710  $\mu\text{m}$ , 500  $\mu\text{m}$ , 355  $\mu\text{m}$ , , 250  $\mu\text{m}$ , 180  $\mu\text{m}$ , 125  $\mu\text{m}$ , 90  $\mu\text{m}$ , 63  $\mu\text{m}$ , 45  $\mu\text{m}$ .



*Figure 1 : Colonne de tamis (Cliché TBM)*

Le protocole appliqué suit plusieurs étapes standardisées bien distinctes :

- (1) Homogénéisation du prélèvement.
- (2) Séchage du sédiment (environ 300 g) : l'échantillon est mis à sécher dans une étuve à 60°C pendant 48h (Figure 2).



*Figure 2 : Echantillons granulométriques à l'étuve (Cliché TBM)*

- (3) Rinçage et tamisage du sédiment sur un tamis de 45  $\mu\text{m}$  : le sédiment, pesé à la sortie de l'étuve, est passé sur un tamis de 45  $\mu\text{m}$ . Cette étape permet l'élimination de la fraction pélitique et du sel.
- (4) Séchage du sédiment : l'échantillon est mis à sécher dans une étuve à 60°C pendant 48h.
- (5) Tamisage du sédiment : le sédiment, pesé à la sortie de l'étuve, est passé sur une tamiseuse électrique (Retsch AS200 basic, 15-20 minutes à 60%) comportant une série de 15 tamis aux normes AFNOR, couvrant une gamme comprise entre 0,04 et 63 mm de vide de maille carrée.

Les données brutes correspondant aux proportions des différentes classes granulométriques nous ont permis

1) de calculer les pourcentages des cinq fractions granulométriques majeures, à savoir les galets, cailloutis et graviers (i.e.  $\geq 2$  mm), les sables grossiers ([500  $\mu\text{m}$  à 2 mm []), les sables moyens ([250-500  $\mu\text{m}$  []), les sables fins ([63-250  $\mu\text{m}$  []) et les vases (i.e.  $< 63$   $\mu\text{m}$ ).

2) d'identifier les différents habitats sédimentaires :

- les vases où le taux de vases est supérieur à 80%,
- les vases sableuses où le taux de vases est compris entre 30 et 80%,
- les sables fins ou envasés (15 à 30% de vase),
- les sables moyens où cette fraction est dominante,
- les sables grossiers où cette fraction est dominante,
- les graviers où la fraction gravier est supérieure à 20%.

### 3. RÉSULTATS – HABITATS D’INTÉRÊT EUROPÉEN

#### 3.1 Carte des habitats d’intérêt européen

Concernant les habitats d’intérêt européen marin des sites Natura « Estuaire de la Loire Nord » (FR 5202011) et « Estuaire de la Loire Sud – baie de Bourgneuf » (FR 5202012), la cartographie réalisée par TBM décrit l’espace au niveau 2 de la typologie MNHN (Michez et al., 2013) pour une surface couverte de 997 hectares. La carte 5 indique la localisation des habitats au niveau 2 de la typologie MNHN. Enfin les cartes 6 à 30 montrent le découpage des différents zooms correspondant à la répartition des habitats.

Sur le site d’étude, deux habitats génériques ont été inventoriés regroupant les 11 habitats élémentaires selon la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et 29 selon la typologie MNHN (Michez et al., 2013). Les tableaux 1, 2 et 3 illustrent les intitulés et les correspondances entre ces deux typologies pour d’une part les substrats meubles, les substrats particuliers et enfin les substrats rocheux. En Annexe 2, les cartes avec la typologie EUR 27 sont indiquées.

*Tableau 1 : Intitulés et correspondances entre la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et la typologie MNHN (Michez et al., 2013) pour les substrats meubles*

# Habitats généri

*Tableau 2 : Intitulés et correspondances entre la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et la typologie MNHN (Michez et al., 2013) pour les substrats particuliers*

# Habitats gé

*Tableau 3 : Intitulés et correspondances entre la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et la typologie MNHN (Michez et al., 2013) pour les substrats rocheux*

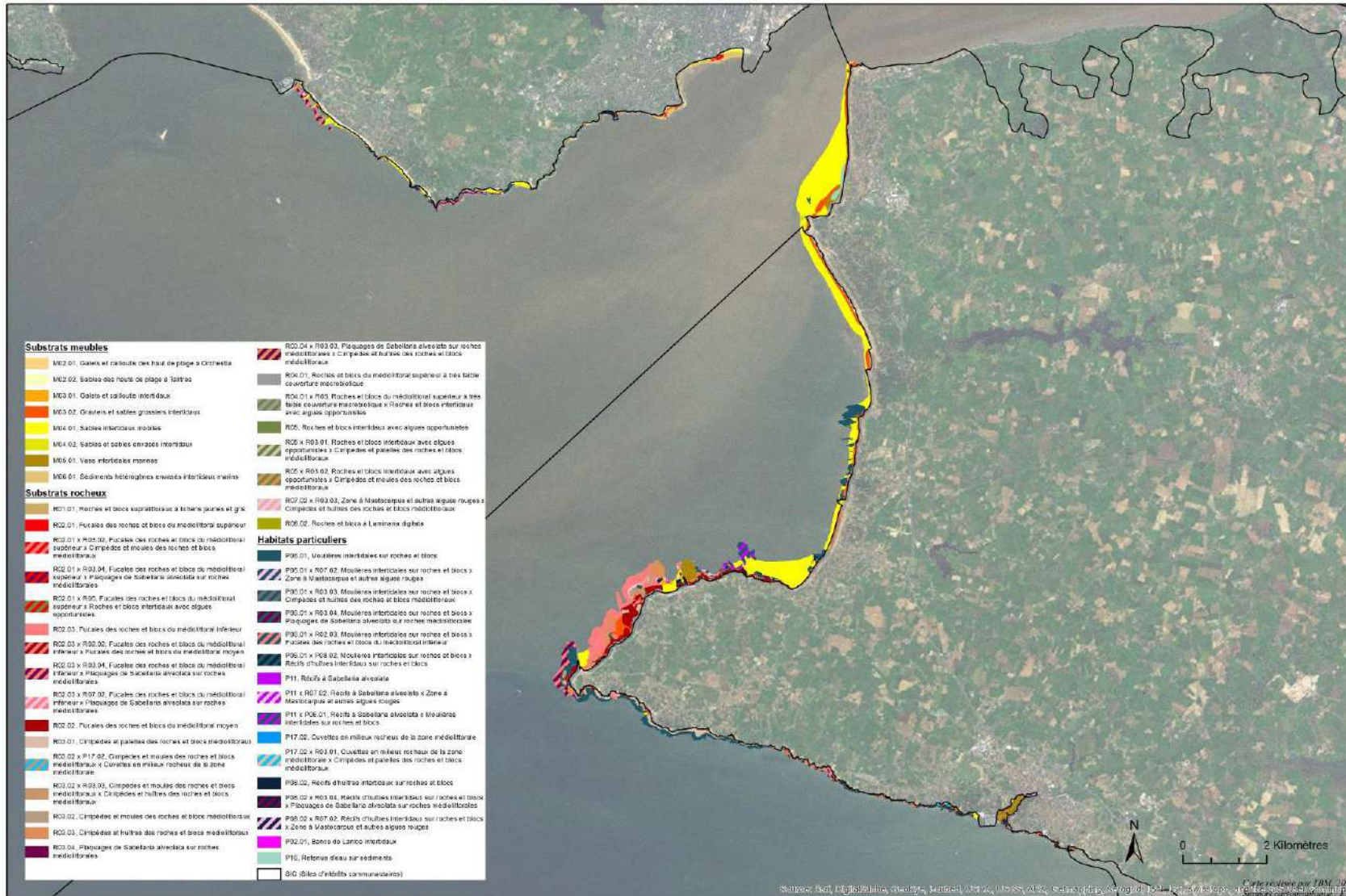
# **Habitats génériques**

## **EUR27**



# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE GÉNÉRALE

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



Carte 5 : Habitats marins

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2)- CARTE 1

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



- Substrats meubles**
- U02 02, Sables des fonds de plage à Talloir
  - U03 01, Sables et cailloux intertidaux
  - U04 02, Graviers et sables grossiers intertidaux
  - U04 01, Sables intertidaux meubles
- Substrats rocheux**
- R01 01, Roches et blocs supralittoraux à lichens jaunes et
  - R02 01, Faciès des roches et blocs du médolittoral
  - R02 03 x R03 04, Faciès des roches et blocs du médolittoral inférieur à Placages de Sabellaria alveolata sur roches médolittorales
  - R03 02 x P17 02, Crevasses et moules des roches et blocs médolittoraux x Cavités en milieu rocheux de la zone médolittorale
  - R03 02, Corallées et moules des roches et blocs
  - R04 01, Roches et blocs du médolittoral supérieur à très faible couverture microbienne
  - R06, Roches et blocs intertidaux avec algues
  - R06 02, Roches et blocs à Laminaires
- Habitats particuliers**
- P06 01 x R03 04, Moultres intertidales sur roches et blocs x Placages de Sabellaria alveolata sur roches médolittorales
  - P11 x R07 02, Rocis à Sabellaria alveolata x zone à Mastocarpus et autres algues rouges
  - P17 02, Cavités en milieu rocheux de la zone
  - P16, Retenue d'eau sur sédiments
  - SIC, Sites classés



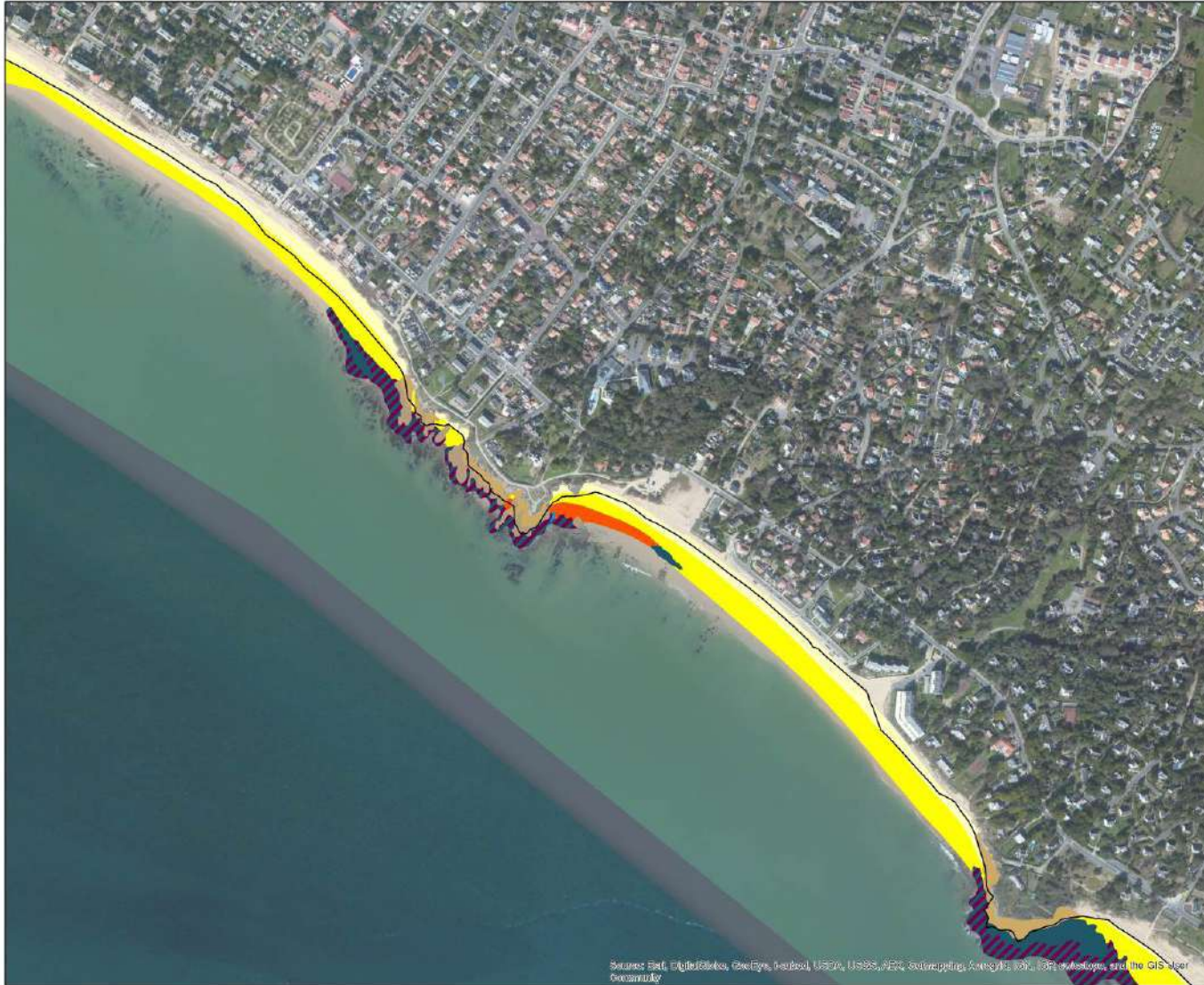
Carte 6 : ZOOM 1 : Habitats marins

Carte réalisée par IBM, 2014  
Support cartographique : ENSI



## HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 2

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- M02.02, Sables des hauts de plage à laines
- M03.02, Gravier et sables grossiers intertidaux
- M04.01, Sables intertidaux mobiles

### Substrats rocheux

- R01.01, Roches et blocs supralittoraux à littoraux paves et galets
- R03.02, Corallaires et moules des roches et blocs méditerranéens
- R04.01, Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très hauts (couverture mesohélienne)

### Habitats particuliers

- P06.01, Moules intertidales sur roches et blocs
- P06.04 & R06.04, Moules intertidales sur roches et blocs x (habillage de substrats abrités sur roches méditerranéennes)
- P17.02, Cuvettes en rochers de la zone néohélienne
- SIC (Sénes cotières communales)



0 200 Mètres

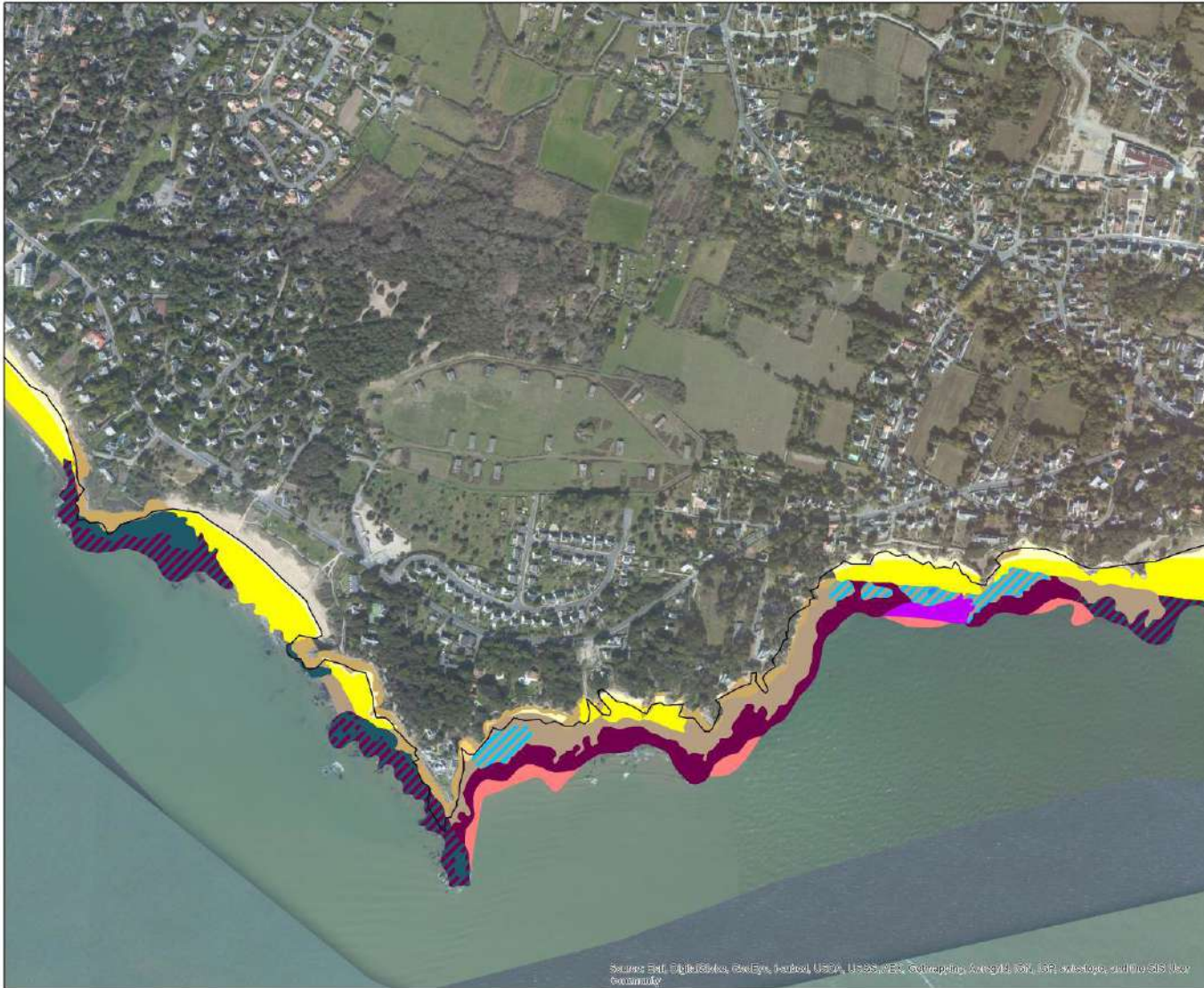
Carte réalisée par TBM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 7 : ZOOM  
2 : Habitats  
marins

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, AeroGRID, USDA, USGS, NGA, Swiremap, IGN, iSats, Planet, and the GIS User Community

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2)- CARTE 3

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



- Substrats meubles**
- M02.01, Galets et cailloux des hauts de plage à Orchestre
  - M02.02, Sables des hauts de plage à Talires
  - M04.01, Sables intertidaux mobiles
- Substrats rocheux**
- R01.01, Roches et blocs supratotaux à litière jeune et gris
  - R02.03, Fragiles des roches et blocs du méditerranéen inférieur
  - R03.03 à P11.02, Crépides et moules des roches et blocs méditerranéens + Coquilles en milieu rocheux de la zone méditerranéenne
  - R03.02, Composites et moules des roches et blocs méditerranéens
  - R03.04, Plaques de Sabellaria alveolata sur roches mésohalobales
- Habitats particuliers**
- P06.01, Moulières intertidales sur roches et blocs
  - P06.01 x R03.04, Moulières intertidales sur roches et blocs x Plaques de Sabellaria alveolata sur roches mésohalobales
  - P11, Ploufs à Sabellaria alveolata
  - P17.02, Coquilles en milieu rocheux de la zone méditerranéenne
  - SR, (zone littorale communautaire)



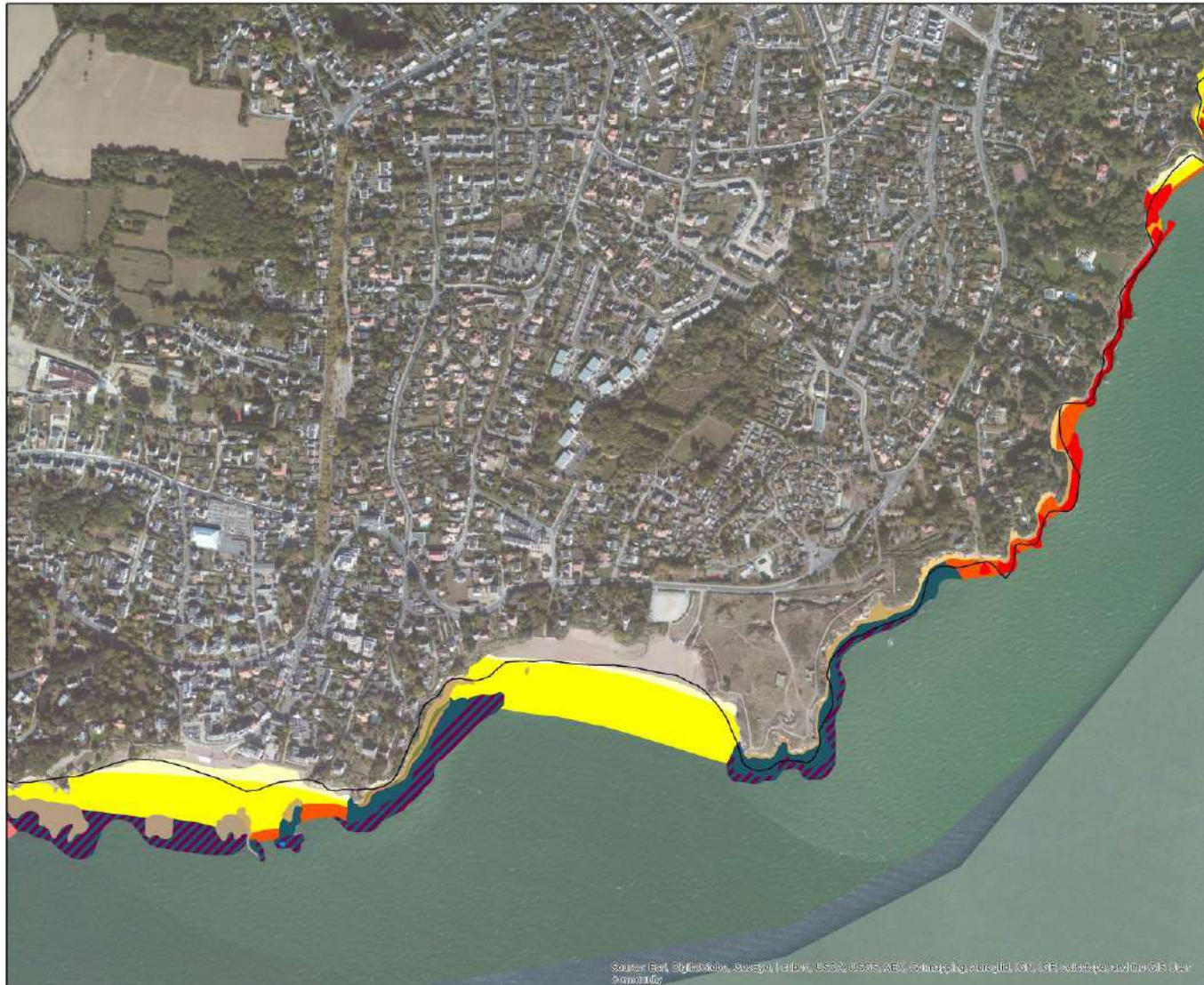
Carte 8 : ZOOM  
3 : Habitats marins

Source: ERI, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar, USDA, URS, CNRS, GEBCO, Cartographes, AeroGRID, IGN, SFR, satellite, and/or GIS User Community

Carte réalisée par TSM, 2014  
Support cartographique : ESR

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 4

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- V02.01, Galets et cailloux des hauts de plage à Cricheuil
- V02.02, Sables des hauts de plage à Talires
- V03.01, Galets et cailloux intertidaux
- V03.02, Graviers et coques grossiers intertidaux
- V04.01, Sables intertidaux rochers

### Substrats rocheux

- R01.01, Roches et blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris
- R02.01, Fusiles des roches et blocs du méditerranéen supérieur
- R02.02, Fusiles des roches et blocs du méditerranéen inférieur
- R02.03, Fusiles des roches et blocs du méditerranéen moyen
- R03.01, Corallaires et moules des roches et blocs méditerranéens
- R03.02, Corallaires et moules des roches et blocs méditerranéens
- R04.01, Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macrobiotique
- R05, Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes

### Habitats particuliers

- P06.01, Moulières intertidales sur roches et blocs
- P06.02 à P06.04, Moulières intertidales sur roches et blocs à fauchages de Salicornia alternata sur roches méditerranéennes
- P17.02, Caillets en milieu rocheux de la zone méditerranéenne
- SAC (sites d'intérêt communautaire)



0 200 Mètres

Carte réalisée par TBM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 9 : ZOOM  
4 : Habitats  
marins

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 5

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



- Substrats meubles**
- M02.02. Sables des hauts de plage à l'air sec
  - M03.01. Galets et cailloux intertidaux
  - M03.02. Graviers et sables grossiers intertidaux
  - M04.01. Sables intertidaux meubles
- Substrats rocheux**
- R01.01. Roches et blocs supralittoraux à l'heure (jaunes et)
  - R02.01. Fuzales des roches et blocs du médolittoral
  - R02.01 à R02.02. Fuzales des roches et blocs du médolittoral supérieurs à Comptages et traoules des roches et blocs médolittoraux
  - R02.03. Fuzales des roches et blocs du médolittoral
  - R02.04. Fuzales des roches et blocs du médolittoral
  - R04.01. Roches et blocs du médolittoral supérieur à très forte couverture macrobenthique
- Habitats particuliers**
- P06.02. Recifs d'huîtres intertidaux sur roches et blocs
  - SIC (Sites d'intérêt communautaire)



Carte réalisée par TBM, 2014  
Support cartographique : ENSRI

Carte 10 : ZOOM 5 :  
Habitats marins

## HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 6

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- U02.02, Sables des tourès de plage à l'air sec
- U03.01, Galets et cailloux intertidaux
- U03.02, Ornières et sables grossiers intertidaux
- U04.01, Sables intertidaux molles
- U06.01, Sédiments hétérogènes en vase intertidal marin

### Substrats rocheux

- R01.01, Roches et blocs supralittoraux à scléro (jaune et gris)
- R02.01, Fucales des roches et blocs du méditerranéen supérieur
- R02.03, Fucales des roches et blocs du méditerranéen inférieur
- R02.02, Fucales des roches et blocs du méditerranéen moyen
- R04.01, Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macrobenthique
- R05, Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes

### Habitats particuliers

- P06.02, Recifs d'huîtres intertidaux sur roches et blocs
- SC (sites classés communautaires)



Carte réalisée par IRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 11: ZOOM 6 :  
Habitats marins

## HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 7

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- M02.02, Sables de hauts de plage à Talires
- M03.02, Graviers et sables grossiers intertidaux
- M04.01, Sables intertidaux riches
- M06.01, Sédiments hétérogènes ornés intertidaux marins

### Substrats rocheux

- R01.01, Roches et blocs supra-littoraux à riches algues et gis
- R02.01, Fuzelles des rochers et blocs du médolittoral supérieur
- R02.03, Fuzelles des rochers et blocs du médolittoral inférieur
- R02.02, Fuzelles des rochers et blocs du médolittoral moyen
- R04.01, Roches et blocs du médolittoral supérieur à très faible couverture macrobenthique

### Habitats particuliers

- P04.02, Réefs d'huîtres intertidaux sur rochers et blocs
- SPC (sites classifiés communautaires)



0 200 Mètres

Carte créée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 12: ZOOM 7 :  
Habitats marins

# HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 8

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- MO2.02, Dabiles des hauts de plage à Talires
- MO3.02, Graves et sables grossiers intertidaux
- MO4.01, Sables intertidaux moyens

### Substrats rocheux

- RO2.01, Fucales des roches et blocs du méditerranéen
- RO2.02, Fucales des roches et blocs du méditerranéen
- RO4.01 à RO4.03, Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très supérieur couverts de macroalgues opportunistes et algues opportunistes
- ROC (bites d'intertid)



0 200 Mètres

Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 13: ZOOM  
8 : Habitats  
marins

# HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 9

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- M03 02, Gravier et sables grossiers intertidaux
- M04 01, Sables intertidaux moelles
- M05 01, Vase intertidaux moelles

### Substrats rocheux

- R05 x R03 02, Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes et Corallipores et moules des roches et blocs intertidaux

### Habitats particuliers

- P06 01, Moulins intertidaux sur roches et blocs
- P16, Retenus d'eau sur sédiments
- Q10 (sites d'intérêt communautaire)



0 200 Mètres

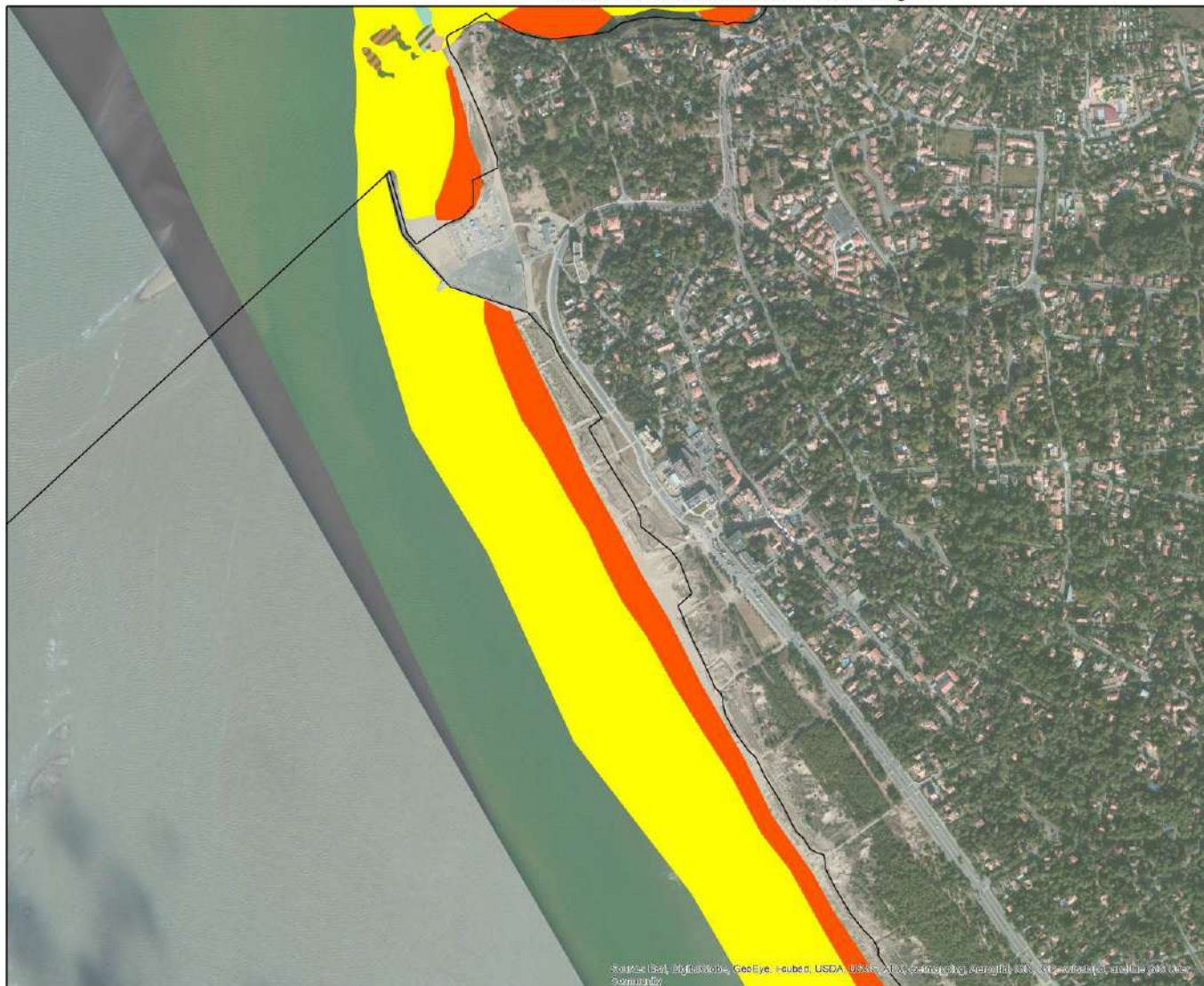
Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 14 : ZOOM  
9 : Habitats marins



# HABITATS INTERTIDUAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 10

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- U03.02, U03.03 et U03.04 : Sables grossiers intertidaux
- U04.01 : Sables intertidaux fins

### Substrats rocheux

- R03.01 : Corallites et patelles des roches et blocs méditerranéens
- R05 : Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes
- R06 et R03.01 : Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes et Corallites et patelles des roches et blocs méditerranéens
- R05 et R03.02 : Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes et Corallites et moules des roches et blocs méditerranéens

### Habitats particuliers

- P16 : Retenue d'eau sur sédiments
- Q1C : Sites d'intérêt communautaire

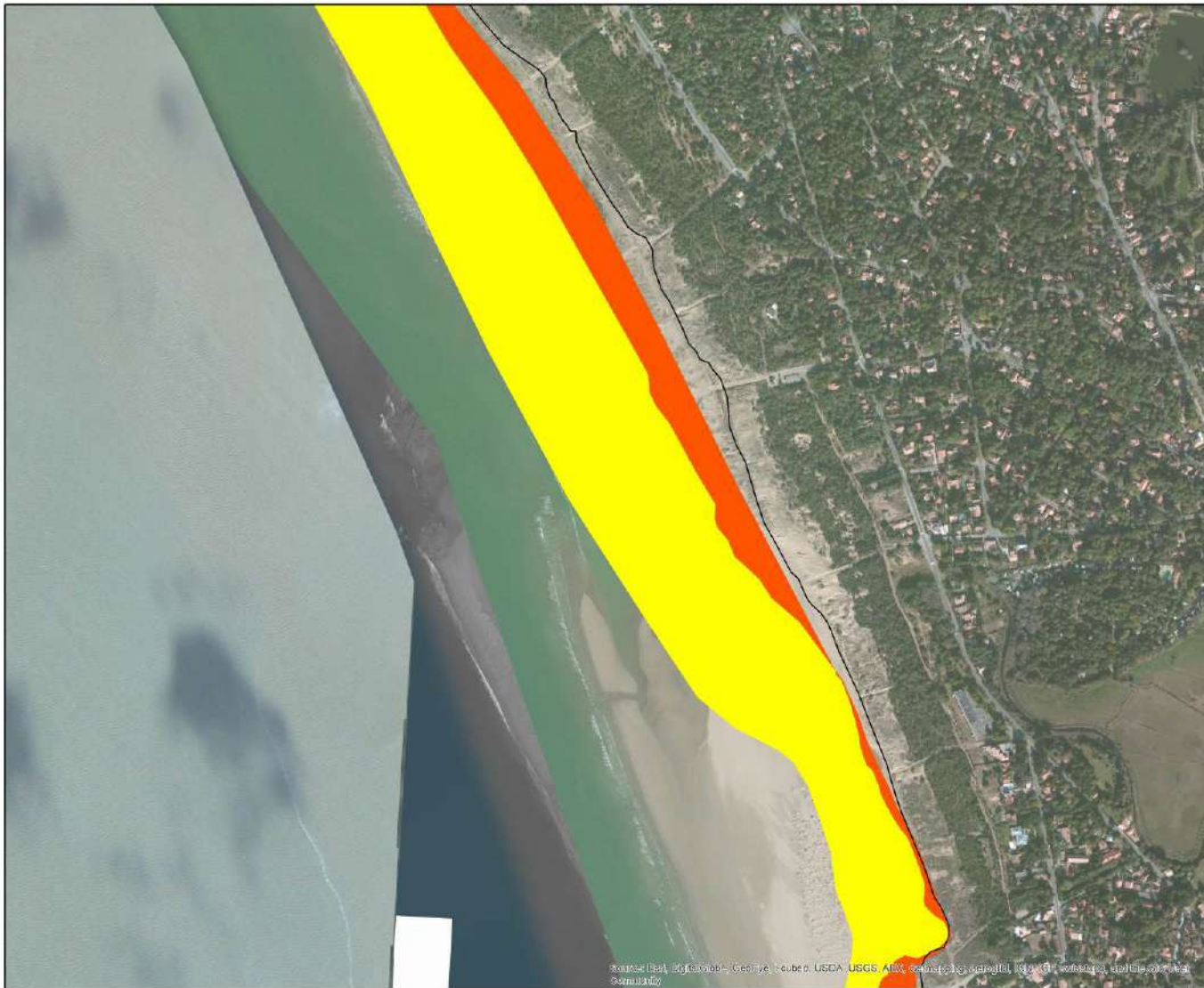


Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 15 : ZOOM  
10 : Habitats marins

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 11

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



**Substrats meubles**  
 M05.02, graviers et sables grossiers émergents  
 M04.01, Sables maritimes mouillés  
 GIC (GISE d'intérêt communautaire)

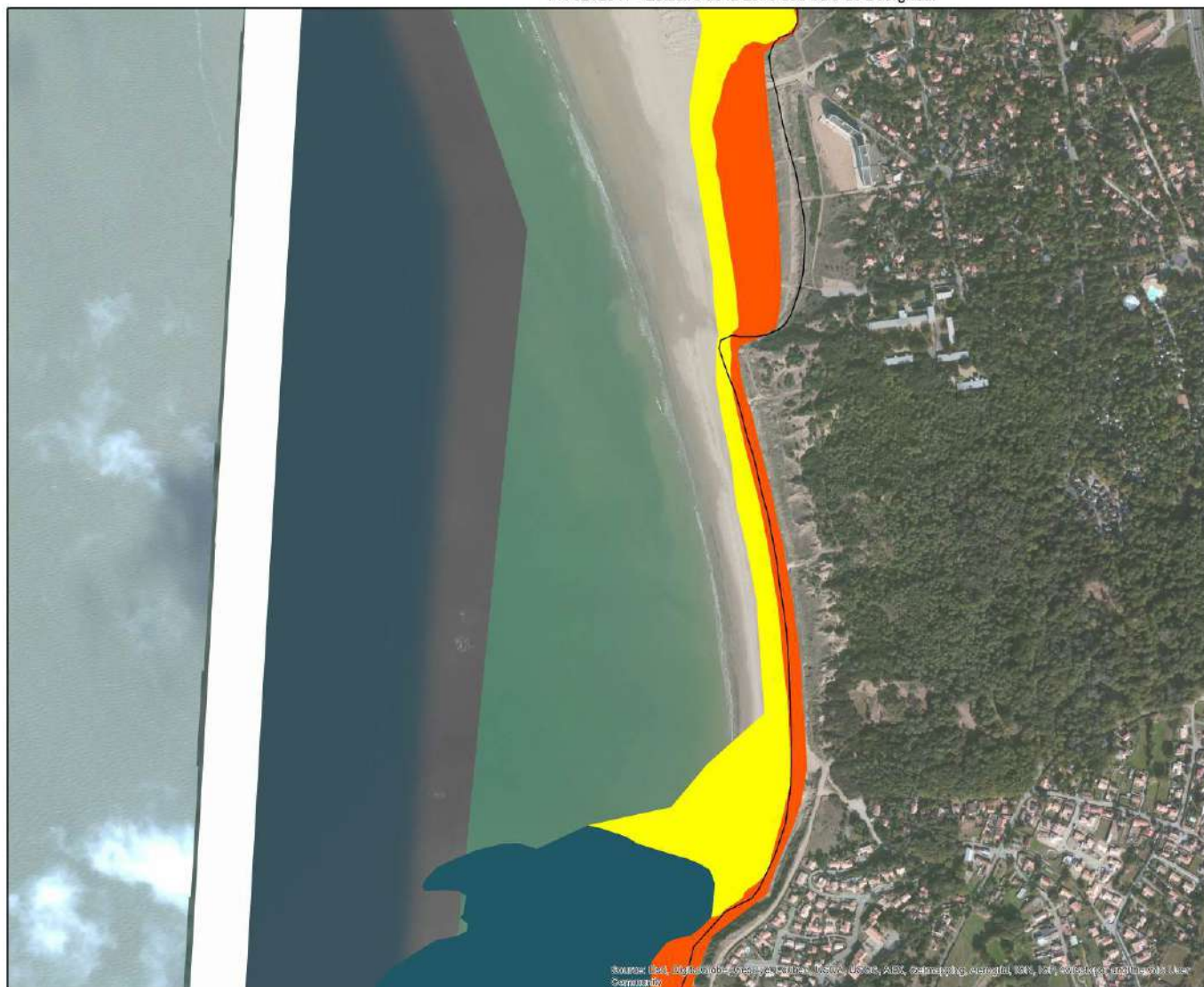


Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 16 : ZOOM  
11 : Habitats marins

## HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 12

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- M03.02, Gravier et sables grossiers intertidaux
- M04.01, Sables intertidaux moyens

### Habitats particuliers

- M06.01, Moulières intertidales sur roches et blocs
- BIC (sites d'intérêt communautaires)



0 200 Mètres

Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 17: ZOOM  
12 : Habitats  
marins

# HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 13

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- U03.02. Gravier et sables grossiers intertidaux
- U04.01. Sables intertidaux rochers

### Substrats rocheux

- R01.01. Roches et blocs supratotaux à lisière jaunes et gris
- R02.01. Faciès des roches et blocs du méditerranéen supérieur
- R02.03. Faciès des roches et blocs du méditerranéen inférieur
- R02.02. Faciès des roches et blocs du méditerranéen moyen
- R03.02 & R03.03. Cimpèdes et moules des roches et blocs méditerranéens + Cimpèdes et moules sur roches et blocs méditerranéens
- R03.02. Cimpèdes et moules des roches et blocs méditerranéens
- R03.03. Cimpèdes et moules des roches et blocs méditerranéens
- R04.01. Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macroalgale

### Habitats particuliers

- H06.01. Moulures intérieures sur roches et blocs
- SIC (Sites d'intérêt communautaire)



0 200 Mètres

Carte 18 : ZOOM  
13 : Habitats marins

Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 14

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- M03.01, Galets et cailloux intertidaux
- M03.02, Graves et sables grossiers intertidaux
- M04.01, Sables intertidaux rochers
- M04.02, Sables et sables envasés intertidaux

### Substrats rocheux

- R01.01, Roches et blocs supralittoraux à litiers jaunes et gris
- R02.01 à R02, Fucaltes des roches et blocs du méditerranéen supérieur, Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes
- R03.02 à R03.03, Corallaires et moules des roches et blocs méditerranéens à Corallaires et moules des roches et blocs méditerranéens
- R04.01, Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macroalgues
- R04.02 à R04, Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macroalgues à Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes

### Habitats particuliers

- PO1.01, Moulières intertidales sur roches et blocs
- PO1.01 à PO1.02, Moulières intertidales sur roches et blocs à Diptérodes et Filices des roches et blocs méditerranéens
- PO1.01 à PO1.02, Moulières intertidales sur roches et blocs à Riccia d'autres intertidales sur roches et blocs
- PO1, Riccia d'autres intertidales sur roches et blocs
- PO1, Riccia d'autres intertidales sur roches et blocs
- PO1, Riccia d'autres intertidales sur roches et blocs

PO1, Riccia d'autres intertidales sur roches et blocs



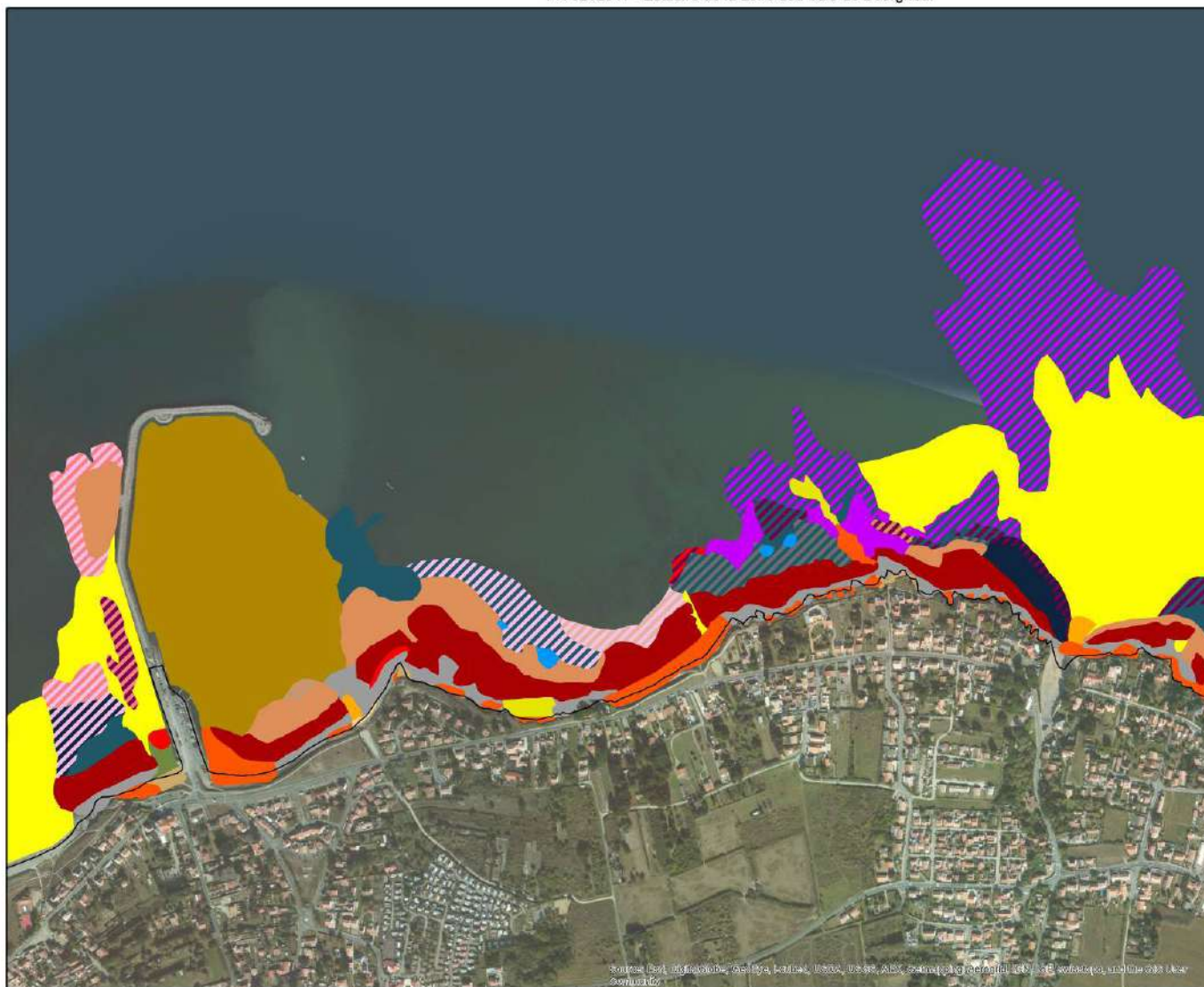
Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 19 :  
ZOOM 14 :  
Habitats marins



# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 16

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



- Substrats meubles**
- M02.01, Caillots et cailloux des hautes plages à Cricheux
  - M03.01, Galets et cailloux intertidaux
  - M03.02, Graviers et sables grossiers intertidaux
  - M04.01, Sables intertidaux mobiles
  - M04.02, Sables et sables envases intertidaux
  - M05.01, Vase intertidale fine
- Substrats rocheux**
- RC1.01, Roches et blocs supratotaux à litoris (jaunes et gris)
  - RC2.01, Fuciales des roches et blocs du méditerranéen supérieur
  - RC2.01 > RC2.04, Fuciales des roches et blocs du méditerranéen supérieur + Parapages de Sabellaria alveolata sur roches méditerranéennes
  - RC2.03 > RC2.04, Fuciales des roches et blocs du méditerranéen inférieur + Parapages de Sabellaria alveolata sur roches méditerranéennes
  - RC2.03 > RC2.02, Fuciales des roches et blocs du méditerranéen inférieur + Parapages de Sabellaria alveolata sur roches méditerranéennes
  - RC2.02, Fuciales des roches et blocs du méditerranéen moyen
  - RC3.03 > RC3.03, Corallipèdes et molluscs des roches et blocs méditerranéens + Corallipèdes et molluscs des roches et blocs méditerranéens
  - RC3.03, Corallipèdes et molluscs des roches et blocs méditerranéens
  - RC3.04 > RC3.04, Parapages de Sabellaria alveolata sur roches méditerranéennes + Corallipèdes et molluscs des roches et blocs méditerranéens
  - RC4.01, Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macrobenthique
  - RC5, Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes
  - RC7.02 > RC7.02, Zone à Mastocarpus et autres algues rouges + Crustacés et faunes des roches et blocs méditerranéens
- Habitats particuliers**
- PO6.01, Moulières intertidales sur roches et blocs
  - PO6.01 > RC7.02, Moulières intertidales sur roches et blocs + Zone à Mastocarpus et autres algues rouges
  - PO6.01 > RC3.03, Moulières intertidales sur roches et blocs + Corallipèdes et molluscs des roches et blocs méditerranéens
  - PO6.01 > RC3.04, Moulières intertidales sur roches et blocs + Parapages de Sabellaria alveolata sur roches méditerranéennes
  - P11, Récifs à Sabellaria alveolata
  - P11 > PO6.01, Récifs à Sabellaria alveolata + Moulières intertidales sur roches et blocs
  - P17.02, Caillots en milieu rocheux de la zone méditerranéenne
  - PO8.02, Récifs d'halobes intertidaux sur roches et blocs
  - PO8.02 > RC3.04, Récifs d'halobes intertidaux sur roches et blocs + Parapages de Sabellaria alveolata sur roches méditerranéennes
  - PO8.02 > RC7.02, Récifs d'halobes intertidaux sur roches et blocs + Zone à Mastocarpus et autres algues rouges
  - DC (sites d'intérêt communautaire)

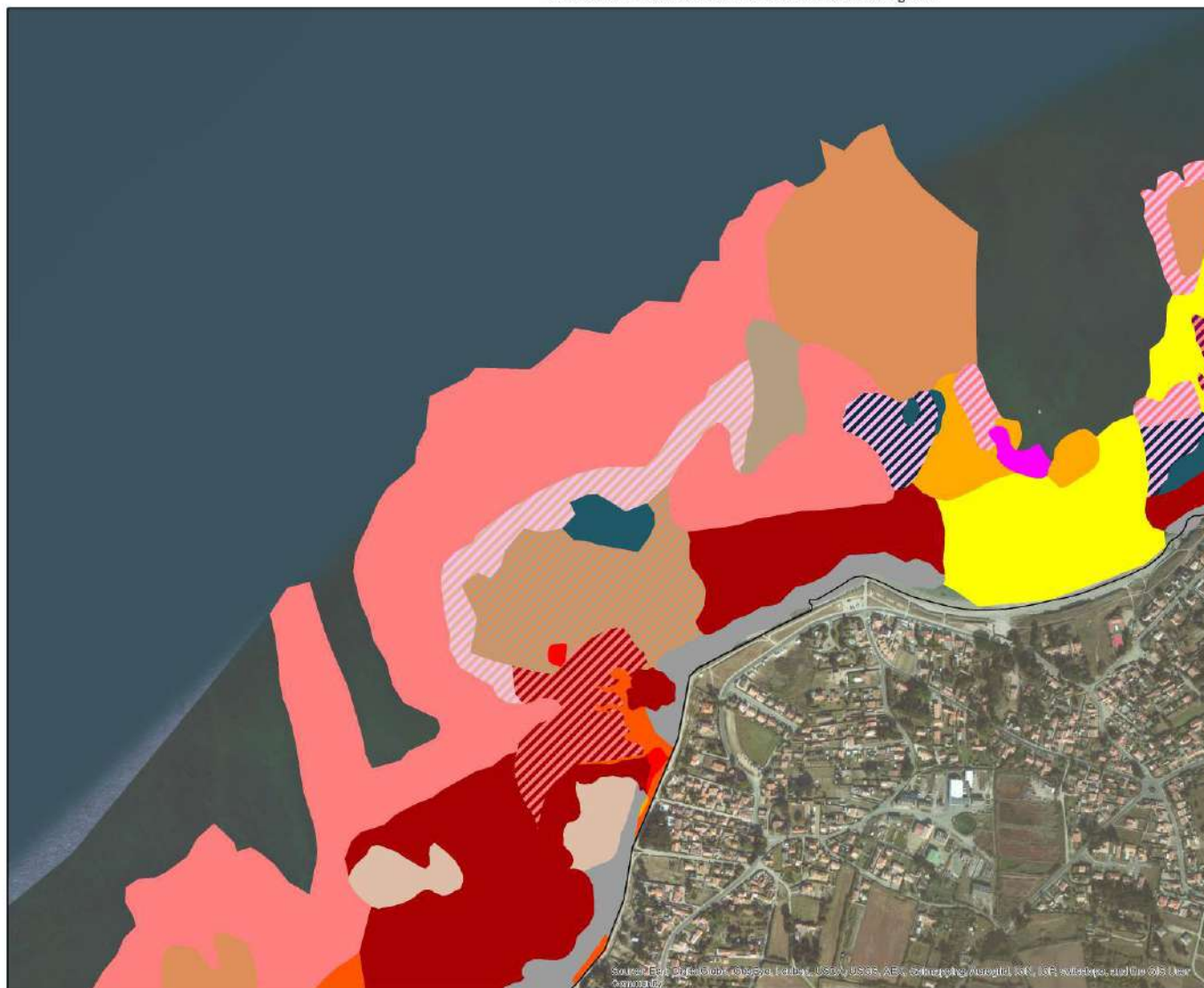


Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 21 : ZOOM  
16 : Habitats marins

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 17

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



- Substrats meubles**
- U03.01. Galets et cailloux intertidaux
  - U03.02. Gravier et sables grossiers intertidaux
  - U04.01. Sables intertidaux rochers
- Substrats rocheux**
- R02.01. Fuciales des roches et blocs du méditerranéen
  - R02.03. Fuciales des roches et blocs du méditerranéen
  - R02.03 & R02.02. Fuciales des roches et blocs du méditerranéen inférieur / Fuciales des roches et blocs du méditerranéen moyen
  - R02.03 & R02.04. Fuciales des roches et blocs du méditerranéen inférieur / Piquages de Sabellaria alveolata sur roches méditerranéennes
  - R02.03 & R02.02. Fuciales des roches et blocs du méditerranéen inférieur / Piquages de Sabellaria alveolata sur roches méditerranéennes
  - R02.02. Fuciales des roches et blocs du méditerranéen
  - R03.01. Cimpédes et papilles des roches et blocs
  - R03.02 & R02.02. Cimpédes et moules des roches et blocs méditerranéens / Cimpédes et huîtres des roches et blocs méditerranéens
  - R03.02. Cimpédes et moules des roches et blocs
  - R03.03. Cimpédes et huîtres des roches et blocs
  - R04.01. Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macrobenthique
  - R07.02 & R03.02. Zone à Mastocarpus et autres algues rouges / Cimpédes et huîtres des roches et blocs méditerranéens
- Habitats particuliers**
- P06.01. Mollusques intertidaux sur roches et blocs
  - P08.02 & R07.02. Réef d'huîtres intertidaux sur roches et blocs / Zone à Mastocarpus et autres algues rouges
  - P02.01. Bancs de Laminaria intertidaux
  - SIC (sites sensibles)



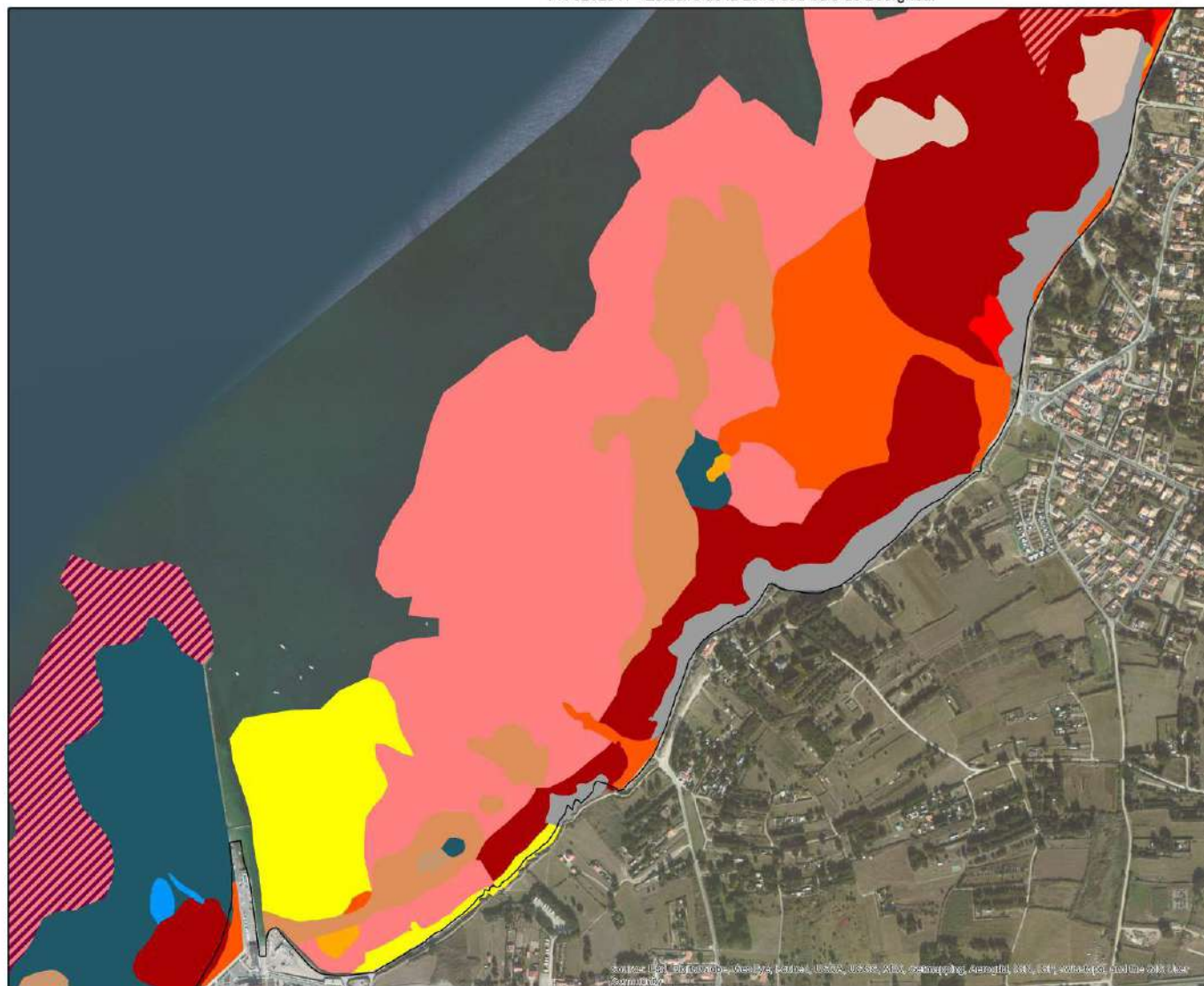
Carte réalisée par TBM, 2014  
Support cartographique : ENSI

Carte 22 : ZOOM  
17 : Habitats marins



## HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 18

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



- Substrats meubles**
- V03 01, Galats et cailloux intertidaux
  - V03 02, Gravier et sables grossiers intertidaux
  - V04 01, Sables intertidaux rochers
- Substrats rocheux**
- R02 01, Fuciles des roches et blocs du méditerranéen
  - R02 03, Fuciles des roches et blocs du méditerranéen
  - R02 03 + R02 02, Fuciles des roches et blocs du méditerranéen inférieur + Fuciles des roches et blocs du méditerranéen moyen
  - R02 03 + R02 01, Fuciles des roches et blocs du méditerranéen inférieur + Fuciles de Sebasteia élevée sur roches méditerranéennes
  - R02 02, Fuciles des roches et blocs du méditerranéen
  - R03 01, Cimpedes et palmiers des roches et blocs méditerranéens
  - R03 02 + R03 03, Cimpedes et moules des roches et blocs méditerranéens + Cimpedes et autres des roches et blocs méditerranéens
  - R03 03, Cimpedes et autres des roches et blocs méditerranéens
  - R04 01, Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très labiles couverte macrobenthique
- Habitats particuliers**
- P06 01, Moulières intertidales sur roches et blocs
  - P17 02, Cavettes en entres rocheux de la zone
  - BIC (Bios d'intérêt communautaire)

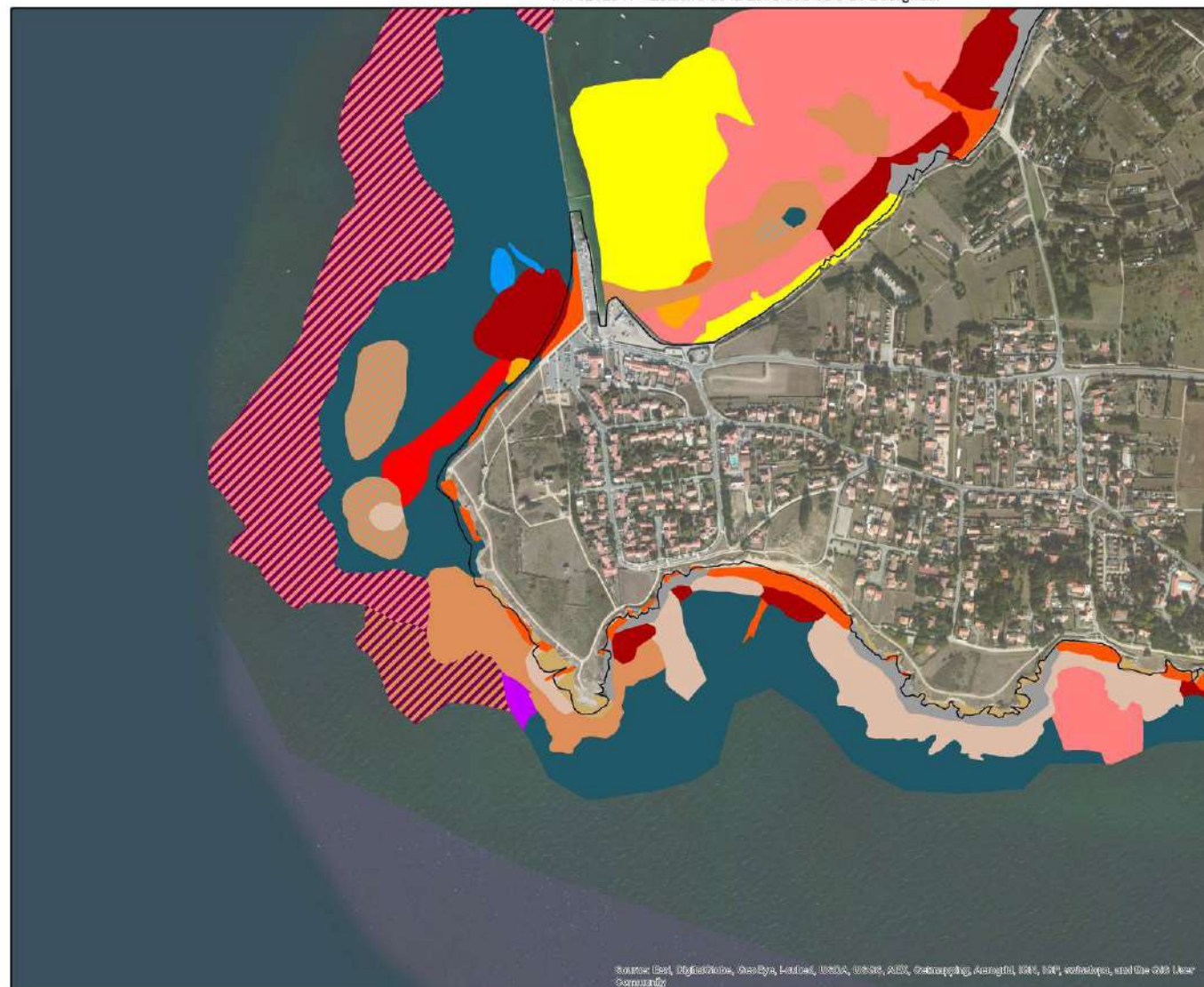


Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 23:  
ZOOM 18 :  
Habitats  
marins

## HABITATS INTERTIDEAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 19

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- V03.01. Galets et cailloux intertidaux
- V03.02. Gravier et sables grossiers intertidaux
- V04.01. Sables intertidaux riches

### Substrats rocheux

- R01.01. Roches et blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris
- R02.01. Fuziles des roches et blocs du méditerranéen supérieur
- R02.03. Fuziles des roches et blocs du méditerranéen inférieur
- R02.03 + R02.04. Fuziles des roches et blocs du méditerranéen inférieur + Empilement de substrats diversifiés sur roches méditerranéennes
- R02.02. Fuziles des roches et blocs du méditerranéen moyen
- R03.01. Empilets et patelles des roches et blocs méditerranéens
- R03.02 + R03.03. Cirripèdes et moules des roches et blocs méditerranéens + Cirripèdes et huitres des roches et blocs méditerranéens
- R03.03. Empilets et huitres des roches et blocs méditerranéens
- R03.04 + R03.05. Fleuvasse de Salsolaie associée aux roches méditerranéennes + Empilets et moules des roches et blocs méditerranéens
- R04.01. Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très forte couverture macroalgale

### Habitats particuliers

- P06.01. Moulières intertidales sur roches et blocs
- P11. Récifs à Sabellaria alveolata
- P17.02. Cavités en milieu rocheux de la zone méditerranéenne
- DIC (sites d'intérêt communautaires)



0 200 Mètres

Carte réalisée par IFM, 2014  
Support cartographique : ESRU

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, SPP, Airphoto, and the IGN. Loire Communité

Carte 24  
ZOOM 19 :  
Habitats marins

## HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 20

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- M03.02, Gravier et sable grossiers intertidaux
- M04.01, Sables intertidaux fins

### Substrats rocheux

- R01.01, Roches et blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris
- R02.03, Fucelles des roches et blocs du méditerranéen inférieur
- R02.02, Fucelles des roches et blocs du méditerranéen moyen
- R03.01, Cirripèdes et paléoles des roches et blocs méditerranéens
- R03.03, Cirripèdes et halles des roches et blocs méditerranéens
- R04.01, Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macroalgale

### Habitats particuliers

- PK6.01, Moulières intertidales sur roches et blocs
- PI7.02, Corallites en milieu rocheux de la zone méditerranéenne
- SIQ, Sites d'intérêt communautaires



0 200 Mètres

Carte réalisée par IFREMER, 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 25 :  
ZOOM 20 :  
Habitats  
marins

## HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 21

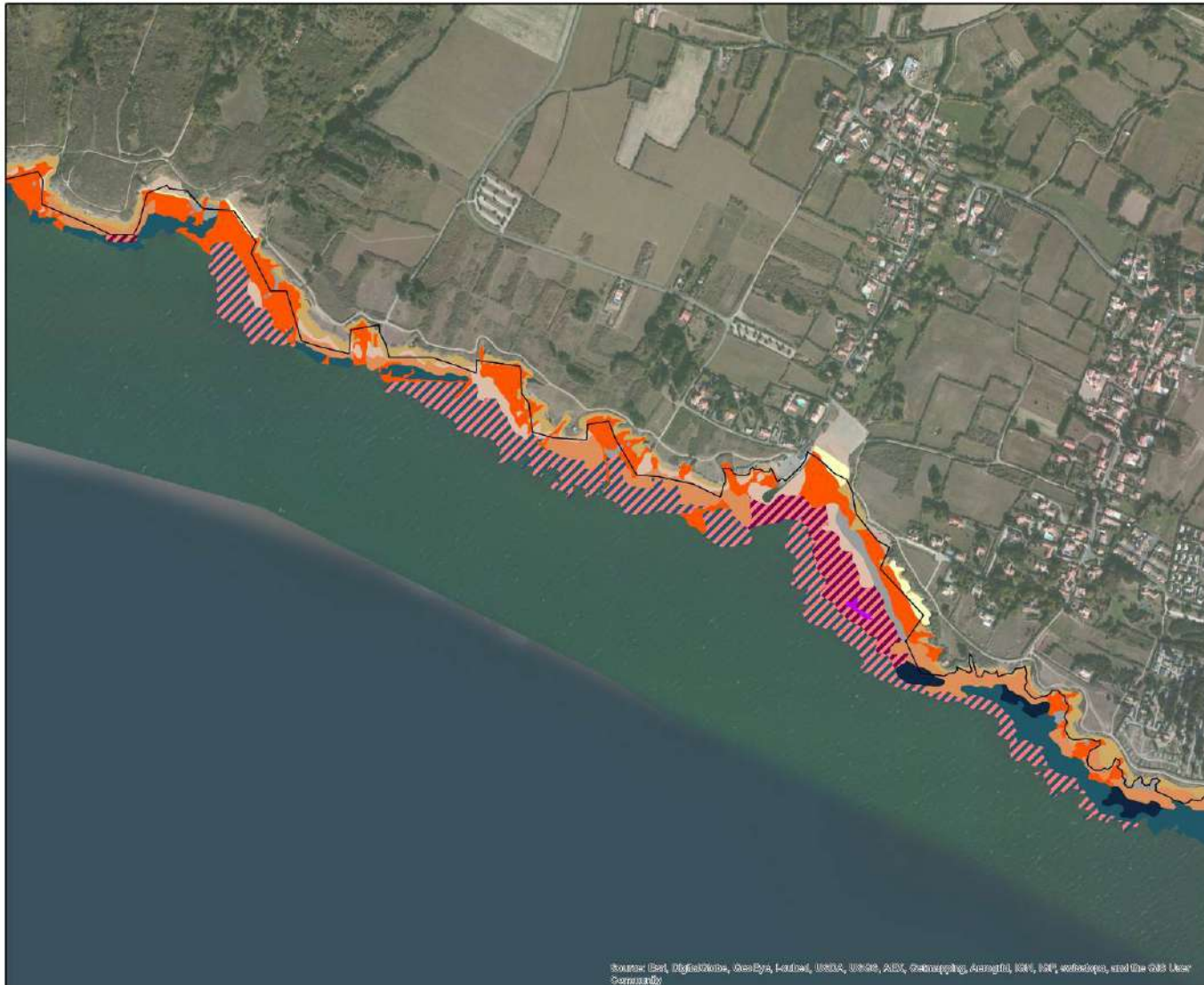
FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



Carte 26 :  
ZOOM 21 :  
Habitats  
marins

## HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 22

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- M02.02, Sables des hauts de plage à 7 mètres
- M05.02, Gravier et sables grossiers intertidaux

### Substrats rocheux

- R01.01, Roches et blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris
- R02.03 à R03.04, Fucales des rochers et blocs du méditerranéen atlantique à Plocques ou Sabellaria alveolata sur roches méditerranéennes
- R03.01, Comptées et parois des rochers et blocs méditerranéens
- R03.03, Comptées et murailles des rochers et blocs méditerranéens
- R03.04 à R03.05, Placages de Sabellaria alveolata sur roches méditerranéennes à Comptées et murailles des rochers et blocs méditerranéens
- R04.01, Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macroalgale

### Habitats particuliers

- P06.01, Moulières intertidales sur rochers et blocs
- P06.01 à P06.03, Moulières intertidales sur rochers et blocs à fucules des rochers et blocs du méditerranéen atlantique
- P11, Nécys à Sabellaria alveolata
- P08.02, Récifs d'autres intertidaux sur rochers et blocs
- DIC (Sites d'intérêt communautaire)



0 200 Mètres

Carte réalisée par IFREMER, 2004  
Support cartographique : ESRI

Carte 27 : ZOOM  
22 : Habitats  
marins

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 23

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- V02.02. Sables des hauts de plage à "trilles"
- V03.01. Coquilles et coquilles fragmentées
- V03.02. Gravier et sables grossiers intertidaux

### Substrats rocheux

- R01.01. Roches et blocs supralittoraux à littoraux jeunes et
- R02.03 à R02.04. Fluxales des roches et blocs du méditerranéen à Plages de Sablonnières situées sur roches méditerranéennes
- R03.01. Carpédes et patelles des roches et blocs
- R03.03. Carpédes et huîtres des roches et blocs
- R03.04. Filaire de Sablonnières situées sur roches méditerranéennes
- R04.01. Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macroalgale

### Habitats particuliers

- P06.01. Moulières intertidales sur roches et blocs
- P06.01 à P06.04. Moulières intertidales sur roches et blocs à Plages de Sablonnières situées sur roches méditerranéennes
- P06.01 à P06.02. Moulières intertidales sur roches et blocs à roches des roches et blocs du méditerranéen
- P06.02. Roches dures intertidales sur roches et blocs
- SIC (sites sensibles)



0 200 Mètres

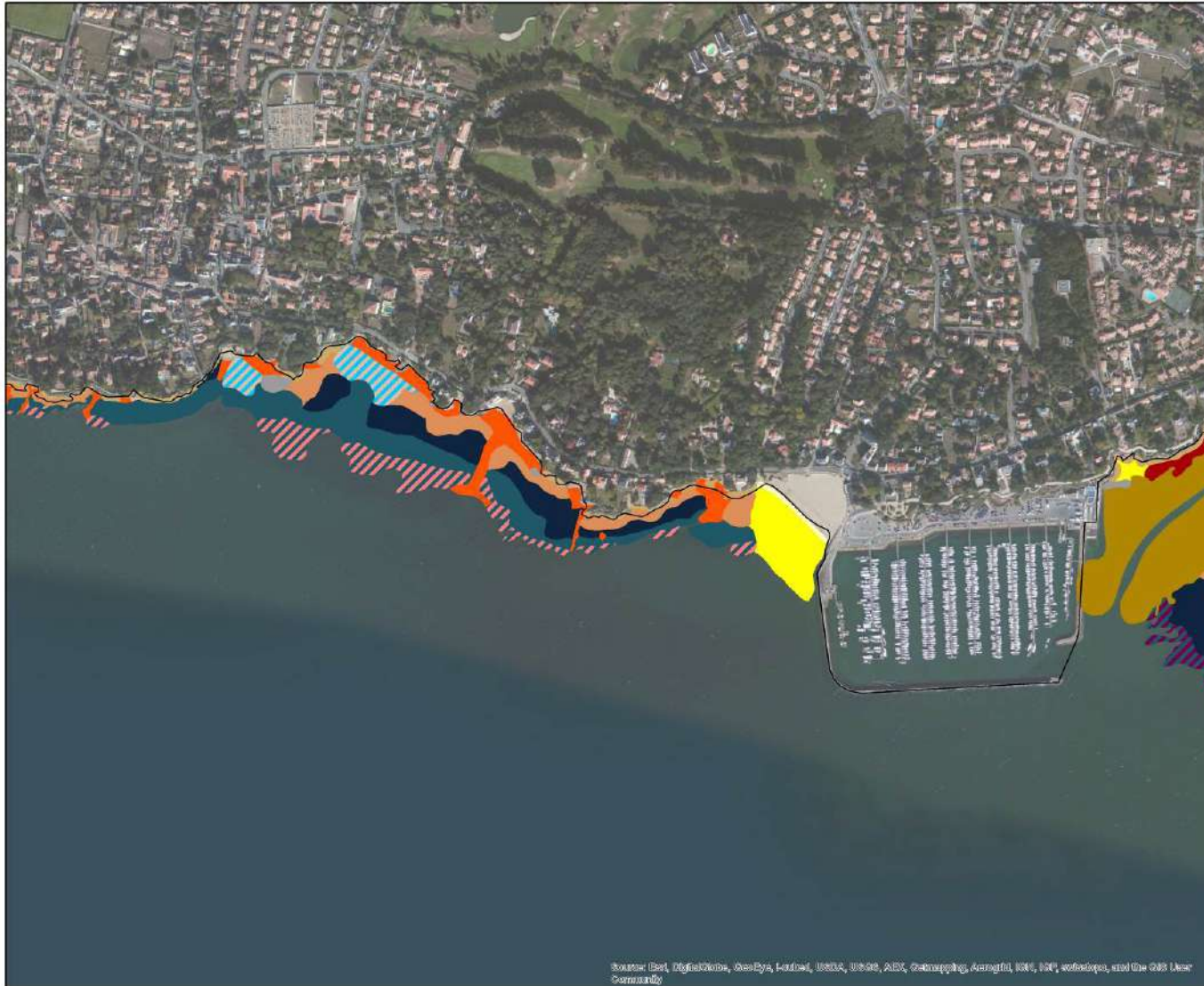
Carte réalisée par TRM - 2014  
Support cartographique : ESRI

Carte 28 : ZOOM  
23 : Habitats marins

Source: Bing, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar, USDA, USGS, ESRI, AeroGRID, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 24

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



- Substrats meubles**
- U02.02, Sables des fauces de plage à Talvis
  - U03.02, Gravier et sables grossiers intertidaux
  - U04.01, Sables intertidaux mobiles
  - U05.01, Vase intertidale marécage
- Substrats rocheux**
- R01.01, Roches et blocs supralittoraux à littoraux jeunes et gris
  - R02.02, Fucaltes des rochers et blocs du méditerranéen
  - R03.01, Corallidées et patelles des rochers et blocs
  - R03.03, Corallidées et huîtres des rochers et blocs
  - R04.01, Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macroalgale
- Habitats particuliers**
- P06.01, Naufrages intertidaux sur rochers et blocs
  - P06.01 à R03.04, Mousses intertidales sur rochers et blocs x Placages de Sabotaria alvaresii sur rochers méditerranéens
  - P06.01 à R03.02, Mousses intertidales sur rochers et blocs x Fucaltes des rochers et blocs du méditerranéen inférieur
  - P17.02 à R03.01, Couvettes et patelles des rochers de la zone méditerranéenne : Corallidées et patelles des rochers et blocs méditerranéens
  - P06.02, Restes d'huîtres intertidales sur rochers et blocs
  - BO (Zones d'intérêt communautaire)



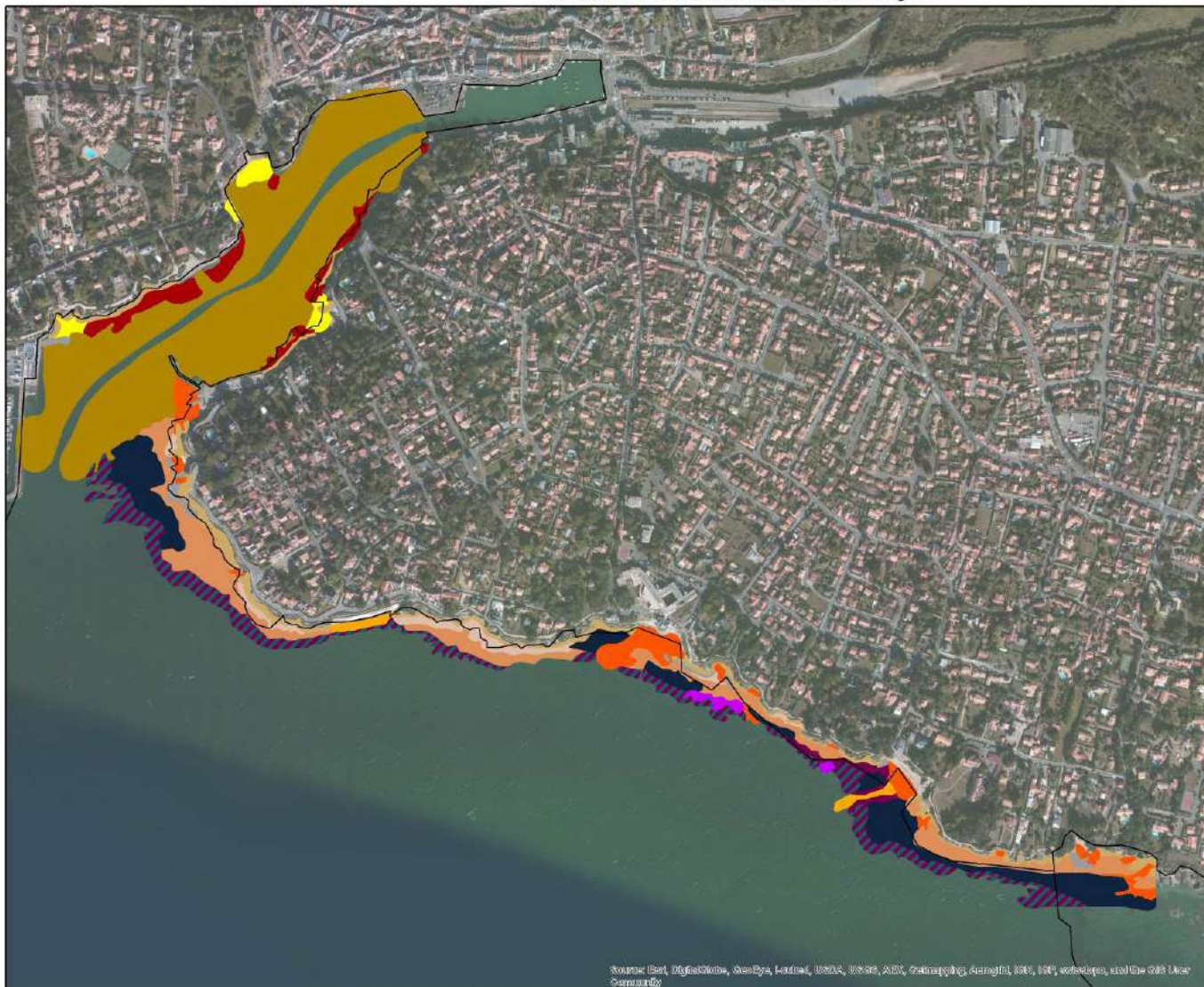
Carte 29 : ZOOM  
24 : Habitats marins

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar, USGS, AeroGRID, IGN, SIA, Infovista, and the GIS User Community

Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

# HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE MNHN (NIVEAU 2) - CARTE 25

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Substrats meubles

- U02.02. Sables des hauteurs de plage à laines.
- U03.01. Galets et coquilles intertidaux.
- U03.02. Gravier et sables grossiers intertidaux.
- U04.01. Sables intertidaux rochés.
- U05.01. Vase intertidaux molles.

### Substrats rocheux

- R01.01. Roches et blocs supralittoraux à lichens jaunes et blancs.
- R02.02. Fucoides des roches et blocs du méditerranéen.
- R03.01. Corallines et pavées des roches et blocs.
- R03.03. Corallines et turris des roches et blocs.
- R03.04. Plaqueaux de Saccularia articulata sur roches et blocs littoraux.
- R04.01. Roches et blocs du méditerranéen supérieur à très faible couverture macroalgale.

### Habitats particuliers

- P00.01 à P00.04. Mouillères intertidales sur rochers et blocs à Plaqueaux de Saccularia articulata sur rochers méditerranéens.
- P11. Recifs à Saccularia articulata.
- P08.02. Recifs d'algues intertidales sur rochers et blocs.
- DIC (lignes d'intérêt).



0 200 Mètres

Carte 30 : ZOOM  
25 : Habitats marins

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, AeroMap, USDA, USGS, Aero, GeoEye, IGN, CNRS, Airbus, and the GIS User Community

Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI



## 3.2 Description des habitats

Pour chaque habitat les typologies EUR27 (Bensettitti et al., 2004) (noté A) et la typologie MNHN (Michez et al., 2013) (noté B) sont indiquées.

### 3.3.1 Les substrats meubles

#### A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse - 1140-2 : Galets et cailloutis des hauts de plage

#### B) M02.01 Galets et cailloutis des hauts de plage à *Orchestia*

Cet habitat est une zone de transition qui subit fortement l'influence de la marée. Il est composé essentiellement de galets de hauts de plage qui retiennent dans leurs intervalles des débris végétaux rejetés en épave et qui conservent une grande humidité. C'est une zone de recyclage de la matière organique, et joue un rôle important pour l'alimentation de nombreuses espèces d'oiseaux car l'habitat est caractérisé par des populations importantes d'amphipodes du genre *Orchestia*.

Cet habitat est exposé aux pollutions. En effet, les polluants sont déposés dans ces endroits relativement abrités lors des grandes marées et, faute de nettoyage par l'action des vagues, mettent une très longue période à se dégrader. Par ailleurs, le nettoyage non raisonné des plages constitue également un risque pour cet habitat car enlever les algues en échouage revient à enlever la source de nourriture des organismes présents et à altérer le fonctionnement du biotope.



*Figure 3 : Galets et cailloutis des Hauts de plages à *Orchestia**

**A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse - 1140-1 : Sables des hauts de plage à Talitres**

**B) M02.02 Sables des hauts de plage à Talitres**

Cet habitat est une zone de transition entre le milieu aquatique et terrestre, il occupe les hauts de plage constitués de sables fins. Cette zone de laisse de mer est alimentée par les matières organiques d'origines diverses (marine ou terrestre). Sa localisation est fonction du coefficient de marée. Cet habitat présente une très forte productivité. En effet, des amphipodes, les talitres (*puces de sable*) consomment les algues en décomposition et sont eux-mêmes consommés par des oiseaux. De ce fait, cet habitat est une zone importante pour l'alimentation de nombreux oiseaux (tournepierre, gravelot, bécasseau, pipit, etc.).

Comme précédemment, cet habitat est une zone d'accumulation de macrodéchets et il est exposé aux pollutions. Les caractéristiques et la gestion préconisée, sont les mêmes que celles exposées pour l'habitat M02.01.

**A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse - 1140-5 : Estrans de sables grossiers et graviers**

**B) M03.01 Galets et cailloutis intertidaux**

Rivages de cailloutis, de galets et de graviers souvent localisés sur des zones ouvertes et exposées. Cet habitat n'héberge pas une faune diversifiée. Les rares individus que l'on peut observer sont quelques amphipodes et polychètes.



*Figure 4 : Galets et cailloutis intertidaux*

**A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse 1140-5 : Estrans de sables grossiers et graviers**

**B) M03.02 Graviers et sables grossiers intertidaux**

Ce sont de vastes estrans composés de sédiments grossiers entre les archipels rocheux et de champs de petits graviers encroûtés d'*Hildenbranchia* et de *Lithophyllum* dont la présence témoigne de la stabilité de ce milieu.



*Figure 5 : Graviers et sables grossiers intertidaux*

**A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse - 1140-3 : Estran de sable fin**

**B) M04.01 Sables intertidaux mobiles**

Cet habitat héberge une faune limitée que se soit en richesse spécifique et en abondance. Il est composé d'un mélange de sable moyen et de sable fin. La proportion de la partie grossière est variable mais négligeable. On peut signaler que l'habitat sédiments de haut de plage est souvent observé dans les hauts niveaux de l'estran.



*Figure 6: Sables intertidaux mobiles*

**A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse - 1140-3 : Estran de sable fin**

**B) M04.02 Sables et sables envasés intertidaux**

Cet habitat héberge une faune parfois assez riche. Il est composé en majorité de sable fin et de vase en proportion faible. Cet habitat regroupe de nombreux faciès, il intègre une large gamme de types sédimentaires : les sables fins avec ou non présence de vase. Dans cette zone de rétention, la distribution des espèces sera liée à la stabilité sédimentaire.

Les populations de crustacés, de polychètes et de bivalves constituent une source de nourriture importante pour les poissons à marée haute et les oiseaux à marée basse.



*Figure 7: Sables et sables envasés intertidaux*

**A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse**

**B) M05.01 Vases intertidales marines**

Cet habitat occupe les secteurs abrités des vagues et des houles, où les courants de marée sont très faibles. Il s'agit de milieux semi-fermés. Dans un tel milieu, les variabilités environnementales sont très atténuées. Tout cela favorise le développement d'espèces dominantes (amphipodes ou polychètes selon les cas), qui peuvent monopoliser les ressources spatiales et trophiques durant de multiples générations.



*Figure 8: Vases intertidales marines*

**A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse 1140- 6 : Sédiments hétérogènes envasés**

**B) M06.01 Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins**

Ce sont des cailloutis et galets qui retiennent des débris végétaux rejetés en épaves. Sous ces petits blocs, le sédiment est envasé. La proportion de cette fraction vaseuse est variable. L'habitat présente des variations en fonction de la granulométrie du substrat, de l'action hydrodynamique et de la quantité des débris algaux. Cet habitat est utilisé par les oiseaux pour se nourrir.

Ce milieu est soumis à un fort impact d'origine anthropique par l'accumulation de débris et par la dégradation de la qualité des eaux de percolation à marée basse.



### 3.3.2 Le substrat rocheux

Il se compose de substrats rocheux (falaise, platier rocheux, champ de blocs) ou de concrétions biogéniques. Il peut être sous-marin ou bien exposé à l'air libre à marée basse. Il offre une stratification variée de communautés benthiques algales et animales. Cet habitat est soumis en continu à des phénomènes d'érosion, ce qui engendre une mosaïque de biotopes variés et juxtaposés et 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 9) :

- L'étage supralittoral ou zone des embruns, zone située au-dessus du niveau moyen des hautes mers de vive-eau (marées d'équinoxe), qui est éclaboussée facilement par les embruns, donc lessivée assez violemment par de l'eau salée, et, qui 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 était défini comme la zone côtière de bas niveau où il y avait assez de lumière pour que les algues puissent se développer ; elle descendait 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.

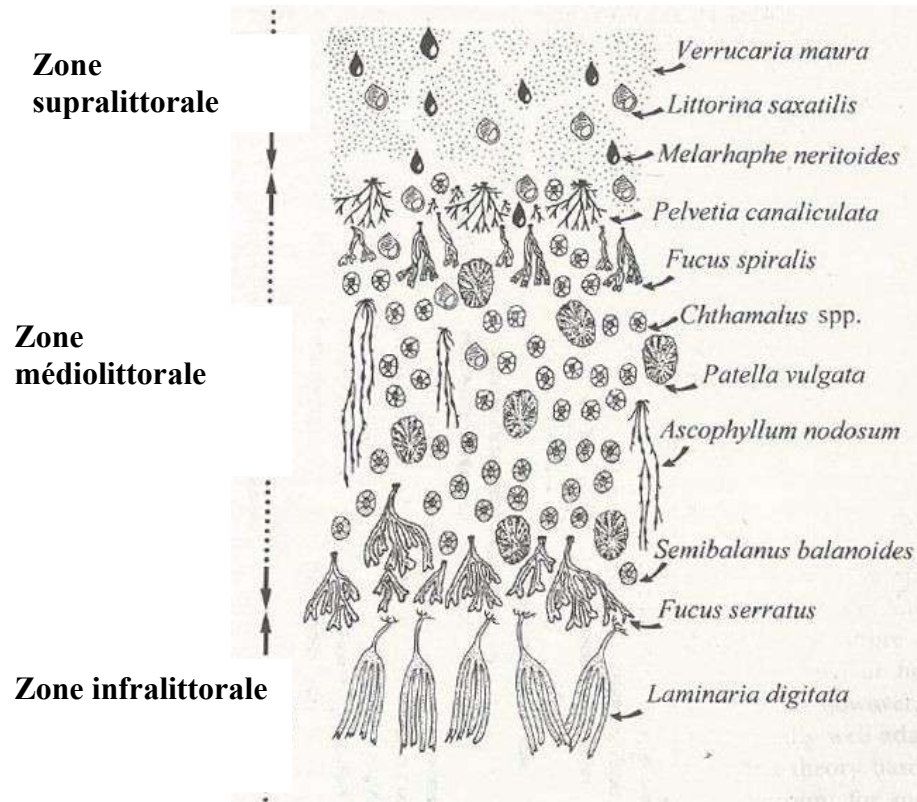


Figure 9 : Etagement en mode semi-battu (Little and Kitching, 1996)

En milieu rocheux, le niveau hypsométrique 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* (Figure 10).
- Pleine Mer de Morte Eau (PMME), correspondant à la limite supérieure des algues *Ascophyllum nodosum* (Figure 10) et *Fucus vesiculosus* (Figure 10).
- Basse Mer de Morte Eau (BMME), correspondant à la limite supérieure des *Fucus serratus* (Figure 10).

- Basse Mer de Vive Eau (BMVE), correspondant à la limite supérieure des Laminariales et de la Fucale *Himanthalia elongata* et des algues rouges (Figure 10).



*Figure 10 : Fucus spiralis, Fucus vesiculosus, Ascophyllum nodosum, Fucus serratus et algues rouges et laminaires (De gauche à droite et de haut en bas)*



**A) 1170- Récifs - 1170-1 : Roche supralittorale**

**B) R01.01 Roches et blocs supralittoraux à lichens jaunes et gris**

Cet habitat est situé à la limite des végétaux terrestres et le niveau moyen des pleines mers de vives-eaux, c'est la zone de contact entre la terre et la mer. La végétation n'est constituée que de lichens adaptés au sel et à la sécheresse (Figure 11). Ce milieu est directement sous influence des écoulements polluants de toutes sortes.



*Figure 11: Roche supralittorale et lichens*

**A) 1170- Récifs - 1170-2 : Roche médiolittorale en mode abrité**

**B) R02.01 Fucales des roches et blocs du médiolittoral supérieur**

Rochers escarpés et substrat mixte exposés à modérément exposés, dans la zone médiolittorale supérieure. Cet habitat, situé souvent en continuité de la zone de roches et blocs supralittoraux à lichens, se caractérise par une couverture algale variable des espèces *Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis*.



*Figure 12 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue*

**A) 1170- Récifs - 1170-2 : Roche médiolittorale en mode abrité**

**B) R02.02 Fucales des roches et blocs du médiolittoral**

Roches et gros blocs modérément exposés à très abrités dans la zone médiolittorale moyenne, se caractérise par les algues brunes *Ascophyllum nodosum* et *Fucus vesiculosus*. Le mouvement de l'eau favorise la présence d'une faune riche. De plus, sous le couvert des algues brunes, il y a une biocénose diversifiée comprenant des algues rouges et algues encroustantes. La présence de cet habitat peut être très fluctuante notamment à cause de l'action des vagues.



*Figure 13: Fucales des roches et blocs du médiolittoral moyen à couverture continue*

**A) 1170- Récifs - 1170-2 : Roche médiolittorale en mode abrité**

**B) R02.03 Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur**

Les espèces végétales y sont représentées en ceintures. Elles sont situées en bas d'estran et sont régulièrement émergées même lors des mortes-eaux. Le paysage est modelé par les conditions hydrodynamiques. Cet habitat se caractérise par une couverture algale variable et la ceinture dominante est celle à *Fucus serratus*. Cet habitat présente un réel enjeu de conservation.



*Figure 14 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue*

**A) 1170- Récifs - 1170-2 : Roche médiolittorale en mode abrité**

**B) R05 Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes**

Cet habitat rocheux est caractérisé par la présence d'algues opportunistes à développement rapide. Cette apparition peut être causée par le décapage des fucales permettant ainsi le recrutement et l'installation de ces algues vertes.



*Figure 15: Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes*



**A) 1170 – Récifs - 1170-3 : roche médiolittorale en mode exposé**

**B) R03.01 Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux**

Les surfaces rocheuses en mode exposé sont essentiellement occupées par des organismes filtreurs tel que les cirripèdes (Figure 18) et des organismes brouteurs (patelles, littorines, etc.). Les algues sont rares, surtout dans les hauts niveaux. Dans ces milieux, la pêche à pied n'a qu'un impact limité sur l'habitat. Cet habitat, qui présente des conditions de vie extrêmes, n'a que peu de chance d'être dégradé par la mauvaise qualité des eaux.



*Figure 16: Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux*

**A) 1170 – Récifs - 1170-3 : roche médiolittorale en mode exposé**

**B) R03.02 Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux**

Cet habitat est situé dans le médiolittoral inférieur et se trouve en même temps que des cirripèdes.



*Figure 17 : Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux*

**A) 1170 – Récifs - 1170-3 : roche médiolittorale en mode battu**

**B) R03.03 Cirripèdes et huîtres des roches et blocs médiolittoraux**

La prolifération des huîtres induit un changement de l'habitat originel. Leur présence transforme la composition et la structure des peuplements. Si la présence des huîtres est importante, ceci constitue un habitat à part entière. Cet habitat est des fois mêlé à des moules.



*Figure 18 : Cirripèdes et huîtres des roches et blocs médiolittoraux*

### **A) 1170 : Récifs**

#### **B) Plaquages de *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales**

Construits par le ver polychète *Sabellaria alveolata*, ces récifs constituent un habitat original. En effet, le ver polychète va construire un tube de sable et de fragments coquilliers fortement cimentés et agglomérés. De plus, étant donné le mode de vie grégaire de cette espèce, l'accolement des tubes forme des structures en nids d'abeille. Ces récifs sont construits en dessous du niveau de la mi-marée, en milieu moyennement battu où les eaux sont chargées en sable. C'est un habitat très original, très localisé et à forte diversité. Les formations d'hermelles, pour ce type d'habitat, se présentent généralement sous la forme d'un placage peu épais.



*Figure 19 : Plaquages de Sabellaria alveolata sur roches médiolittorales*

**A) 1170 – Récifs - 1170-3 : roche médiolittorale en mode exposé**

**B) R04.01 Roches et blocs du médiolittoral supérieur à très faible couverture macrobiotiques**

Roches et blocs situés dans des zones exposées qui se caractérisent par une faune et une flore très limitées. Seuls quelques gastéropodes comme les littorines ou les bigorneaux y sont observés.



*Figure 20: Roches et blocs à très faible couverture macrobiotique*

### 3.3.3 Le substrat particulier

#### A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse - 1140-3 : Estran de sable fin

#### B) P02.01 Bancs à *Lanice* intertidaux

*Lanice conchilega* est une polychète tubicole. Cette espèce grégaire peut constituer des populations assez denses et va ainsi jouer un rôle structurant sur le biotope et les biocénoses associées.



*Figure 21: Bancs de Lanice intertidaux*

**A) 1170 : Récifs - 1170-3 : La roche médiolittorale en mode exposé**

**B) P06.01 Moulières intertidales sur roches et blocs**

Cet habitat est situé dans le médiolittoral inférieur et se rapproche de l'habitat cirripèdes et moules. Mais dans cette habitat les moules vont recouvrir le substrat pour former de véritables moulières.



*Figure 22: Moulières intertidales sur roches et blocs*

**A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse**

**B) P08.02 Récifs d'huîtres intertidaux sur roches et blocs**

Ces récifs constituent un habitat particulier avec ses espèces propres. Cet habitat est amené à être de plus en plus dominant car toutes les zones rocheuses dominées par les huîtres peuvent évoluer progressivement vers des récifs au fur et à mesure de la colonisation.



*Figure 23: Récifs d'huîtres intertidaux sur roches et blocs*



### **A) 1170 : Récifs - 1170-4 : Les récifs d'Hermelles**

#### **B) P11 Récifs à *Sabellaria alveolata***

Construits par le ver polychète *Sabellaria alveolata*, ces récifs constituent un habitat original. En effet, le ver polychète va construire un tube de sable et de fragments coquilliers fortement cimentés et agglomérés. De plus, étant donné le mode de vie grégaire de cette espèce, l'accolement des tubes forme des structures en nids d'abeille. Ces récifs sont construits en dessous du niveau de la mi-marée, en milieu moyennement battu où les eaux sont chargées en sable. C'est un habitat très original, très localisé et à forte diversité.

Du fait de la rareté de ces formations, une protection maximale des récifs est donc souhaitable pour assurer leur pérennité. Le piétement de cet habitat est à éviter. Pour ce faire, une bonne information des pêcheurs à pied est indispensable. Par ailleurs, le maintien d'une bonne qualité des eaux est primordial pour la préservation de ces bancs.



*Figure 24: Récifs à Sabellaria alveolata*

**A) 1140 – Replats boueux ou sableux à marée basse**

**B) P16 Retenues d'eau sur sédiments**



*Figure 25: Retenues d'eau sur sédiments*

**A) 1170 – Récifs - 1170-8 : cuvettes ou mares permanentes**

**B) P17.02 Cuvettes en milieu rocheux**

Ces habitats particuliers vont augmenter de manière significative l'intérêt patrimonial et la biodiversité marine de la zone d'estran du site et constitue une zone refuge pendant la marée pour des espèces intertidales mais également subtidales.

### 3.3 Analyse de la répartition des habitats

Les sites « Estuaire de la Loire Nord » (FR 5202011) et « Estuaire de la Loire Sud – baie de Bourgneuf » (FR 5202012), la déclinaison des habitats en niveau 2 est presque toujours possible par contre pour le niveau 3 cela n'est pas toujours le cas. Les cartes 6 à 30 illustrent la cartographie des habitats marins inventoriés au niveau 2 de la typologie MNHN (Michez et al., 2013).

La figure 26 illustre la répartition des habitats intertidaux déclinés au niveau 1 de la typologie MNHN.

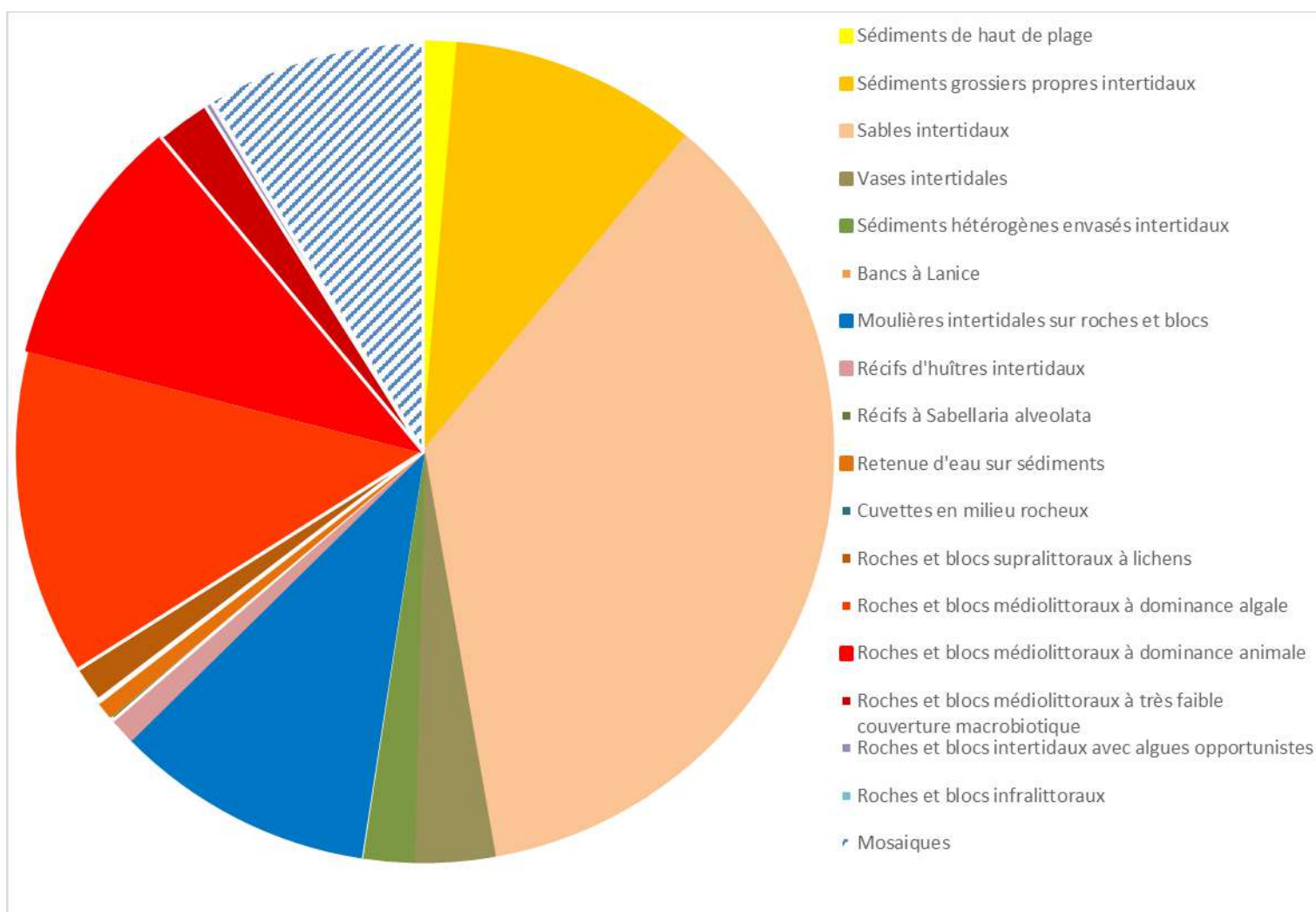


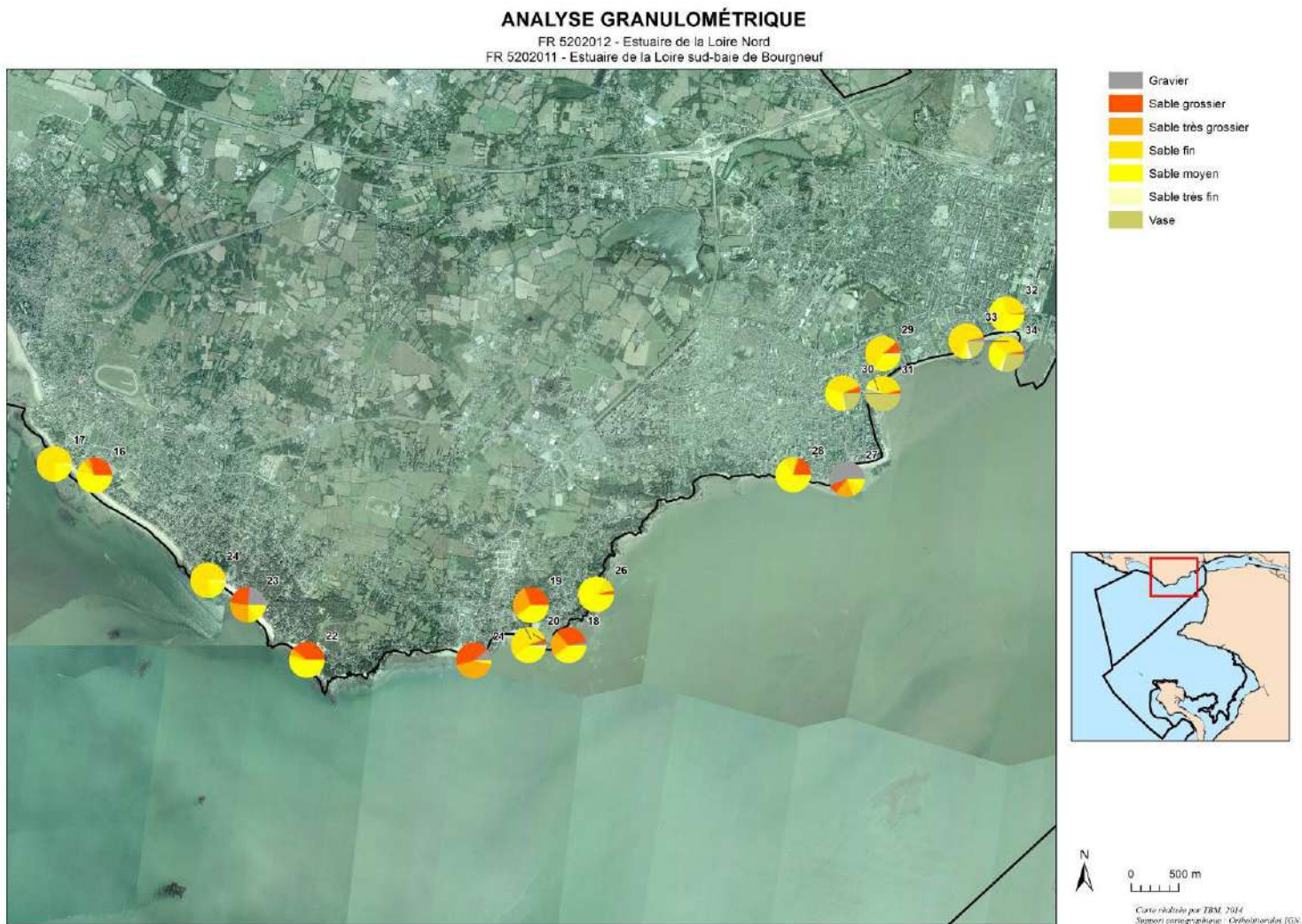
Figure 26: Répartition des groupes d'habitats intertidaux de niveau 1

L'habitat dans la zone intertidale dominant est l'habitat « sables intertidaux » qui occupent près de 360 ha et représente 36% de la surface du site Natura 2000. L'autre habitat majeur est

« Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale » qui représentent 13 % de la surface. Les substrats rocheux sont diversifiés. Enfin, on peut signaler la présence de nombreux habitats en mosaïque indiquant une grande complexité de la distribution de certains habitats (9%).

#### 4. ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES

18 analyses granulométriques ont été réalisées. Les analyses granulométriques de tous ces points sont consultables en Annexe. La carte 31 illustre les résultats obtenus.



Carte 31 : Résultats des analyses granulométriques

## 5. CONCLUSIONS

### 5.1 Remarques générales

En zone intertidale, l'inventaire cartographique met en évidence une belle diversité d'habitat à la fois rocheux et meubles. La typologie MNHN (Michez et al., 2013) a été appliquée pour les habitats marins sur les sites Natura 2000 « Estuaire de la Loire Nord » (FR 5202011) et « Estuaire de la Loire Sud – baie de Bourgneuf » (FR 5202012). La figure 27 illustre la répartition de ces habitats en fonction de 3 grands types d'habitats : substrats rocheux, substrats meubles et Habitats particuliers.

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 particuliers sont également observés comme les récifs d'hermelles, les cuvettes en milieux rocheux ou encore les bancs de Lanice.

Il en ressort que les proportions pour les substrats meubles et rocheux sont en la faveur des substrats meubles avec 52 % de la surface. Les substrats rocheux occupent une surface de 27 %. Une diversité d'habitat rocheux est à noter. Pour illustrer la complexité de la distribution des habitats, la création de mosaïque est nécessaire. Celles-ci couvrent 9 % sur le site. Enfin, il est important de signaler la présence en pourcentage parfois intéressant d'habitats particuliers. Néanmoins, même si les surfaces sont faibles, ces habitats doivent être suivis et protégés du fait de leur rareté et de leur importance écologique.

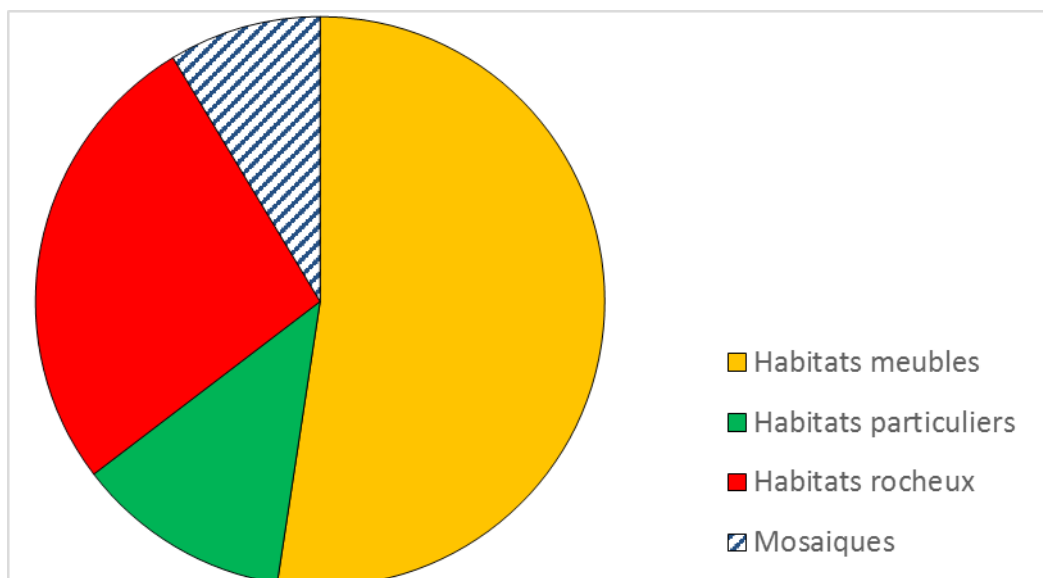


Figure 27: Répartition des trois grands types d'habitats

## 5.2 Observations et recommandations

### Substrats rocheux : Huitres creuses

Du point de vue de l'estran rocheux présent sur le site, une attention particulière doit être faite sur la présence de l'huître creuse du Pacifique (*Crassostrea gigas*). En effet, cette espèce entraîne une dégradation majeure de l'habitat lors de la colonisation des rochers. En fait, depuis le début des années 90, on la note sur les côtes de Bretagne et jusqu'en Normandie, tout d'abord très ponctuellement à l'occasion de périodes estivales favorables dans quelques sites abrités, à proximité des élevages. Aujourd'hui, le phénomène s'est accéléré et on peut parler d'une invasion de certains secteurs, pouvant perturber les écosystèmes. Une thèse soutenue en 2009 (Lejart, 2009) fait un point sur ce phénomène en Bretagne. La responsabilité du changement climatique dans l'établissement de *C. gigas* a ainsi été confirmée. L'analyse des conséquences écologiques de la prolifération de *C. gigas* sur les estrans bretons montre que l'impact de *C. gigas* sur la communauté est net lorsque la colonisation s'intensifie et que de véritables récifs se forment, augmentant alors l'abondance et la diversité de la macrofaune.

La gestion de l'invasion de *C. gigas* est un problème complexe à résoudre. L'éradication des populations sauvages est inutile puisque de nouveaux individus se fixeraient chaque année sur les substrats nettoyés. Ce qui est évident c'est que l'invasion des estrans par *C. gigas* se mondialise et peu de facteurs biotiques et/ou abiotiques semblent pouvoir stopper le phénomène. Des études à plus grandes échelles, temporelles et spatiales, s'avèrent donc nécessaires dans l'avenir. Ainsi, la mise en place de protocole simple pour suivre la dynamique de cette espèce sur le site d'étude est nécessaire (quadrat permanent, cartographie tous les trois ans, etc.).

### Substrats rocheux : Pêche à pied

Aux grandes marées, des pêcheurs à pieds peuvent induire des retournements de blocs, essentiellement à la recherche de tourteau et d'étrille. En termes de gestion, une sensibilisation auprès des pêcheurs et des touristes est indispensable. En effet, des gestes simples permettent de réduire les impacts sur les habitats, à savoir le respect des tailles, du nombre de prises et remettre les blocs et cailloux en place.





*Figure 28: Pêcheurs à pied*

### Algues vertes

Des dépôts d'algues vertes sont observés principalement sur le substrat rocheux (figure 29). Ces algues vertes peuvent être en dépôts ou fixées. Une attention particulière sur ce phénomène doit être faite. Les raisons de la présence de ces algues sont difficiles à dire sans la mise en place de suivi adapté. Plusieurs activités peuvent provoquer l'apparition de ces algues comme la pêche à pied et le retournement des blocs, le rejet en mer qui va enrichir le milieu, etc. Les algues peuvent également venir d'autres endroits et être déposées par les courants et la marée. L'origine de ces sources de production reste à identifier.

En termes de gestion, seule une surveillance et une analyse plus fine pourront permettre de tenter de répondre sur l'origine et les causes de la présence des algues vertes.



*Figure 29 : Algues vertes en dépôt sur algues rouges et algues vertes fixées sur roches*

## Récif d'hermelles



*Figure 30 : Bancs d'hermelles et impact d'une chaîne de mouillage*

Dans la nomenclature actuelle, aucun habitat marin n'a le statut d'habitat prioritaire. Pour les habitats terrestres, ce statut est lié à la rareté de l'habitat à l'échelle européenne, à sa fragilité et à son rôle écologique. Dans cette étude, une structure répond à ces critères : les récifs d'Hermelles. En effet, cette habitat est qualifié de remarquable. Les récifs ou les placages d'Hermelles ont des surfaces assez importantes sur le site. Ils se rencontrent en tant que tel ou en mosaïque avec la roche médiolittorale exposé principalement avec les moules. Sur le site natura 2000, quelques atteintes ont été observées comme l'impact des chaînes de mouillage (Figure 30), la présence de pêcheur à pied et peut être la colonisation par les huitres.

Ces récifs et les plaquages ont potentiellement un rôle important à jouer pour permettre un échange éventuel entre les populations de *Sabellaria alveolata* entre les différents sites de

présence de l'espèce. Les récifs d'Hermelles demeurent relativement rares à l'échelle de la façade atlantique et leur répartition est très discontinue. De ce fait, leur suivi et leur maintien doit être un objectif fort sur ce site. En effet, *Sabellaria alveolata* est l'espèce élaborant les plus importantes structures biogéniques à l'échelle de l'Europe. Ces bio-constructions se rencontrent le plus souvent sous forme de placages dans des conditions environnementales très diverses.

## Rejets

Des rejets sont observés (Figure 31) et peuvent être une source de dégradation des habitats principalement rocheux. Une surveillance de la pollution induite doit être mise en place si cela n'est pas le cas. Nos observations pour la cartographie des habitats ne permettent pas de statuer sur l'impact ou non sur les habitats. En effet, des mesures physico-chimiques et de relevés plus précis sont nécessaires. Néanmoins, la présence d'algues vertes est systématiquement constatée.



*Figure 31 : Rejets observées*

Pour évaluer l'état de conservation, 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 Natura 2000, 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.

Si l'on applique cette méthode avec nos observations, les habitats sont globalement dans un état de conservation satisfaisant même si certains doivent faire l'objet de suivi et d'investigations plus poussées. Par exemple, une attention particulière doit être menée sur les récifs d'hermelles. En effet, ces habitats peuvent très vite se dégrader. De rapides prospections à pied sur quelques secteurs permettraient de suivre facilement cette évolution. Le tableau 4 synthèse les états de conservation pour les différents habitats observés.

Même si aucune atteinte majeure n'est observée, il importe de mener une réflexion sur les activités humaines qui affectent les habitats et de tout mettre en œuvre pour conserver le patrimoine naturel exceptionnel de ce site. En effet, la Directive Habitats précise que le réseau des sites Natura 2000 doit assurer le maintien, ou le cas échéant, le rétablissement dans un état de conservation favorable des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire.

Tableau 4 : Dégradations, Etat de conservation, Menaces principales et Préconisation de gestion pour les habitats sur le site Natura 2000

Habitats	Dégradations observées	Etat de conservation	Menaces	Préconisations de gestion
Cuvettes en milieu rocheux	Aucune	Favorable/Bon	Aucune	Aucune
Sédiments du haut de plage	Aucune	Favorable/Bon	Aucune	Eviter le ramassage des algues en échouage
Sables intertidaux	Aucune	Favorable/Bon	Anthropique	Suivi
Sédiments grossiers propres intertidaux	Aucune	Favorable/Bon	Aucune	Suivi
Roche et blocs supralittoraux à lichen	Quelques dépôts de pétrole	Favorable/Bon	Aucune	Aucune
Roche et blocs médiolittoraux à dominance algale	présence de rejet en mer et algues vertes	Favorable/Moyen	Anthropique et naturelle	Suivi
Roche et blocs médiolittoraux à dominance animale	Présence d'huitres et de rejet en mer Présence d'huitres, impact des chaînes de mouillage et de la pêche à pied	Favorable/Bon	Anthropique et naturelle	Suivi
Récifs d'hermelles		Favorable/Bon	Anthropique et naturelle	Suivi
Roche et blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique	Aucune	Favorable/Bon	Aucune	Aucune
Roche et blocs intertidaux avec algues opportunistes	Aucune	Défavorable mauvais	Anthropique	Suivi

## Bibliographie

Bajjouk, T. 2009 - Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites Natura 2000 littoraux. Guide méthodologique. IFREMER.

Bajjouk, T., Derrien, S., Gentil, F., Hily, C. et Grall, J., 2011. Typologie d'habitats marins benthiques : analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne – Note de synthèse n°2, Habitats du circalittoral. Projet Rebent-Bretagne et Natura 2000, 24 p.

Barillé, A.L., Harin, N., Sauriau, P.G., Truhaus, N., Oger-Jeanerret, H., 2007. Mise en place de la DCE dans les masses d'eau côtières des Pays de la Loire. Prospection de la flore et de la faune benthiques et proposition d'un réseau de surveillance. Rapport IFREMER.

Bensettiti, F., Bioret, F., Roland, G., Lacoste, J-Ph., Gehu, J-M., Glemarec, M. et Bellan-Santini, D., 2004. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 : Habitats côtiers - CAHIERS D'HABITATS NATURA 2000. La Documentation française. 399 pages.

Cabioc'h, J., Floc'h, J.Y., Le Toquin, A., Boudouresque, C.F., Meinesz, A. et Verlaque, M., 1992. Guide des algues des mers d'Europe.

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.

Le Hir, M., 2002. Les champs de blocs intertidaux à la pointe de Bretagne. Biodiversité, structure et dynamique de la macrofaune. Thèse de doctorat, UBO Brest, juin 2002.

Little, C. and Kitching, J.A., 2009. [The Biology of Rocky Shores](#).

Michez, N., et al., 2013. Typologie des habitats marins benthiques français de Manche, de Mer du Nord et d'Atlantique. Rapport SPN2013-9, MNHN.

Moen, F. E. and Svensen, E., 2004. Marine Fish and Invertebrates of Northern Europe.

Rollet C., Bonnot-Courtois C. et Fournier J. 2005 - Cartographie des habitats benthiques en zone intertidale à partir des orthophotographies littorales. IFREMER.

Simian G. coord. 2009. Guide méthodologique pour l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristiques milieu marin. SPN-DMPA-MNHN.



## LISTES DES FIGURES, DES TABLEAUX ET DES CARTES

### Liste des figures

Figure 1 : Colonne de tamis (Cliché TBM).....	10
Figure 2 : Echantillons granulométriques à l'étuve (Cliché TBM).....	10
Figure 3 : Galets et cailloutis des Hauts de plages à Orchestia.....	41
Figure 4 : Galets et cailloutis intertidaux.....	43
Figure 5 : Graviers et sables grossiers intertidaux.....	44
Figure 6: Sables intertidaux mobiles.....	45
Figure 7: Sables et sables envasés intertidaux.....	46
Figure 8: Vases intertidales marines.....	47
Figure 9 : Etagement en mode semi-battu (Little and Kitching, 1996).....	50
Figure 10 : <i>Fucus spiralis</i> , <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Fucus serratus</i> et algues rouges et laminaires (De gauche à droite et de haut en bas).....	51
Figure 11: Roche supralittorale et lichens.....	52
Figure 12 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue.....	53
Figure 13: Fucales des roches et blocs du médiolittoral moyen à couverture continue.....	54
Figure 14 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue.....	55
Figure 15: Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes.....	56
Figure 16: Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux.....	57
Figure 17 : Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux.....	58
Figure 18 : Cirripèdes et huitres des roches et blocs médiolittoraux.....	59
Figure 19 : Plaquages de <i>Sabellaria alveolata</i> sur roches médiolittoraux.....	60
Figure 20: Roches et blocs à très faible couverture macrobiotique.....	61
Figure 21: Bancs de <i>Lanice</i> intertidaux.....	62
Figure 22: Moulières intertidales sur roches et blocs.....	63
Figure 23: Récifs d'huitres intertidales sur roches et blocs.....	64
Figure 24: Récifs à <i>Sabellaria alveolata</i> .....	65
Figure 25: Retenues d'eau sur sédiments.....	66
Figure 26: Répartition des groupes d'habitats intertidaux de niveau 1.....	68
Figure 27: Répartition des trois grands types d'habitats.....	71
Figure 28: Pêcheurs à pied.....	73
Figure 29 : Algues vertes en dépôt sur algues rouges et algues vertes fixées sur roches.....	74
Figure 30 : Bancs d'hermelles et impact d'une chaîne de mouillage.....	75
Figure 31 : Rejets observés .....	77

### Liste des tableaux

Tableau 1 : Intitulés et correspondances entre la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et la typologie MNHN (Michez et al., 2013) pour les substrats meubles.....	12
Tableau 2 : Intitulés et correspondances entre la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et la typologie MNHN (Michez et al., 2013) pour les substrats particuliers .....	13
Tableau 3 : Intitulés et correspondances entre la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et la typologie MNHN (Michez et al., 2013) pour les substrats rocheux.....	14
Tableau 4 : Dégradations, Etat de conservation, Menaces principales et Préconisation de gestion pour les habitats sur le site Natura 2000.....	79

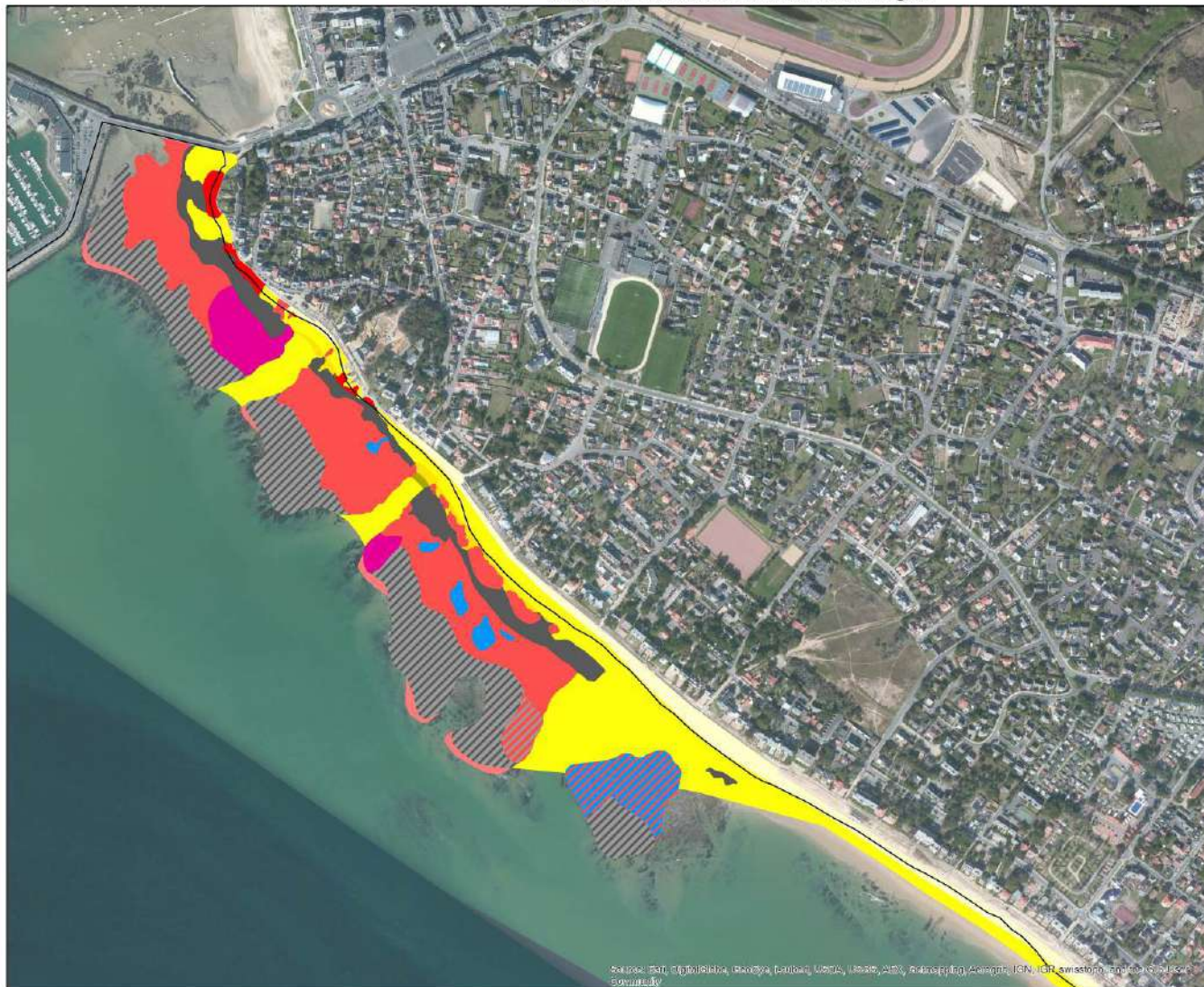
### Liste des cartes

Carte 1 : Localisation des sites Natura 2000.....	4
Carte 2 : Découpage des sites Natura 2000.....	7
Carte 3 : Localisation des points GPS et des photos géoréférencées sur les sites Natura 2000.	8
Carte 4: Localisation des stations de prélèvements pour les analyses granulométriques.....	9
Carte 5 : Habitats marins.....	15
Carte 6 : ZOOM 1 : Habitats marins.....	16
Carte 7 : ZOOM 2 : Habitats marins.....	17
Carte 8 : ZOOM 3 : Habitats marins.....	18
Carte 9 : ZOOM 4 : Habitats marins.....	19
Carte 10 : ZOOM 5 : Habitats marins.....	20
Carte 11: ZOOM 6 : Habitats marins.....	21
Carte 12: ZOOM 7 : Habitats marins.....	22
Carte 13: ZOOM 8 : Habitats marins.....	23
Carte 14 : ZOOM 9 : Habitats marins.....	24
Carte 15 : ZOOM 10 : Habitats marins.....	25
Carte 16 : ZOOM 11 : Habitats marins.....	26
Carte 17: ZOOM 12 : Habitats marins.....	27
Carte 18 : ZOOM 13 : Habitats marins.....	28
Carte 19 : ZOOM 14 : Habitats marins.....	29
Carte 20: ZOOM 15 : Habitats marins.....	30
Carte 21 : ZOOM 16 : Habitats marins.....	31
Carte 22 : ZOOM 17 : Habitats marins .....	32
Carte 23: ZOOM 18 : Habitats marins.....	33
Carte 24 ZOOM 19 : Habitats marins.....	34
Carte 25 : ZOOM 20 : Habitats marins.....	35
Carte 26 : ZOOM 21 : Habitats marins.....	36
Carte 27 : ZOOM 22 : Habitats marins.....	37
Carte 28 : ZOOM 23 : Habitats marins.....	38
Carte 29 : ZOOM 24 : Habitats marins.....	39
Carte 30 : ZOOM 25 : Habitats marins .....	40
Carte 31 : Résultats des analyses granulométriques.....	70

## ANNEXE 1: CARTOGRAPHIES AVEC LA TYPOLOGIE NATURA 2000

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 1

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



- Replats boueux ou sableux exondés à marée basse**
- 1140 : Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
  - 1140\_1 : Côtes des baies de plage à Talmes (façade atlantique)
  - 1140\_2 : Extrême de sable fin (façade atlantique)
  - 1140\_3 : Extrême de sables grossiers et graviers (façade atlantique)
- Récifs**
- 1170\_1 à 1170\_3 : Récifs à La Roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
  - 1170\_1 : La roche supra littorale (façade atlantique)
  - 1170\_2 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
  - 1170\_3 à 1170 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique) et Récifs
  - 1170\_3 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
  - 1170\_4 à 1170\_6 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique) et Les caillots ou marais permanents (façade atlantique)
  - 1170\_4 : Les récifs d'herminette (façade atlantique)
  - 1170\_5 : La roche infra littorale en mode exposé (façade atlantique)
  - 1170\_6 : Les ouvertures ou marais permanents (façade atlantique)
  - 0 : SIC (sites d'intérêt communautaire)

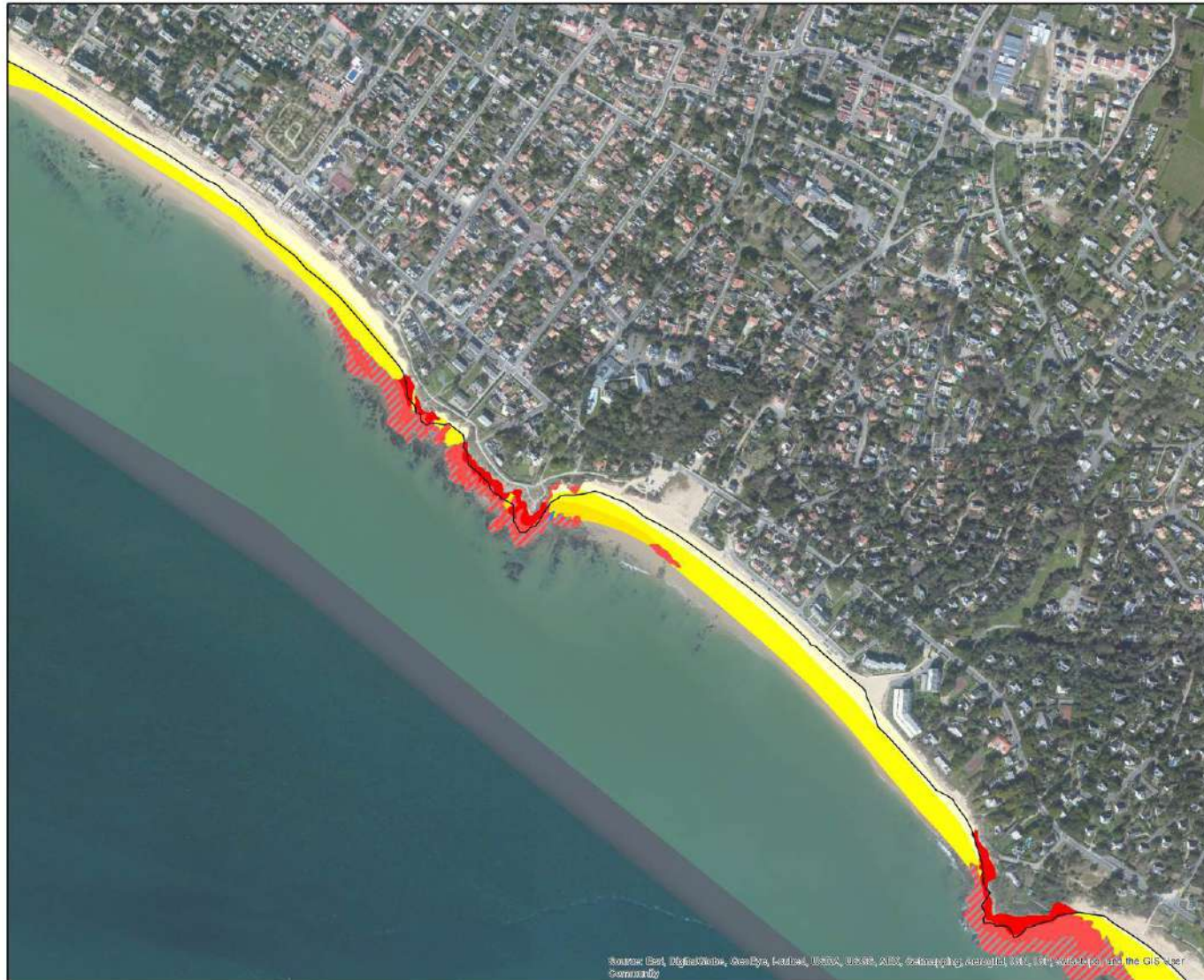


N  
0 200 Mètres

Carte réalisée par TMM, 2014  
Support cartographique : ESRI

## HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 2

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Replats boueux ou sableux exposés à marée basse

- 1180\_1 : Sables des hauts de plage à Talica (façade atlantique)
- 1180\_3 : Estrans de sable fin (façade atlantique)
- 1180\_5 : Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)

### Récifs

- 1170 x 1170\_3 : Récifs à La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_1 : La roche supralittorale (façade atlantique)
- 1170\_3 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_8 : Les couvettes ou nasses permanentes (façade atlantique)
- SIC (sites d'intérêt communaires)



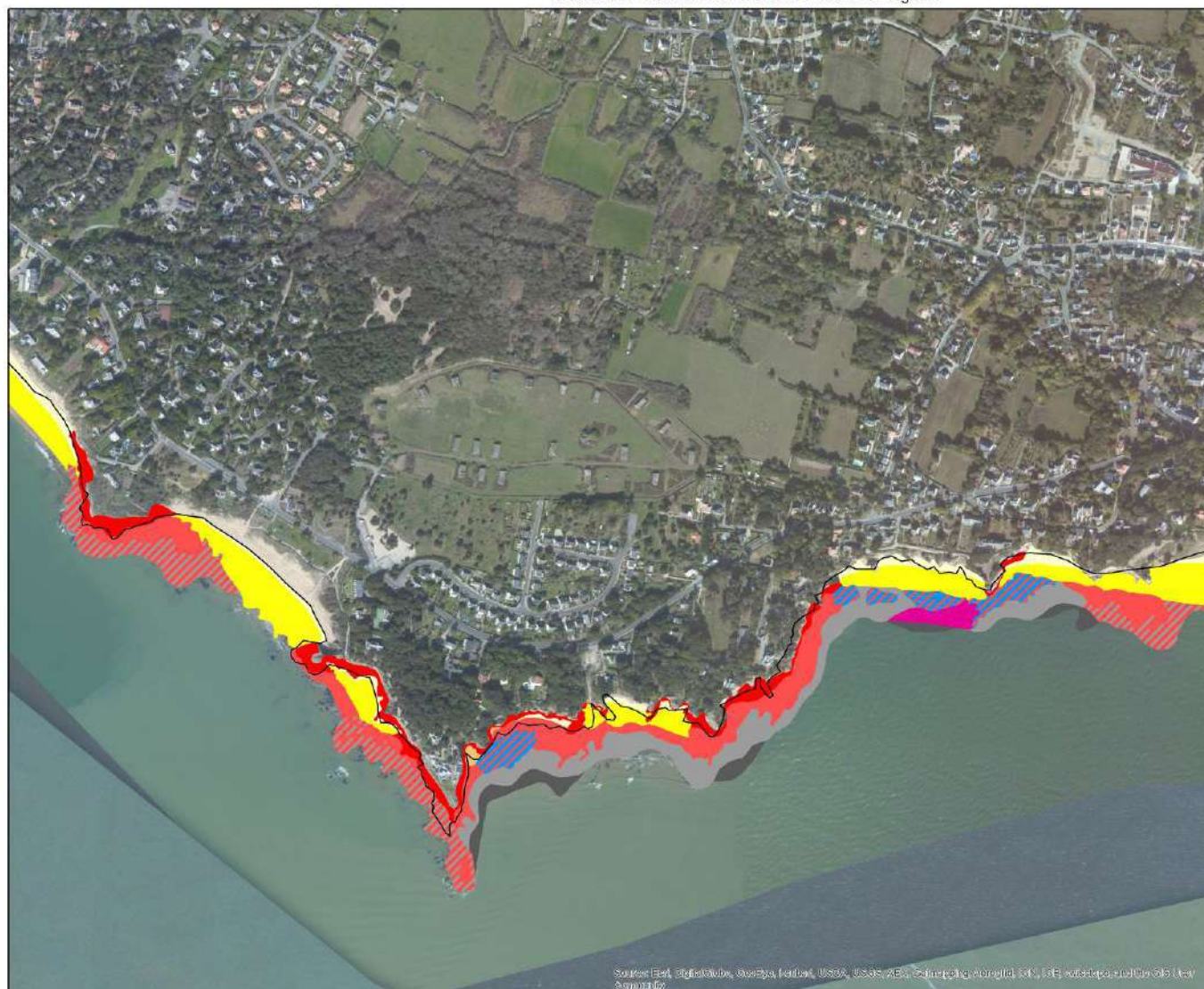
0 200 Mètres

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, SITA, Swire, and the GIS User Community

Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

### HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 3

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 4

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Replats boueux ou sableux exposés à marée basse

- 1140\_1 : Coteau des hauts de plage à l'arrière (facade atlantique)
- 1140\_2 : Coteau et calcaire des hauts de plage à l'arrière
- 1140\_3 : Estrans de sable fin (facade atlantique)
- 1140\_5 : Estrans de sables grossiers et graviers (facade atlantique)

### Récifs

- 1170 x 1170\_3 : Récifs à La roche méditerranéenne en mode exposé (facade atlantique)
- 1170\_1 : La roche supralittorale (facade atlantique)
- 1170\_2 : La roche méditerranéenne en mode abrité (facade atlantique)
- 1170\_3 : La roche méditerranéenne en mode exposé (facade atlantique)
- 1170\_4 : Les couvertes ou marais pérennes (facade atlantique)
- Q.C. (Blocs d'intérêt communautaires)



0 200 Mètres

Carte réalisée par IRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

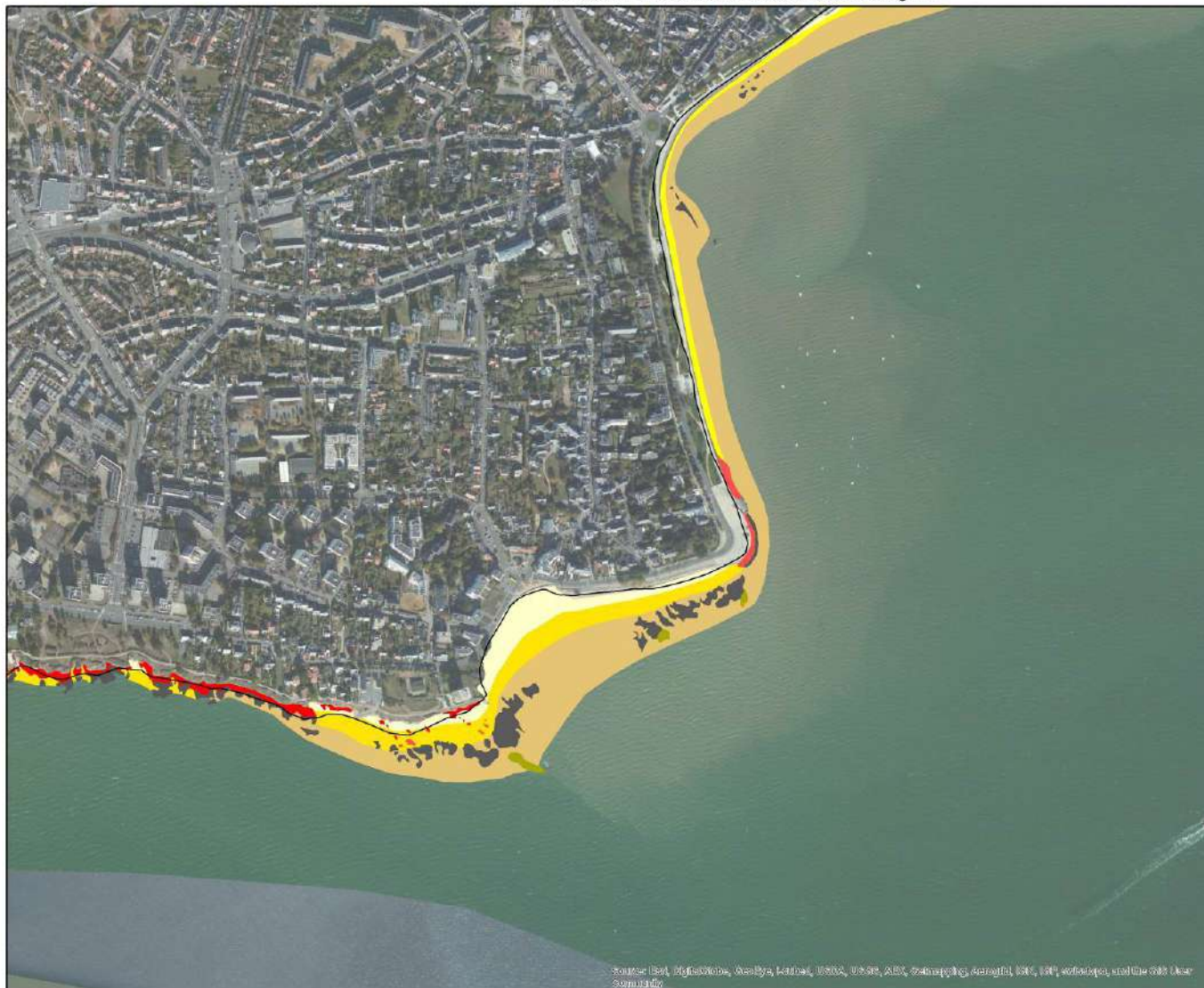
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, IGN, GeoEye, USA, USDA, CNES, (http://www.airphoto.com), IGN, (http://www.geoportail.fr), and the GIS User Community





# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 6

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



## Replats boueux ou sableux exondés à marée basse

- 1140 : Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
- 1140\_1 : Sables des hauts de plage à l'interface d'affleurement
- 1140\_3 : Mélange de sable fin (épave atlantique)
- 1140\_4 : Estrane de sables grossiers et graviers (épave)
- 1140\_6 : Sédiments hétérogènes associés (épave atlantique)

## Récifs

- 1170\_1 : La roche supralittorale (épave atlantique)
- 1170\_2 : La roche médiolittorale en mode abrité (épave atlantique)
- 1170\_3 : La roche médiolittorale en mode exposé (épave atlantique)
- SCC (Site d'intérêt communautaire)



Carte réalisée par TRM 2014  
Support cartographique : ESRI

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 7

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Replats boueux ou sableux exondés à marée basse

- 1180 : Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
- 1180\_1 : Sables des hauts de plage à Talles (facès atlantique)
- 1180\_3 : Mélanges de sables fins (facès atlantique)
- 1180\_5 : Sables de sables grossiers et graviers (facès atlantique)
- 1180\_6 : Sédiments hétérogènes oncoïdes (facès atlantique)

### Récifs

- 1170\_1 : La roche supralittorale (facès atlantique)
- 1170\_2 : La roche médiolittorale en mode abrité (facès atlantique)
- 1170\_3 : La roche médiolittorale en mode exposé (facès atlantique)
- SI-C (sites d'intérêt communautaires)



Carte réalisée par TRM 2014  
Support cartographique : ESRI

# HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 8

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Replats boueux ou sableux exposés à marée basse

- 1140\_1 : Sables des hauts de plage à Tatbes (façade atlantique)
- 1140\_3 : Estrans de sable fin (façade atlantique)
- 1140\_5 : Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)

### Récifs

- 1170\_2 : La roche méditerranéenne en roche aorte (façade atlantique)
- 1170\_2 + 1170\_3 : La roche méditerranéenne en roche aorte (façade atlantique) + La roche méditerranéenne en roche aorte exposée (façade atlantique)
- OC (biens d'intérêt communaires)



N  
0 200 Mètres

Carte réalisée par IRM, 2014  
Support cartographique : ESRI



# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 10

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



- Replats boueux ou sableux exondés à marée basse**
- 1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
  - 1140\_3 - Estrans de sable fin (faciès atlantique)
  - 1140\_5 - Estrans de sables grossiers et gaïllons (locux)
- Récifs**
- 1170\_2 - La roche mégalithique en mode abrité (faciès atlantique)
  - 1170\_2.1 1170\_3 - La roche mégalithique en mode abrité (faciès atlantique) et La roche mégalithique en mode exposé (faciès atlantique)
  - 1170\_3 - La roche mégalithique en mode exposé (faciès atlantique)
  - 010 (lignes d'intérêt communaires)



0 200 Mètres

Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 11

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



## Replats boueux ou sableux exondés à marée basse

- 1140\_3 : Estrane de sables fins (espace littoral)
- 1140\_5 : Estrane de sables grossiers et graviers (espace littoral)
- 00 : Digue d'intérêt communautaire



N  
0 200 Mètres

Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ENRI

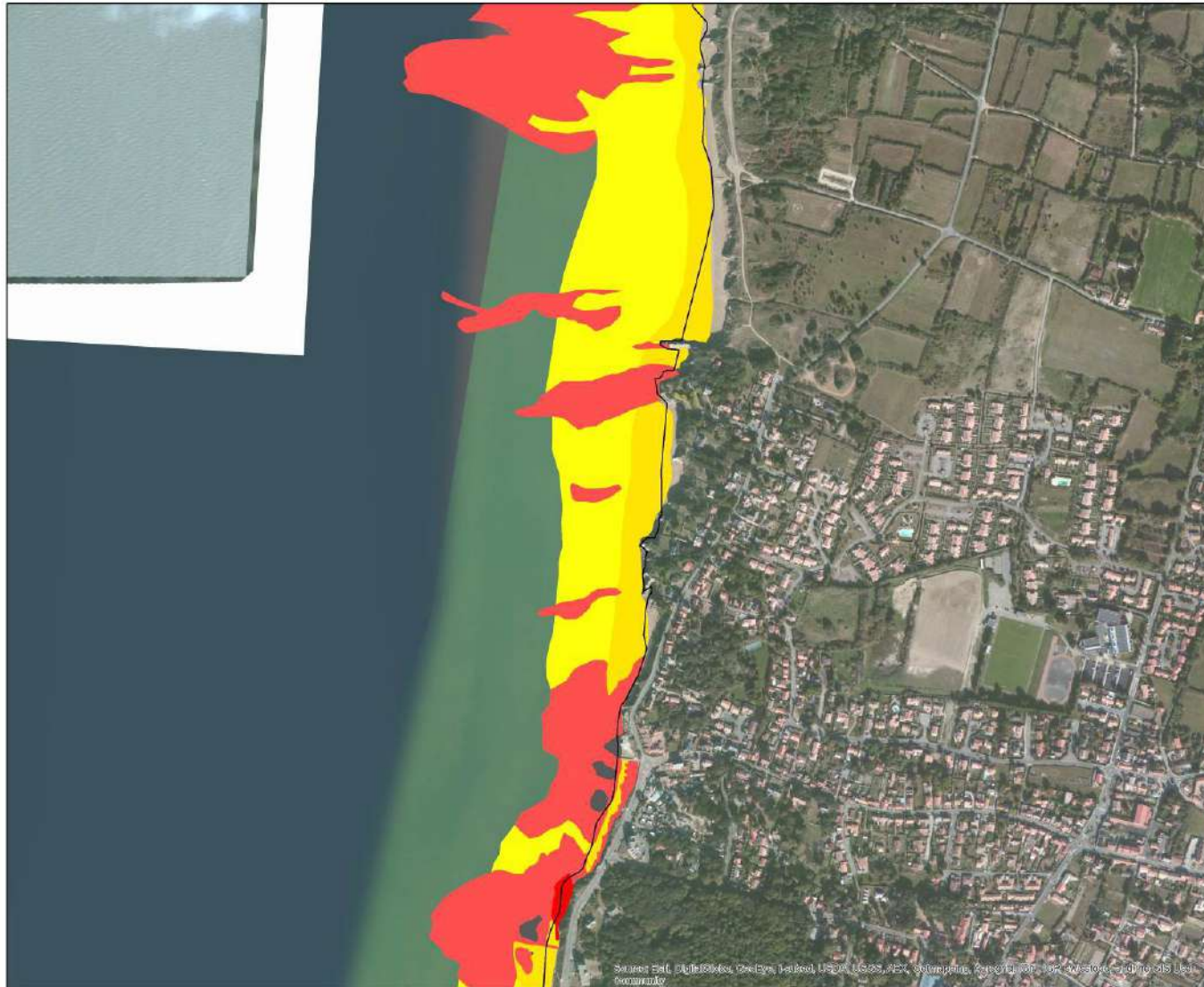
# HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 12

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 13

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



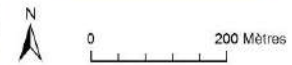


# HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 14

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



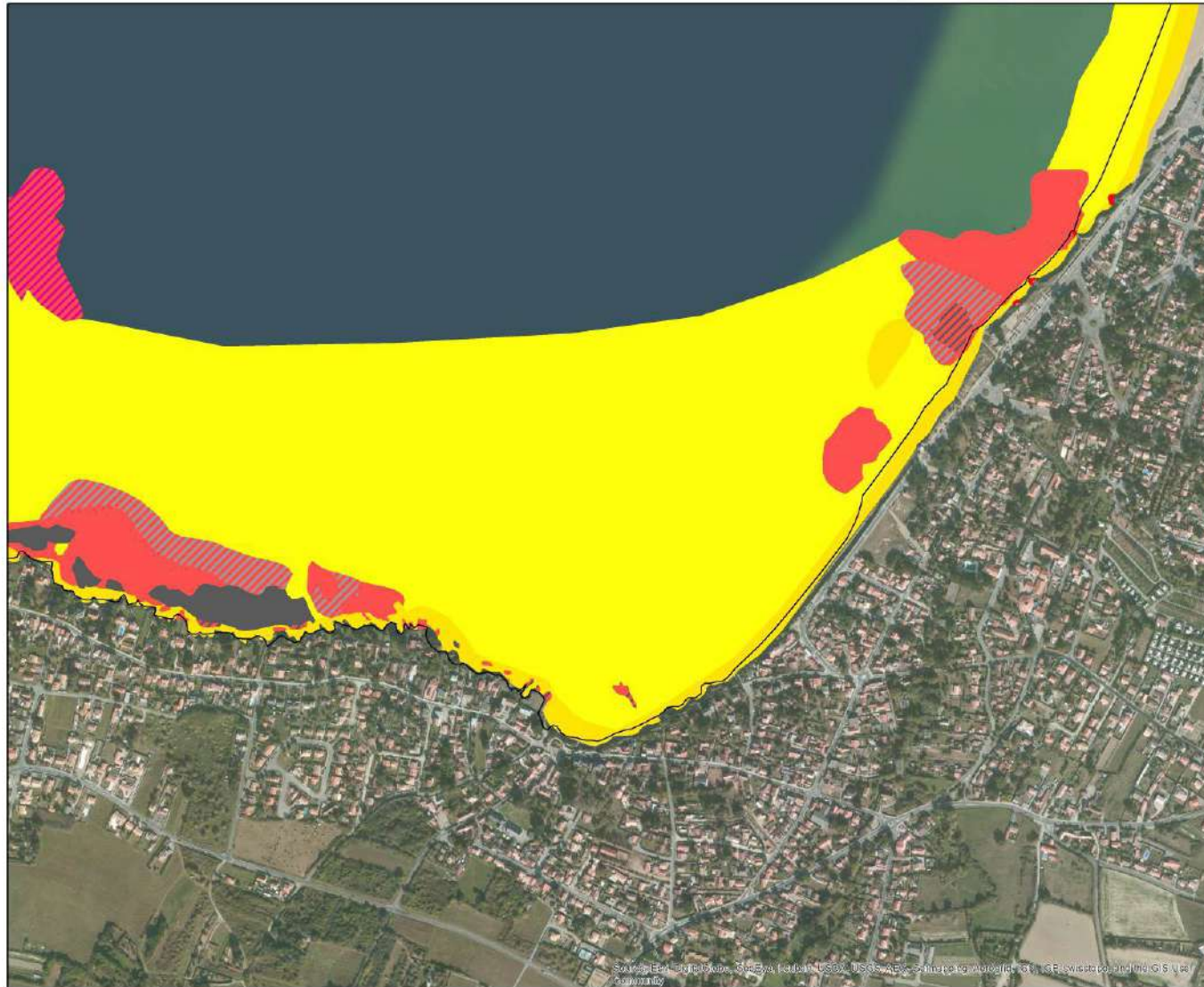
- Replats boueux ou sableux exondés à marée basse**
- 1140\_3 : Excrans de sable fin (facès atlantique)
  - 1140\_5 : Excrans de sables grossiers et graviers (facès atlantique)
- Récifs**
- 1170 x 1170\_3 : Récifs x La roche méditerranéenne en mode exposé (facès atlantique)
  - 1170\_1 : La roche supralittorale (facès atlantique)
  - 1170\_2 : La roche méditerranéenne en mode abrité (facès atlantique)
  - 1170\_2 et 1170\_3 : La roche méditerranéenne en mode abrité (facès atlantique) x La roche méditerranéenne en mode exposé (facès atlantique)
  - 1170\_3 : La roche méditerranéenne en mode exposé (facès atlantique)
  - CC (Cité d'intérêt communautaire)



Carte réalisée par TRM, 2014  
Support cartographique : ESRJ

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 15

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Replats boueux ou sableux exondés à marée basse

- 1102\_1 : Bérens de sable fin (façade atlantique)
- 1102\_2 : Bérens de sables grossiers et graviers (façade atlantique)

### Recifs

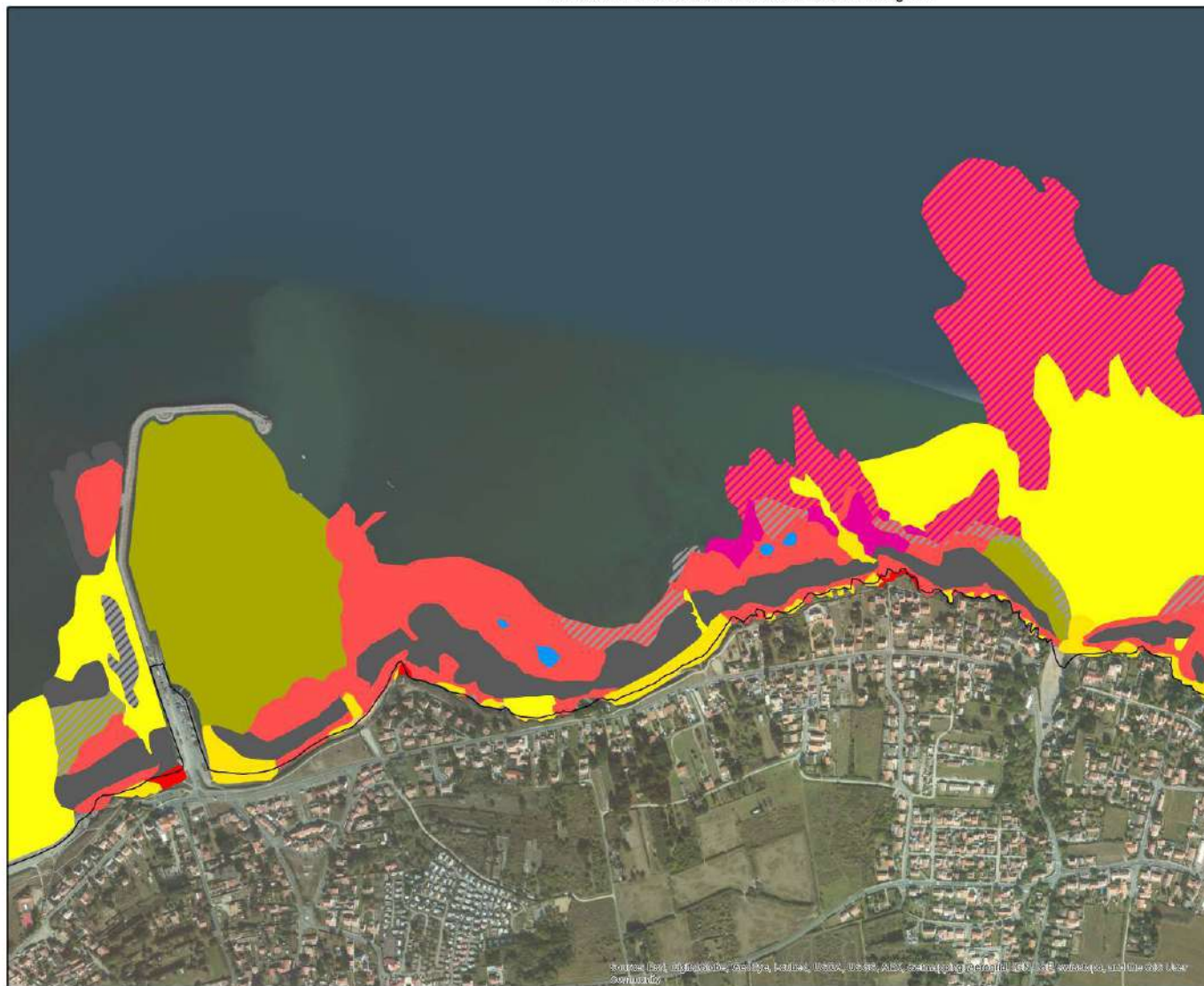
- 1170\_1 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_2 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_3 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_4 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_5 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_6 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_7 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_8 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_9 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_10 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_11 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_12 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_13 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_14 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_15 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_16 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_17 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_18 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_19 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_20 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_21 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_22 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_23 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_24 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_25 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_26 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_27 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_28 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_29 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_30 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_31 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_32 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_33 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_34 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_35 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_36 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_37 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_38 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_39 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_40 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_41 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_42 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_43 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_44 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_45 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_46 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_47 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_48 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_49 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_50 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)



Carte réalisée par TBM, 2014  
Support cartographique : ESRI

## HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 16

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Replats boueux ou sableux exposés à marée basse

- 1140 : Replats boueux ou sableux exposés à marée basse
- 1140\_1 : Replats boueux ou sableux exposés à marée basse à Récifs
- 1140\_2 : Galets et cailloux des bords de plage à Orchestre
- 1140\_3 : Estrans de sable fin (façade atlantique)
- 1140\_5 : Estrans de sables grossiers et gailliers (façade atlantique)

### Récifs

- 1170\_1 : Récifs à La roche méditerranéenne en mode exposée (façade atlantique)
- 1170\_2 : La roche supralittorale (façade atlantique)
- 1170\_3 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_4 : Récifs à La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_5 : La roche méditerranéenne en mode exposée (façade atlantique)
- 1170\_6 : Les récifs d'herminettes (façade atlantique)
- 1170\_7 : Les récifs d'herminettes (façade atlantique) et La roche méditerranéenne en mode exposée (façade atlantique)
- 1170\_8 : Les coquilles ou nautiles perméables (façade atlantique)
- C (Sites d'intérêt communautaire)

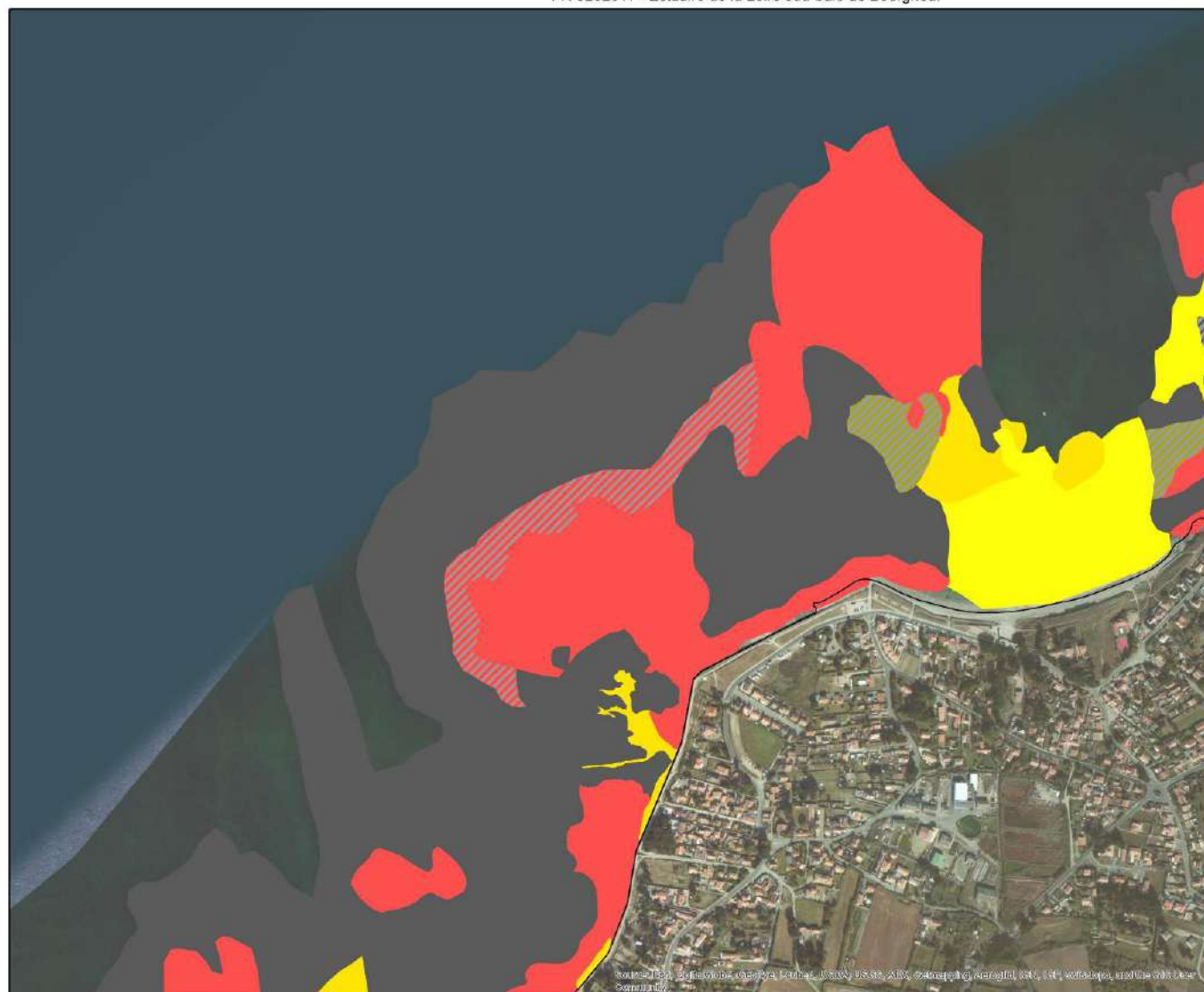


N  
0 200 Mètres

Carte réalisée par IRM, 2014  
Support cartographique : ESRI

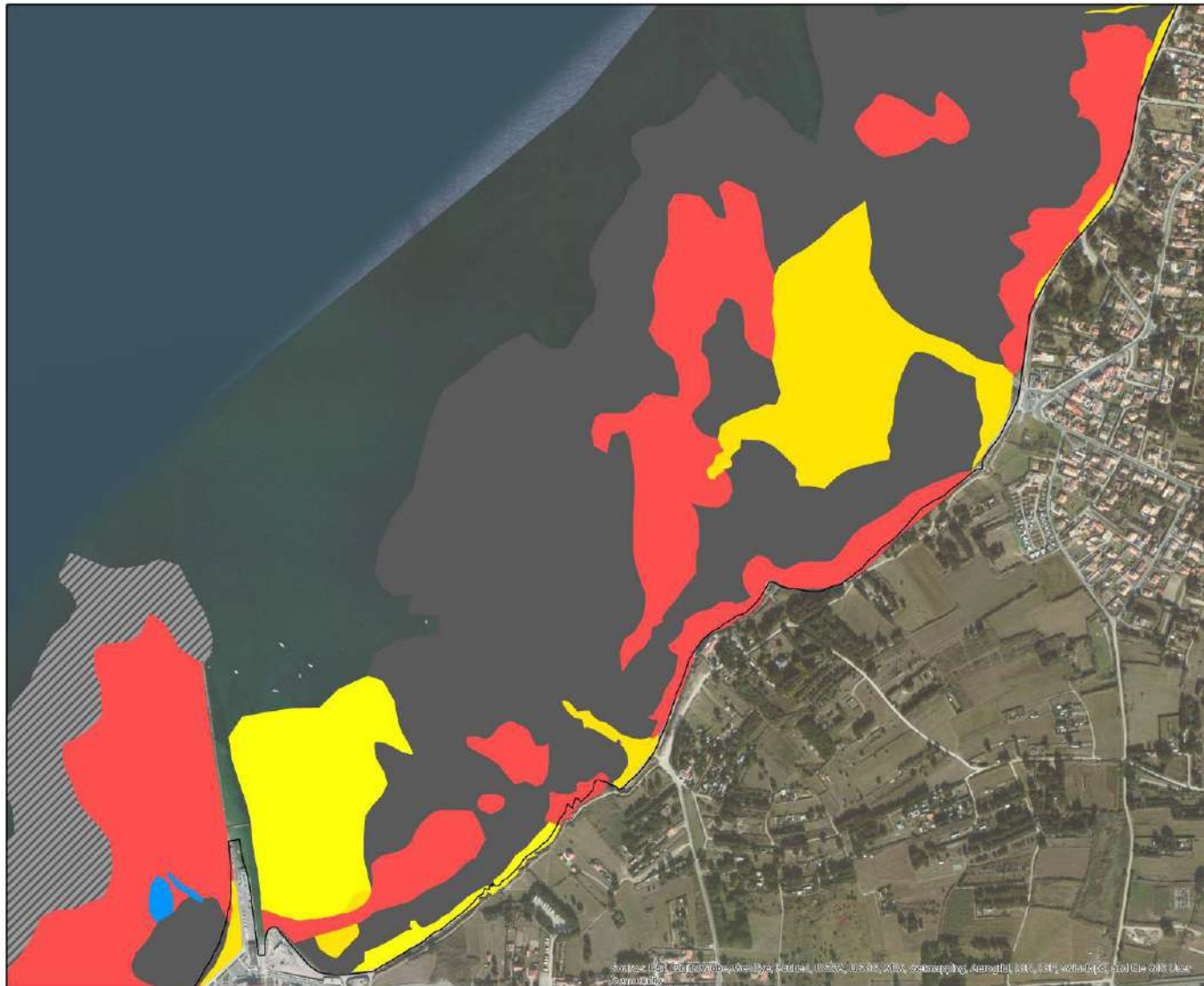
# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 17

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 18

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Replats boueux ou sableux exposés à marée basse

- 1140\_3 : Estrans de sable fin (faciès atlantique)
- 1140\_5 : Estrans de sables grossiers et graviers (faciès atlantique)

### Récifs

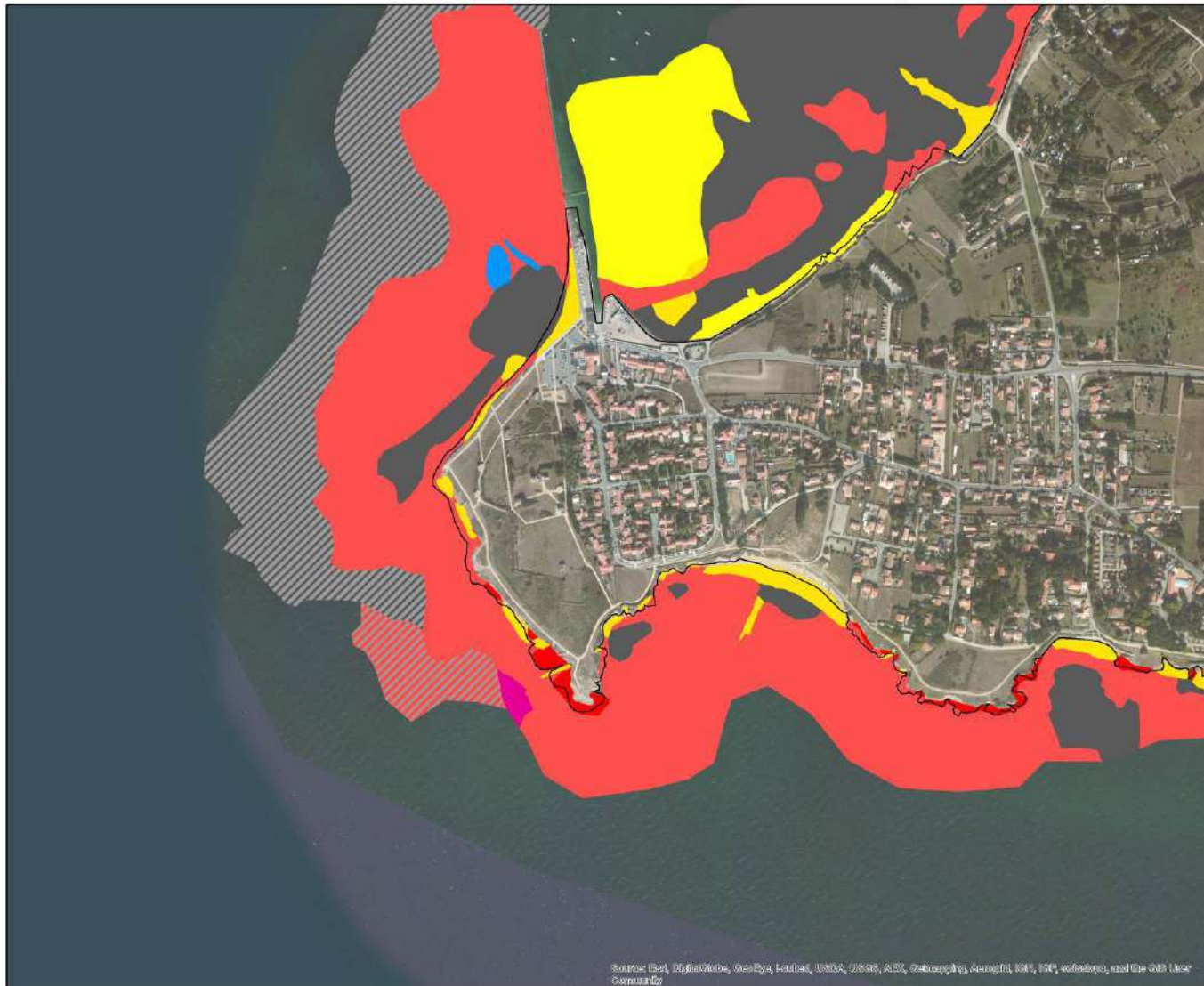
- 1170\_2 : La roche indolite/lave en mode abrité (faciès atlantique)
- 1170\_2 + 1170 : La roche indolite/lave en mode abrité (faciès atlantique) x Récifs
- 1170\_3 : La roche indolite/lave en mode exposé (faciès atlantique)
- 1170\_8 : Les cuevettes ou niozes perméables (faciès atlantique)
- SIC (sites d'intérêt communautaires)



Carte réalisée par TRM 2014  
Support cartographique : ESRI

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 19

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Replats boueux ou sableux exondés à marée basse

- 1140\_3 : Estrane de sable fin (façade atlantique)
- 1140\_5 : Estrane de sables grossiers et graviers (façade atlantique)

### Récifs

- 1170 x 1170\_3 : Récifs à La roche médiévale en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_1 : La roche supralittorale (façade atlantique)
- 1170\_2 : La roche médiévale en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_2.1.1170 : La roche médiévale en mode abrité (façade atlantique) x Récifs
- 1170\_3 : La roche médiévale en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_4 : Les récifs d'hermines (façade atlantique)
- 1170\_8 : Les couvettes ou nasses permanentes (façade atlantique)
- SI-C (Bios d'intérêt communautaire)



0 200 Mètres

Source: Cori, Dijkstra, Oca, Loubser, Uckert, AEB, Schuppert, Aungmye, and the GIS User Community

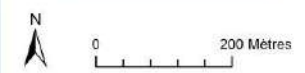
Carte réalisée par TRM 2014  
Support cartographique : ESRI

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 20

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



- Replats boueux ou sableux exondés à marée basse**
- 1140\_2 - Estrans de sable fin (faciès atlantique)
  - 1140\_3 - Estrans de sables grossiers et graviers (faciès atlantique)
- Récifs**
- 1170\_1 - La roche supralittorale (faciès atlantique)
  - 1170\_2 - La roche médiolittorale en mode abrité (faciès atlantique)
  - 1170\_3 - La roche médiolittorale en mode exposé (faciès atlantique)
  - 1170\_4 - Les couvertes ou nappes perméables (faciès atlantique)
- C (Sites d'intérêt communautaire)



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, IGN, AerIAL, USDA, USDA, AERIAL, GeoEye, IGN, IGN, swisstopo, and the GIS User Community

Carte réalisée par TRM 2014  
Support cartographique : ESRI

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 21

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



Source: Brest, BretagneAtlantique, Gersha, Leclercq, USBR, USGS, AOC, Contraintes, AuroreGIS, IGN, IGN, webdegis, etal Geo Link Community

- Replats boueux ou sableux exondés à marée basse**
- 1140\_5 : Bords de sables grossiers et graviers (épave)
- Récifs**
- 1170\_1 : La roche exposée (épave antique)
  - 1170\_2 : La roche médiévale en mode exposé (épave antique)
- SIC (sites d'intérêt communautaire)



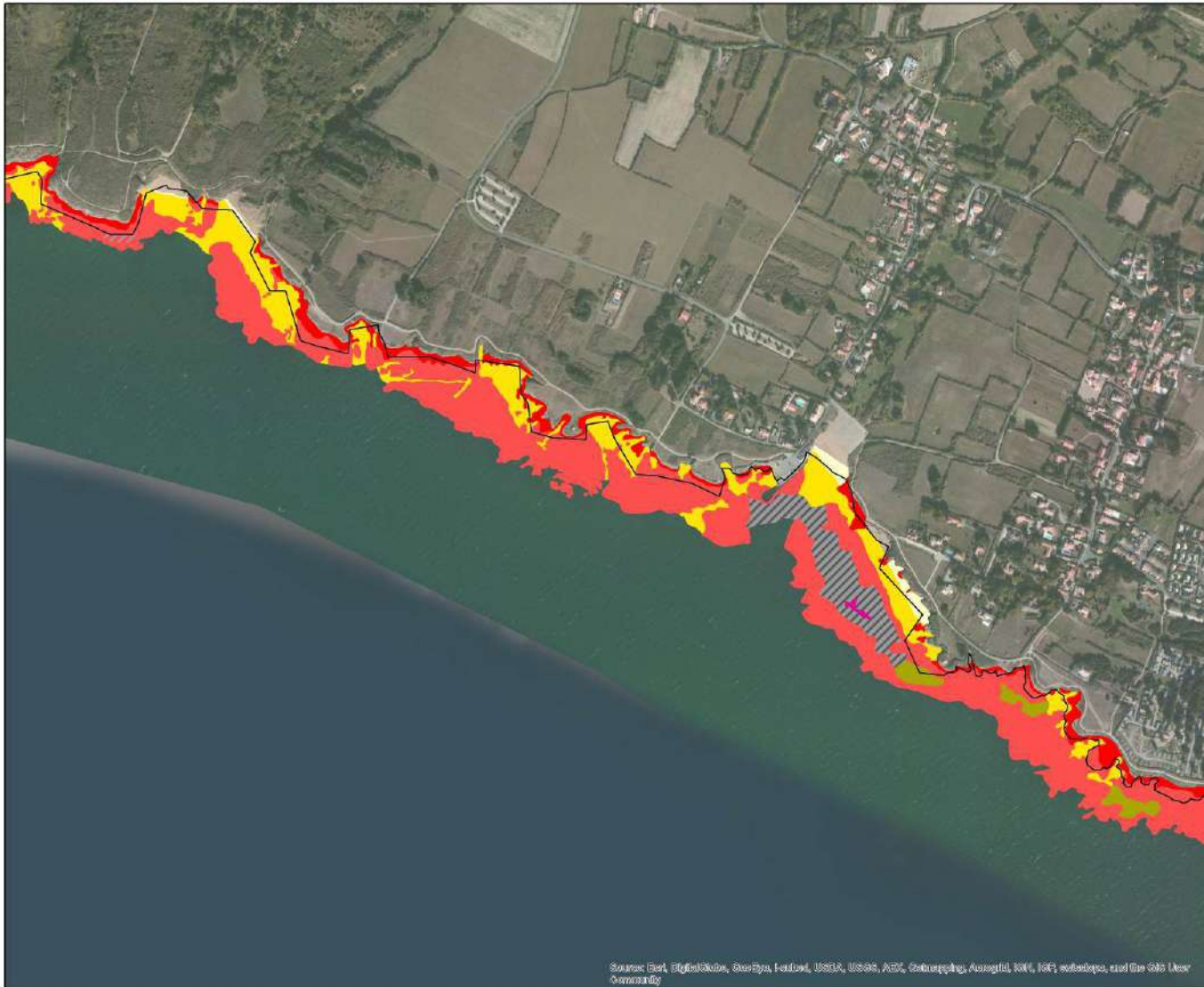
N  
0 200 Mètres

Carte réalisée par TBM, 2014  
Support cartographique : ESRI



# HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 22

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Replats boueux ou sableux exondés à marée basse

- 1140 : Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
- 1140\_1 : Sables des hauts de plage à Tiffres (façade atlantique)
- 1140\_5 : Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)

### Récifs

- 1170 et 1170\_3 : Récifs et La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_1 : La roche supralittorale (façade atlantique)
- 1170\_2 et 1172 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique) / Récifs
- 1170\_3 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_4 : Les récifs d'herminettes (façade atlantique)
- Site (sites d'intérêt communautaires)



Source: Brest, BretagneAtlantique, Gersha, Leclercq, USBR, USGS, AOC, Centre-océanographique, Ausseil, K&F, F&P, webdesign, et al. Geo Line Community

Carte réalisée par TBM, 2014  
Support cartographique : ESRI

# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 23

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



# HABITATS INTERTIDIAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 24

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



### Replats boueux ou sableux exposés à marée basse

- 1140 : Replats boueux ou sableux exposés à marée basse
- 1140\_1 : Sables des hauts de plage à Tignes (façade atlantique)
- 1140\_3 : Estrans de sable fin (façade atlantique)
- 1140\_5 : Estrans de sables grossiers et galets (façade atlantique)

### Récifs

- 1170 x 1170\_3 : Récifs à La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_1 : La roche supralittorale (façade atlantique)
- 1170\_2 : La roche méditerranéenne en mode abrité (façade atlantique)
- 1170\_3 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique)
- 1170\_3 + 1170\_8 : La roche méditerranéenne en mode exposé (façade atlantique) + Les cailloux ou marais permanents (façade atlantique)
- SI2 (Sites d'intérêt communautaire)



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar, USDA, USGS, Aero, GeoEye, IGN, Aerotech, and IGN Live Community

Carte réalisée par TBM, 2014  
Support cartographique : ESRI

# HABITATS INTERTIDAUX - TYPOLOGIE NATURA 2000 EUR27D - CARTE 25

FR 5202012 - Estuaire de la Loire Nord  
FR 5202011 - Estuaire de la Loire sud-baie de Bourgneuf



## Replats boueux ou sableux exondés à marée basse

- 1140 : Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
- 1140\_1 : Sables des hauts de plage à Tiffins (façade atlantique)
- 1140\_3 : Estiers de sable fin (façade atlantique)
- 1140\_5 : Estiers de sables grossiers et graviers (façade atlantique)

## Récifs

- 1170 : Récifs
- 1170\_1 1170\_3 : Récifs à La Roche-Noire (façade atlantique)
- 1170\_2 : La Roche-Noire (façade atlantique)
- 1170\_3 : La Roche-Noire (façade atlantique)
- 1170\_4 : Les récifs d'herminiers (façade atlantique)
- 91C : Sites d'intérêt communaires



0 200 Mètres

## ANNEXE 2: **DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES DES PRÉLÈVEMENTS INTERTIDEAUX**

Station 16:

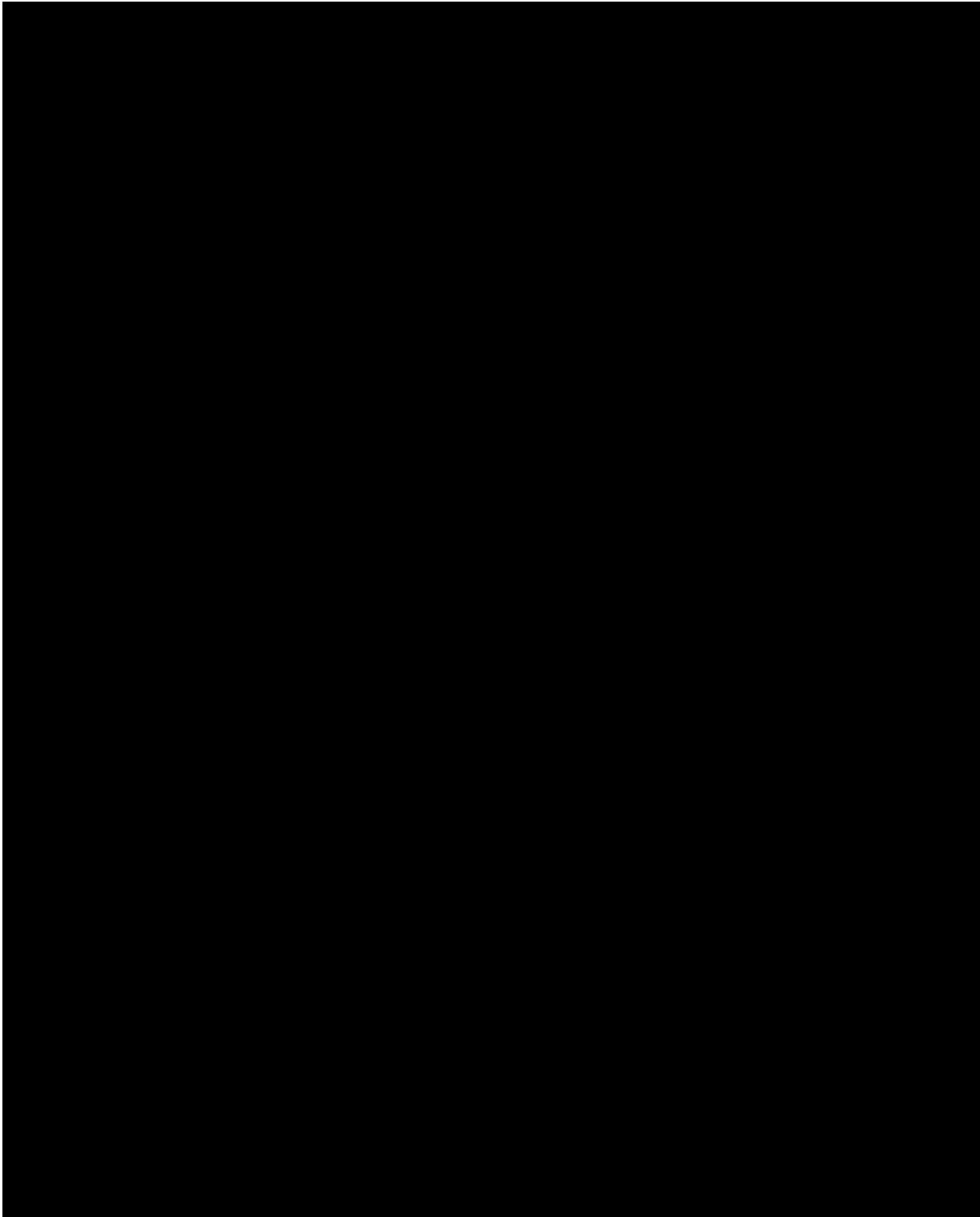
REFERENCE

Mission

Date

Lat/Long en DD

**Station 17 :**



**Station 18:**



Station 19:

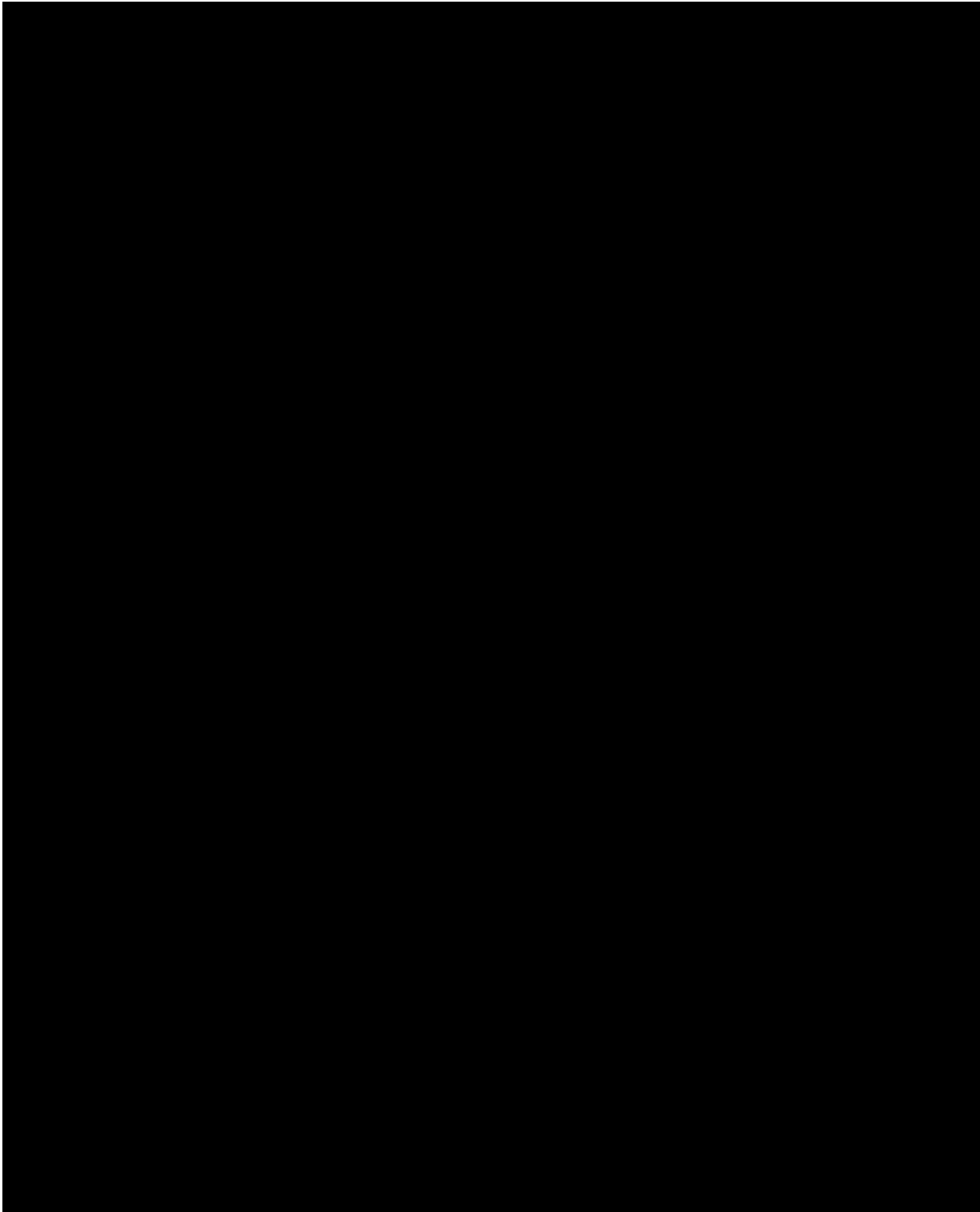
REFERENCE

Mission

Date

Lat/Long en DC

Station 20 :



**Station 21 :**

Station 22 :

REFERENCE
Mission
Date
Lat/Long en DD

Station 23:

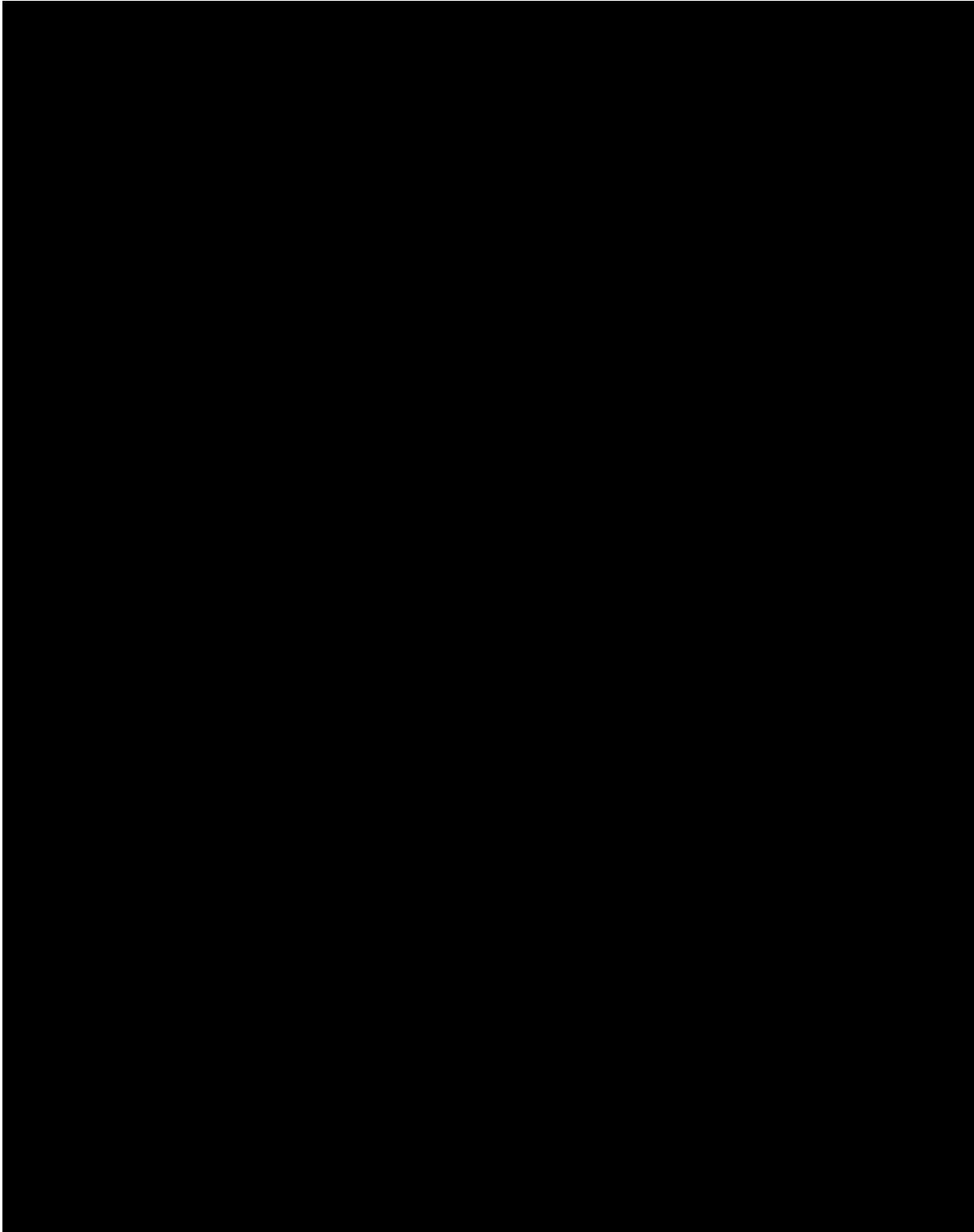
**REFERENCE**

**Mission**

**Date**

**Lat/Long en DC**

**Station 24 :**



**Station 26 :**

Station 27 :

**REFERENCE**

**Mission**

**Date**

**Lat/Long en DD**



Station 28:

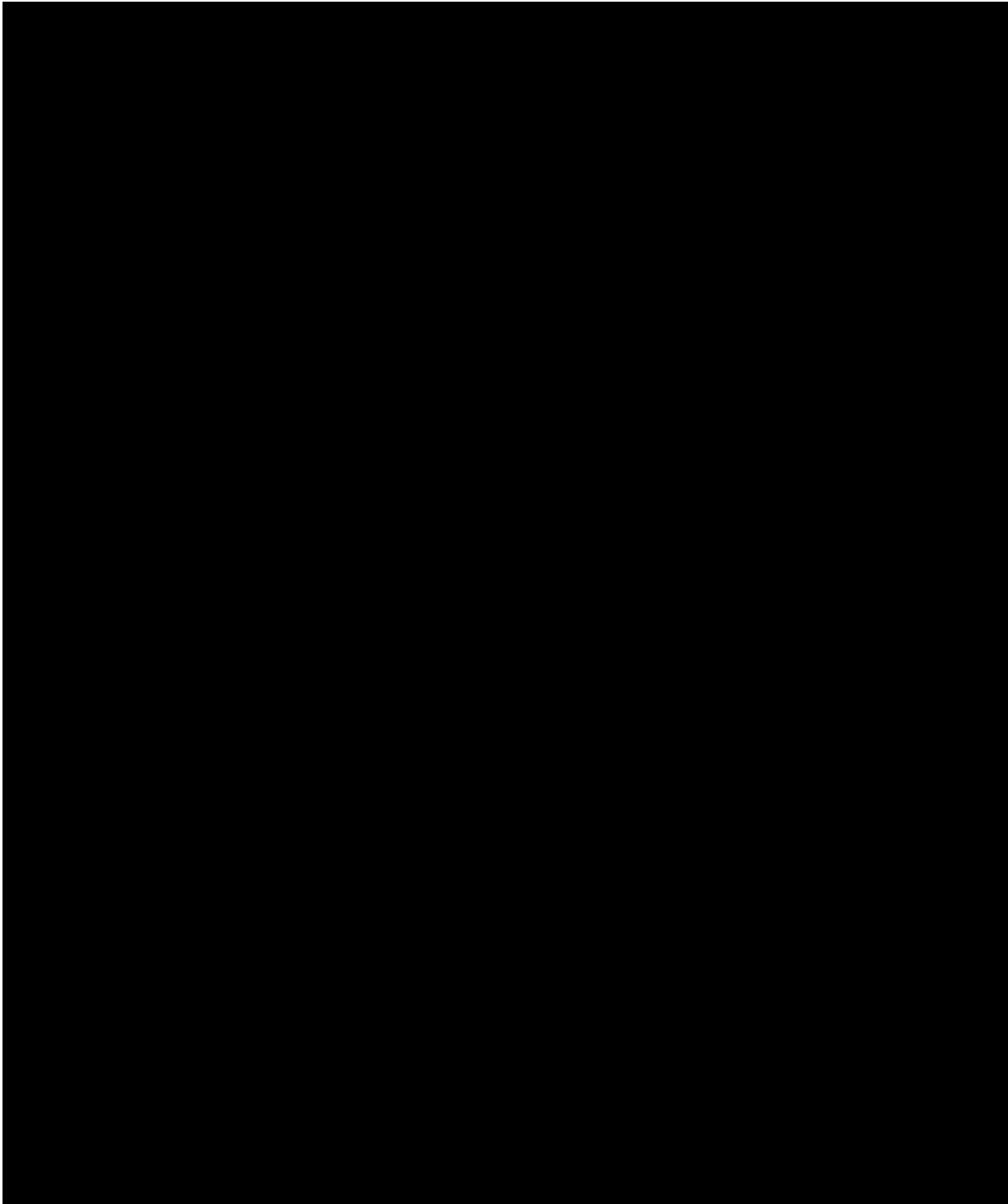
**REFERENCE**

**Mission**

**Date**

**Lat/Long en DC**

**Station 29 :**



**Station 30 :**

Station 31:

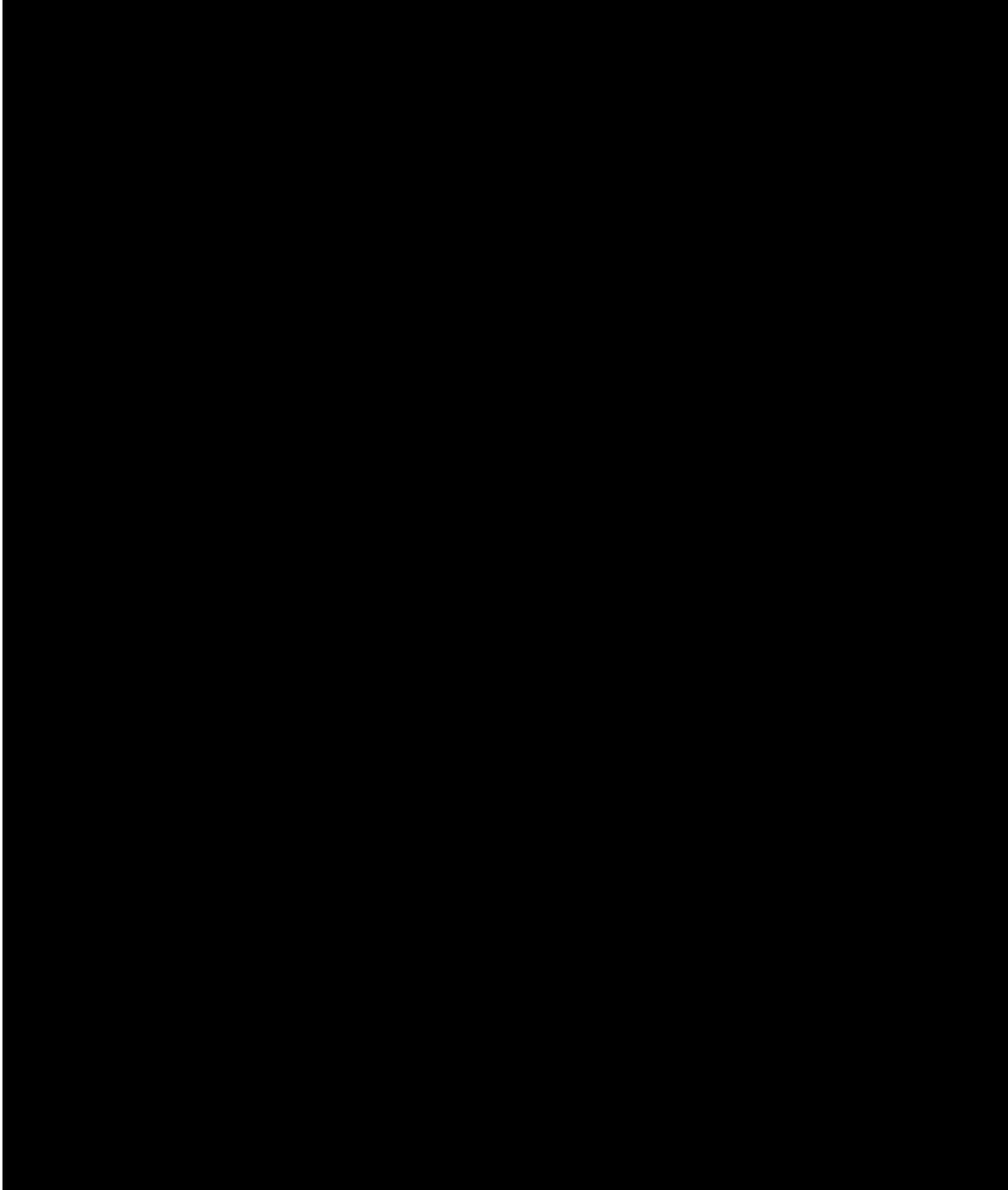
REFERENCE

Mission

Date

Lat/Long en DC

**Station 32 :**



**Station 33:**

Station 34 :

REFERENCE

Mission

Date

Lat/Long en DC