



# idRabio

& LITTORAL

AMELIORATION DES CONNAISSANCES SUR LA  
CARTOGRAPHIE ET LA CARACTERISATION DU MAËRL  
EN BRETAGNE NORD

**SITE NATURA 2000 :**  
**« BAIE DE MORLAIX » - FR5300015**

Demandeur



Novembre 2021



<b>Titre du document</b>	<b>AMELIORATION DES CONNAISSANCES SUR LA CARTOGRAPHIE ET LA CARACTERISATION DU MAËRL EN BRETAGNE NORD - SITE NATURA 2000 : « BAIE DE MORLAIX » - FR5300015</b>
Nature du document	Réalisation
Numéro de projet	B191103
Demandeur / MOUV	OFB / Marie LEBARON

Dressé par Evans TREBAUL / Julien GERBER  
Date / Parafe 16 décembre 2021

INDICE	DATE	REDACTEUR(S)	ETAT / MODIFICATIONS
1	30/09/2021	E. TREBAUL J. GERBER	Version 1
2	16/12/2021	E. TREBAUL	Version finale

# SOMMAIRE

<b>1. CONTEXTE</b> .....	<b>6</b>
<b>2. METHODOLOGIE GENERALE</b> .....	<b>6</b>
<b>3. SYNTHESE DE L'EXISTANT</b> .....	<b>7</b>
3.1. DONNEES SEDIMENTAIRES .....	7
3.2. CONNAISSANCE DES BANCs DE MAËRL DE LA BAIE DE MORLAIX .....	9
3.2.1. Bancs de maërl en Bretagne – sources diverses, 1968 à 2007 .....	9
3.2.1. Approche sectorielle subtidale : identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur de Morlaix (2011) .....	9
3.2.1. Inventaire cartographique des habitats marins du site Natura 2000 « Baie de Morlaix » (CARTHAM-2012) .....	16
3.3. SYNTHESE .....	16
<b>4. ACQUISITIONS VIDEOS</b> .....	<b>18</b>
4.1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE & CONDITIONS D'INTERVENTION .....	18
4.2. ACQUISITION & TRAITEMENT DES DONNEES VIDEOS .....	20
4.2.1. Navire et moyen d'acquisition vidéo .....	20
4.2.2. Traitement des images .....	21
4.3. RESULTATS .....	23
4.3.1. Recouvrement surfacique du maërl vivant .....	23
4.3.2. Occurrence de la crépidule ( <i>Crepidula fornicata</i> ) .....	32
4.4. SYNTHESE DE LA CAMPAGNE VIDEO .....	34
<b>5. PRELEVEMENTS BIOSEDIMENTAIRES</b> .....	<b>35</b>
5.1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE & CONDITIONS D'INTERVENTION .....	35
5.2. ACQUISITION & TRAITEMENT DES DONNEES BIO-SEDIMENTAIRES .....	38
5.2.1. Engin de prélèvements et moyen à la mer.....	38
5.2.2. Taux de recouvrement par le maërl vivant (vitalité).....	39
5.2.1. Taille des brins de maërl.....	41
5.2.2. Matière organique.....	41
5.2.3. Granulométrie par tamisage .....	41
5.2.4. Macrofaune benthique.....	42
5.3. RESULTATS .....	45
5.3.1. Paramètres physiques du maërl.....	45
5.3.1.1. Taux de recouvrement du banc (vitalité) .....	45
5.3.1.2. Tailles des brins de maërl .....	51
5.3.2. Sédiments .....	53
5.3.2.1. Granulométrie .....	53
5.3.2.2. Matière organique.....	55
5.3.3. Paramètres de vitalité du maërl.....	55
5.3.4. Macrofaune benthique.....	56
5.3.4.1. Richesse spécifique et densité.....	56
5.3.4.2. Indices de diversité et d'équitabilité .....	57
5.3.4.3. Groupes taxonomiques .....	57
5.3.4.4. Groupes écologiques et indice associé (AMBI).....	58
5.3.4.5. Peuplements.....	59
5.3.4.5.1. Espèces principales.....	59
5.3.4.5.2. Définition des assemblages faunistiques .....	62
5.3.4.6. Principaux descripteurs et vitalité .....	65
5.3.4.7. Typologie des habitats benthiques.....	65
5.3.5. Cartographie et évolution surfacique des bancs de maërl de la baie de Morlaix.....	66
<b>6. MOSAÏQUE D'HABITATS : MAËRL &amp; HERBIERS DE ZOSTERES</b> .....	<b>69</b>
<b>7. ETAT DE CONSERVATION</b> .....	<b>74</b>
<b>8. SYNTHESE &amp; CONCLUSION</b> .....	<b>77</b>
<b>9. REFERENCES</b> .....	<b>79</b>
<b>10. ANNEXES</b> .....	<b>81</b>
ANNEXE 1 – VERITES TERRAIN DES CAMPAGNES IFREMER .....	81

ANNEXE 2 – VIDEOS TRACTEES.....	81
ANNEXE 3 – PHOTOGRAPHIE DES PRELEVEMENTS DESTINES AUX ANALYSES DU PACK VITALITE .....	81
ANNEXE 4 – RESULTATS BRUTS POUR LE CALCUL DE LA VITALITE DU MAËRL .....	82
ANNEXE 6 – FICHES STATIONS & GRANULOMETRIE DES PRELEVEMENTS POUR LES ANALYSES « PACK TOTAL » .....	86
ANNEXE 7 – LISTE D'ESPECES POUR LE BENTHOS ECHANTILLONNE A LA BENNE .....	87
ANNEXE 8 - CARTES DES INDICES ET DESCRIPTEURS DES PEUPELEMENTS BENTHIQUES .....	92

## Liste des figures

Figure 1. Carte des formations superficielles de la baie de Morlaix (Ifremer 2015) .....	8
Figure 2. Bancs de maërl en Baie de Morlaix (d'après la compilation REBENT 1968 – 2007) .....	10
Figure 3. Cartographie des habitats benthiques du secteur de Morlaix (d'après Ehrhold A, Hamon D. et al., 2011) .....	11
Figure 4. Répartition des bancs de maërl en baie de Morlaix (Ehrhold A, Hamon D. et al., 2011) .....	12
Figure 5. Banc de maërl du Nord de la baie de Morlaix et vérité terrain (REBENT 2011) .....	14
Figure 6. Banc de maërl Est Callot et vérités terrain (REBENT 2011) .....	15
Figure 7. Carte des habitats benthiques réalisée pour le programme Cartham (TBM – 2012) .....	17
Figure 8. Plan d'échantillonnage vidéo global .....	19
Figure 9 : Navire ayant permis la réalisation des campagnes d'acquisitions vidéo .....	20
Figure 10. Aperçu des opérations d'acquisitions vidéo .....	20
Figure 11. Nombre de stations totales par classe de recouvrement .....	23
Figure 12. Nombre de stations par secteur et par classe de recouvrement .....	24
Figure 13 : Estimation du recouvrement surfacique par le maërl sur l'ensemble des zones .....	25
Figure 14. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl sur Guerhéon .....	26
Figure 15. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl sur le Nord de l'île Callot .....	27
Figure 16. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl dans la rivière de la Penzé .....	28
Figure 17. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl à l'Est de l'île Callot .....	29
Figure 18. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl dans la rivière de Morlaix.....	30
Figure 19. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl au niveau de Térénez et de la pointe de Pirmel.....	31
Figure 20. Répartition de la présence et de l'absence de crépidules ( <i>Crepidula fornicata</i> ) .....	33
Figure 21. Plan d'échantillonnage bio-sédimentaire de la baie de Morlaix .....	37
Figure 22. Navire affrété pour les prélèvements bio-sédimentaires.....	38
Figure 23 : Benne Van Veen.....	38
Figure 24. Exemple de photographie du prélèvement.....	39
Figure 25. Réplikat de benne de 0,1m <sup>2</sup> repositionné de manière homogène sur une surface de 0.1 m <sup>2</sup> . Le carottier à main est ensuite utilisé pour prélever 1/64 m <sup>2</sup> .....	39
Figure 26. Exemple de mesure de la surface de maërl vivant (à gauche) et de maërl mort (à droite) ...	40
Figure 27. Echantillon brut (à gauche) et fraction grossière après tamisage (à droite) .....	41
Figure 28. Classification granulométrique des sédiments selon Folk & Ward (1954) .....	42
Figure 29. Colonne de tamis de 5mm, 2mm et 1 mm .....	42
Figure 30. Répartition du nombre de stations par classe de vitalité toutes stations confondues .....	45
Figure 31. Vitalités observées sur chaque station (valeur moyenne entre les 2 réplikats de 1/64m <sup>2</sup> ) .....	46
Figure 32. Vitalités observées sur chaque station (en %) de la baie de Morlaix.....	48
Figure 33. Vitalités observées sur chaque station (en %) du banc de Guerhéon, et interpolation par krigeage .....	49
Figure 34. Vitalités observées sur chaque station (en %) du banc de l'Est de l'île Callot, et interpolation par krigeage .....	50
Figure 35. Classe de taille des brins de maërl pour chaque station en baie de Morlaix.....	52
Figure 36. Allure du sédiment de la station BM80 .....	53
Figure 37. Fractions granulométriques élémentaires obtenues pour chaque station .....	53
Figure 38. Textures (ou faciès) sédimentaires sur les prélèvements de la baie de Morlaix.....	54
Figure 39. Taux de matière organique .....	55

Figure 40. Pourcentage massique et surfacique de maërl vivant, pourcentage de vitalité sur les 7 packs totaux de la baie de Morlaix .....	56
Figure 41. Richesse spécifique (pour 0,3m <sup>2</sup> ) et densité aux 7 stations .....	56
Figure 42. Indice de diversité (Shannon) et d'équitabilité (Piélou) .....	57
Figure 43. Proportion des groupes taxonomiques selon l'abondance .....	57
Figure 44. Proportion des groupes écologiques.....	58
Figure 45. Valeurs de l'indice AMBI et rappel de la grille de lecture .....	58
Figure 46. Contribution spécifique totale sur l'ensemble de la zone .....	59
Figure 47. Contribution spécifique par secteur .....	59
Figure 48. Planche photographique (crédit photo : IDRABIO) .....	61
Figure 49. Classification Ascendante Hiérarchique obtenue à partir de la matrice espèces/stations .....	62
Figure 50. Richesses spécifiques, densités moyennes et écart-type associés pour chaque assemblage .....	62
Figure 51. Carte de répartition des assemblages faunistiques.....	63
Figure 52. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 1 .....	64
Figure 53. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 2 .....	64
Figure 54. Illustration du prélèvement de la station BM173 qui associe le maërl et les zostères marines... ..	65
Figure 55. Cartographie des habitats de maërl en baie de Morlaix .....	67
Figure 56. Evolution surfacique des bancs de maërl en baie de Morlaix .....	68
Figure 57. Illustrations des vidéos comprenant du maërl dans un herbier de Zostère marine ( <i>Zostera marina</i> ) .....	69
Figure 58. Photos des prélèvements où le maërl est associé aux zostères marines .....	71
Figure 59. Taux de vitalité sur les stations qui associent maërl et herbier de zostères marines .....	72
Figure 60. Carte de répartition du banc de maërl de l'Est Callot associé aux herbiers de zostère marine ( <i>Zostera marina</i> ).....	73

## Liste des tableaux

Tableau 1. Surface des bancs de maërl calculée à partir de la couche REBENT (Ehrhold A, Hamon D. et al., 2011) .....	9
Tableau 2. Surface des bancs de maërl inventoriés durant le programme CARTHAM (2012) .....	16
Tableau 3. Conditions marégraphiques des campagnes de vidéos .....	18
Tableau 4. Exemple d'extraits vidéo acquis en baie de Morlaix .....	22
Tableau 5. Description des « pack total » et « pack vitalité » .....	35
Tableau 6. Récapitulatif du nombre de prélèvements associés aux % de recouvrement .....	36
Tableau 7. Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (Hily, 1984) .....	44
Tableau 8. Les 15 espèces dominantes et effectifs pour 0,3 m <sup>2</sup> pour les 7 stations .....	60
Tableau 9. Synthèse des différents paramètres par station et par zone .....	65
Tableau 10. Proposition de correspondance entre les assemblages, et les typologies EUNIS et Natura 2000 .....	65
Tableau 11. Surface (ha) et le taux de vitalité de maërl vivant des bancs de maërl de la baie de Morlaix .....	66
Tableau 12. Evolution surfacique des 2 principaux bancs de maërl de la baie de Morlaix .....	74
Tableau 13. Récapitulatif des paramètres utilisés pour qualifier l'état de conservation du maërl .....	75
Tableau 14. Rappels des descripteurs utilisables pour la caractérisation de l'état de conservation du maërl (Lepareur et al, 2011). En encadré vert : ceux utilisés dans notre analyse. ....	76

# 1. CONTEXTE

Des mesures de conservation devant être établies afin d'éviter la détérioration d'habitats et espèces d'intérêt communautaire (article 6 paragraphe 2 de la Directive DHHF 92/43/CEE), une connaissance fine du milieu naturel des sites Natura 2000 est nécessaire. Dans ce cadre, la cartographie et l'état de conservation sont des pré-requis indispensables à leurs gestion et préservation.

Les **3 sites Natura 2000 « Trégor Goëlo » (FR5300010), « Côte de Granit Rose - Sept Iles » (FR5300009) et Baie de Morlaix (FR5300015)** comportent plusieurs bancs de maërl ou secteurs à « présence de maërl » identifiés par les cartographies d'habitats marins existantes.

Peu de données sont cependant disponibles pour caractériser l'état de conservation du maërl dans ces secteurs soumis aux pressions des activités humaines, notamment la pêche et l'aquaculture. L'objectif de l'étude est donc d'améliorer les connaissances sur l'état de conservation du maërl dans ces secteurs, notamment pour confirmer la nécessité de mesures de protection de cet habitat, et d'établir un état initial qui permettra la mise en place d'un suivi à long terme des mesures instaurées.

**Le présent rapport expose, après quelques rappels méthodologiques, l'état de conservation et la cartographie du banc de maërl de la baie de Morlaix (FR5300015).**

# 2. METHODOLOGIE GENERALE

Les secteurs d'intervention pour les prospections sont situés dans le périmètre du site Natura 2000 de la baie de Morlaix (FR5300015).

## **Cette étude est répartie en 3 phases :**

- Phase n°1 : Etude bibliographique des données existantes permettant d'identifier les bancs de maërl inventoriés dans les études antérieures ;
- Phase n°2 : campagne de 215 vidéos permettant d'obtenir des éléments de répartition et de recouvrement du maërl vivant au sein des secteurs identifiés à partir de la bibliographie ;
- Phase n°3 : campagne de prélèvements de 83 stations établie à partir des zones où le maërl présente les plus forts taux de recouvrement à l'issue de la phase 2, permettant de caractériser la vitalité et la taille des brins. Parmi ces 83 stations, un zoom est effectué sur les peuplements benthiques pour 7 stations.

En ce qui concerne la cartographie, des analyses spatiales ont été réalisées avec le logiciel ArcGis® et le krigeage avec le logiciel Surfer 16 ©.

**Le rapport développe dans un premier temps la phase n°1 par un descriptif des données existantes des bancs de maërl de la Baie de Morlaix, dans un second temps, la phase n°2 d'acquisitions de données complémentaires sur le terrain par vidéo et prélèvements.**

## 3. SYNTHÈSE DE L'EXISTANT

### 3.1. DONNÉES SÉDIMENTAIRES

**La carte des formations sédimentaires superficielles de la baie de Morlaix** (Figure 1) a été réalisée à partir de données d'imagerie acoustique (réflectivité) tirées de sondeur multifaisceaux, sonar latéral et sonar interférométrique, de données de prélèvements (benne Van Veen et Benne Shipek) et de données vidéos. Cette carte a été créée à partir des données de 5 campagnes Ifremer (Ehrhold *et al.*, 2015) :

- Rebent 17 (2008)
- Rebent 18 (2009)
- Rebhalio2 (2009)
- Validop (2009)
- Géoméloine (2014)

La Baie de Morlaix présente une formation sédimentaire très variée allant des roches aux vases sableuses. Le maërl a été inventorié (en rose sur la carte) sur des secteurs sableux ou légèrement envasés à envasés. Les bancs sont situés :

- Au Nord – Nord-Ouest de l'île Callot ;
- A l'Est de l'île Callot ;
- A l'Est du port de Blosson, à proximité de la balise de chenal appelée « Guerhéon » ;
- Au Nord de Terenez ;
- A la sortie de la rivière de Morlaix.



# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Carte des formations sédimentaires superficielles de la baie de Morlaix

EDITEE LE :

30/09/2021

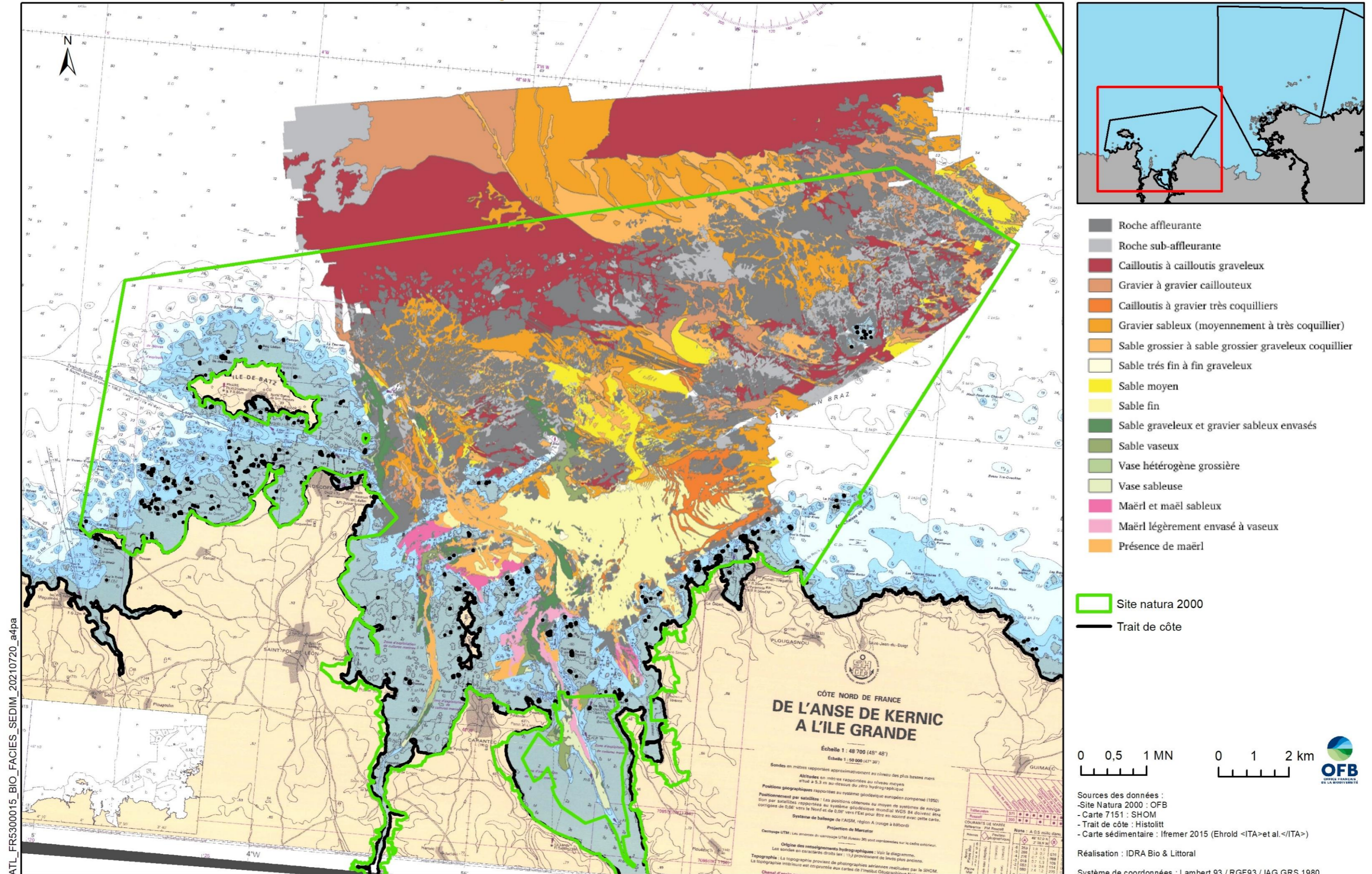


Figure 1.\_ Carte des formations superficielles de la baie de Morlaix (Ifremer 2015)



## 3.2. CONNAISSANCE DES BANCS DE MAËRL DE LA BAIE DE MORLAIX

L'objectif principal de ces études n'étant pas d'analyser le maërl, aucun paramètre permettant d'évaluer l'état de santé du banc ne peut y être associé.

### 3.2.1. Bancs de maërl en Bretagne – sources diverses, 1968 à 2007

**La carte « les bancs de maërl en Bretagne -Actualisation de l'inventaire, sources diverses, 1968 à 2007 »** (Figure 2) (Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2007), **met en évidence plusieurs bancs de maërl** décrits par Cabioc'h L. en 1968 et Grall J. en 2002. Les deux principaux secteurs sont les bancs de **Guerheon** (Grall J. - 2002) et du **Taureau** (Cabioc'h L. – 1968)), représentés à la Figure 2.

### 3.2.1. Approche sectorielle subtidale : identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur de Morlaix (2011)

Le REBENT a réalisé en 2011 **une carte des peuplements benthiques subtidaux du secteur de Morlaix** (Figure 3) (Ehrhold A, Hamon D. *et al.*, 2011) en traitant et en analysant les données de 7 campagnes de terrains réalisés entre 2008 et 2010 :

- REBENT 17 et 18 (2008 – 2009)
- REBHALIO 2 (2009)
- IFR-NEOMYSIS (2009)
- BIO-NEOMYSIS (2010)
- IFR-MORLAIX-HD (2010)
- IFR-MORLAIX-HD2 (2010)

Cette carte (Figure 3) met en évidence **les mêmes bancs de maërl** que ceux décrits à la Figure 2 avec **un niveau de détail plus précis**. A la Figure 4, ces bancs ont été extraits de la carte des habitats benthiques et leur surface a pu être calculée (Tableau 1).

Sur cette cartographie, les bancs de maërl présentent **des superficies comprises entre 14,56 ha** (Bloscon) **et 149,33 ha** (Guerhéon). Les plus étendus sont ceux de « Guerhéon » (149,33ha), « la rivière de Morlaix » (89,23 ha), de l'« Est Callot » (87,28 ha).

Sites	Surface (ha)
<b>Bloscon</b>	14,56
<b>Guerheon</b>	149,33
<b>Nord Callot</b>	51,60
<b>Est Callot</b>	87,28
<b>La Penzé</b>	45,20
<b>Rivière de Morlaix</b>	89,23
<b>Térénez</b>	33,94

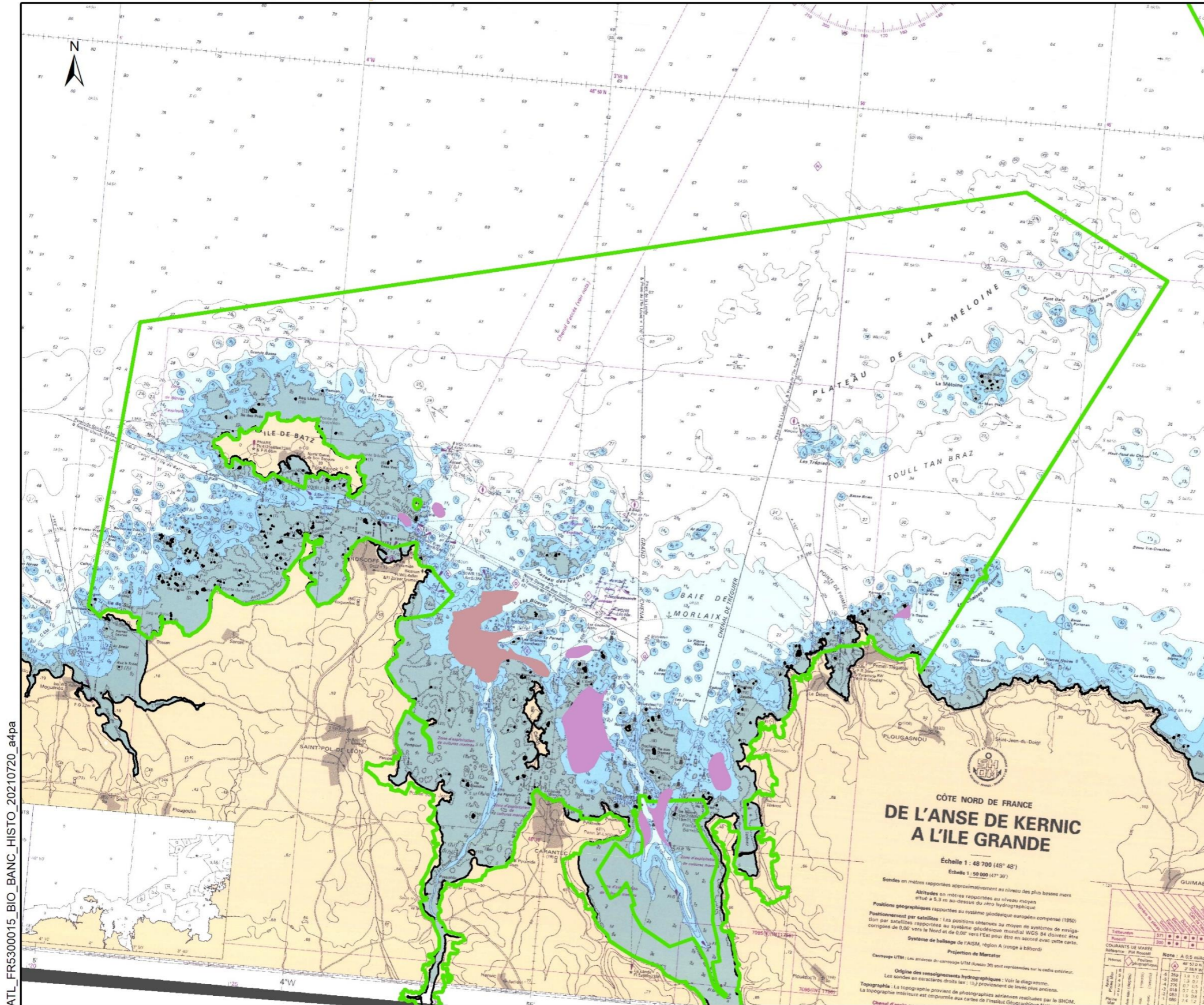
Tableau 1. Surface des bancs de maërl calculée à partir de la couche REBENT (Ehrhold A, Hamon D. *et al.*, 2011)



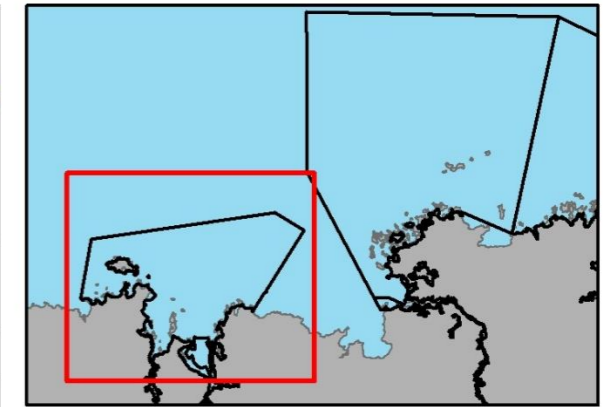
# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Bancs de maërl historiques en baie de Morlaix

EDITEE LE : 30/09/2021

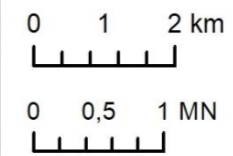


ATL\_FR5300015\_BIO\_BANC\_HISTO\_20210720\_a4pa



### Banc de Maërl

- Cabioch L. - 1968
- Grall J. - 2002
- Site natura 2000
- Trait de côte



Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Trait de côte : Histolitt  
 - Couche maërl : Les bancs de maërl en Bretagne - Actualisation de l'inventaire, sources diverses, 1968 à 2007 ; Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2007

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

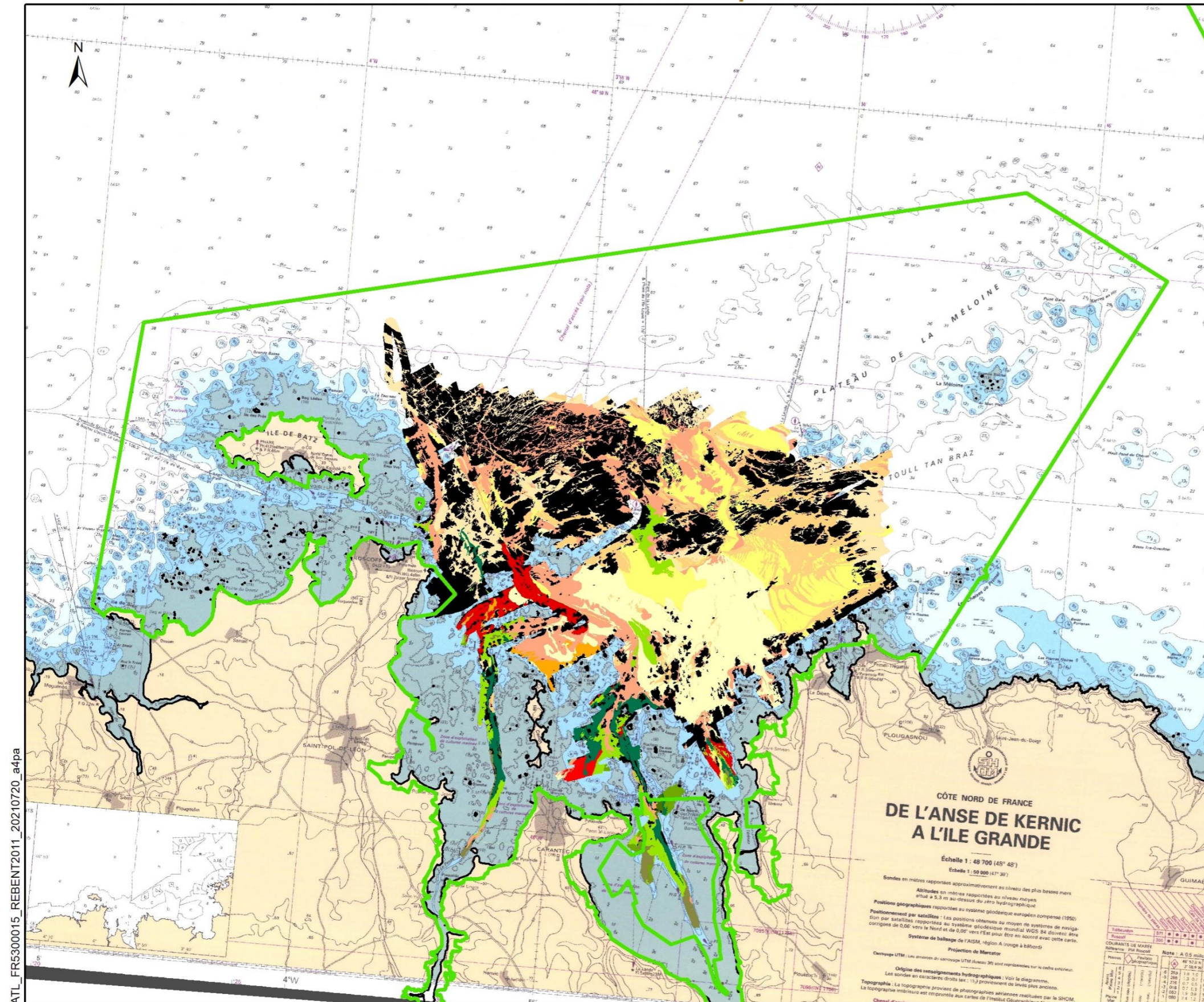
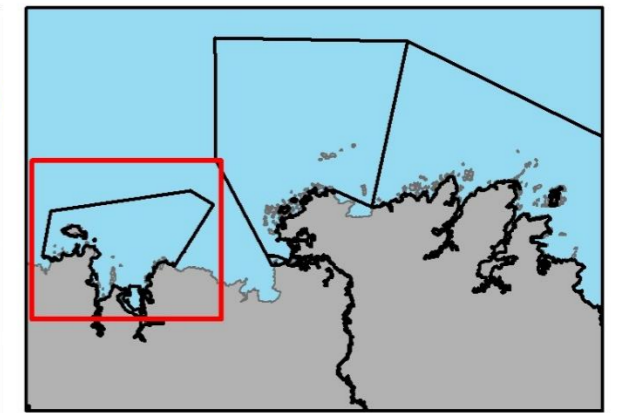
Figure 2. Bancs de maërl en Baie de Morlaix (d'après la compilation REBENT 1968 – 2007)



# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur Morlaix

EDITEE LE : 30/09/2021



- Roche
- Sables fins sublittoraux à amphipodes et polychète tubicoles
- Sables fins à moyens mobiles à Abra
- Sédiments grossiers avec faciès à épifaune sessile
- Sédiments grossiers à Branchiostoma lanceolatum Clausinella fasciata
- Sédiments grossiers à Branchiostoma lanceolatum Clausinella fasciata / Présence de maërl
- Sédiments hétérogènes coquilliers pas ou peu envasés à Echinocyamus pusillus
- Sédiments hétérogènes coquilliers pas ou peu envasés à Echinocyamus pusillus / Présence d'herbiers
- Sédiments hétérogènes coquilliers pas ou peu envasés à Echinocyamus pusillus / Présence d'herbiers et de maërl
- Sédiments hétérogènes coquilliers pas ou peu envasés à Echinocyamus pusillus / Présence de maërl
- Sédiments hétérogènes envasés à Pista cristata
- Sédiments hétérogènes envasés à Pista cristata / Présence d'herbiers
- Sédiments hétérogènes envasés à Pista cristata / Présence d'herbiers et de maërl
- Sédiments hétérogènes envasés à Pista cristata / Présence de maërl
- Vase sableuse
- Trait de côte
- Site natura 2000

0 1 2 km 0 0,5 1 MN



Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Trait de côte : Histolitt  
 - Couche habitats : Source Ehrhold A., Hamon D. et al., 2011 ;  
 Produit numérique REBENT Ifremer-AAMP, 2012  
 Ifremer-Université-CNRS, 2007

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

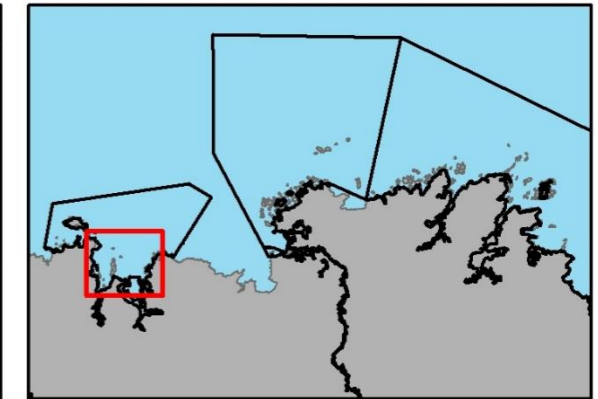
Figure 3. Cartographie des habitats benthiques du secteur de Morlaix (d'après Ehrhold A, Hamon D. et al., 2011)



# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Répartition des bancs de maërl en baie de Morlaix (REBENT 2011)

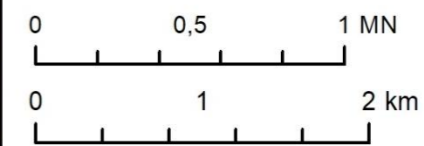
EDITEE LE : 30/09/2021



### Répartition Bancs de Maërl

REBENT 2011

- Maërl sableux
- Maërl sableux envasé
- sable et maërl
- Sable fin et Maërl sur herbier
- Sable et maërl envasé
- Observations de maërl sur les missions REBENT
- Trait de côte
- Site natura 2000



Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Trait de côte : Histolitt  
 - Couche habitats : Source Ehrhold A., Hamon D. et al., 2011 ;  
 Produit numérique REBENT Ifremer-AAMP, 2012  
 Ifremer-Université-CNRS, 2007

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



ATL\_FR5300015\_REBENT2011MAERL\_20210720\_a4pa

Figure 4. Répartition des bancs de maërl en baie de Morlaix (Ehrhold A, Hamon D. et al., 2011)

Afin **fournir des éléments sur l'état du maërl et du sédiment associé**, les Figure 5 et Figure 6 zooment sur 2 secteurs de la baie de Morlaix en y associant les photos des vérités de terrain (Annexe 1), sans pouvoir détailler davantage les caractéristiques précises de ces prélèvements (vitalité, etc...).

Le banc du **Nord de la baie de Morlaix** (Figure 5) présente **du maërl ensablé avec une vitalité qui semble relativement forte dans le Sud-Ouest**. Plus les prélèvements sont réalisés dans **le Nord du banc, plus le maërl semble ensablé et mort**.

La Figure 6 illustre **la zone Est de l'île Callot et l'entrée de la baie de Morlaix**, ce secteur présente essentiellement **du maërl envasé**. Les bancs proches de **l'île Callot montrent une vitalité qui semble bonne**. La zone du **Sud-Est de l'île Callot** met en évidence un habitat qui associe **banc de maërl et herbiers de zostères**. Plus les prélèvements sont réalisés **dans la rivière de Morlaix, plus le maërl est envasé sous une forme de débris morts**.

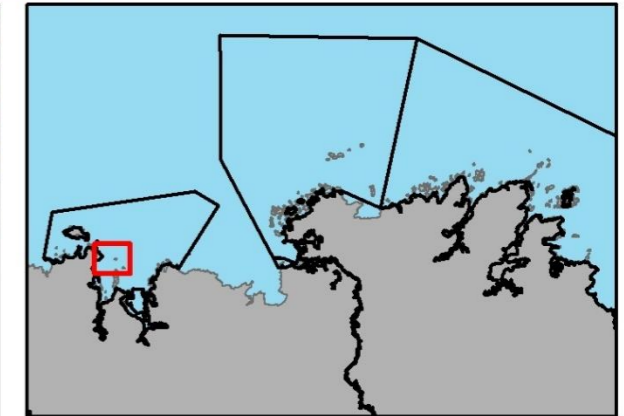


# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Répartition des bancs de maërl en baie de Morlaix et vérités terrain (REBENT 2011) - Guerhémon

EDITEE LE :

30/09/2021



### Répartition Bacs de Maërl

#### REBENT 2011

- Maërl sableux
- Maërl sableux envasé
- Sable et maërl
- Sable fin et Maërl sur herbier
- Sable et maërl envasé
- Observations de maërl sur les missions REBENT
- Trait de côte
- Site natura 2000

0 0,25 0,5 MN

0 0,5 1 km

Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Trait de côte : Histolitt  
 - Couche habitats : Source Ehrhold A., Hamon D. et al., 2011 ;  
 Produit numérique REBENT Ifremer-AAMP, 2012  
 Ifremer-Université-CNRS, 2007

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



ATL\_FR5300015\_REBENT2011MAERLVERIFERRAIN\_20210720\_a4pa

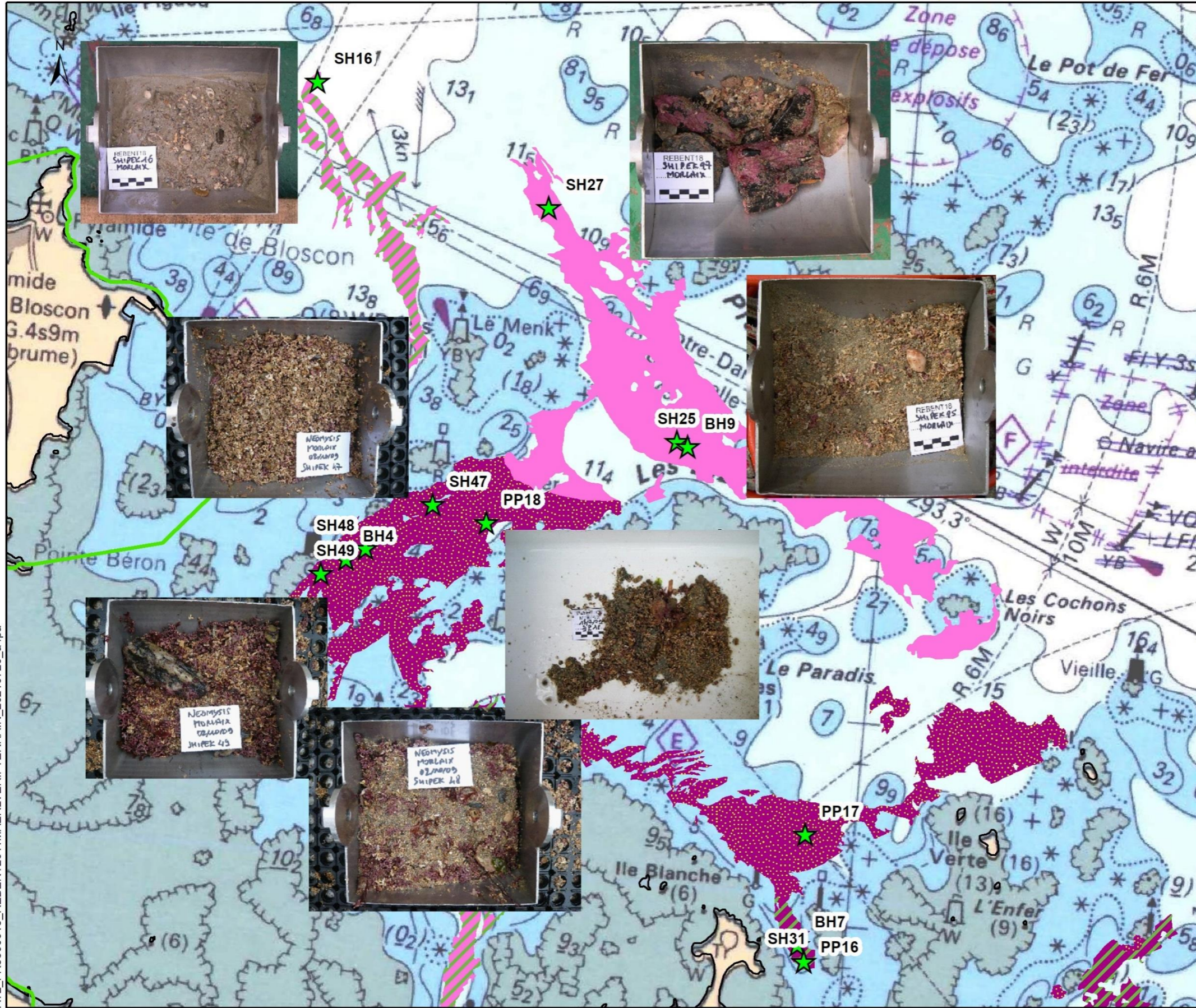


Figure 5. Banc de maërl du Nord de la baie de Morlaix et vérité terrain (REBENT 2011)



# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Répartition des bancs de maërl en baie de Morlaix et vérités terrain (REBENT 2011) - Guerhémon

EDITEE LE :

30/09/2021

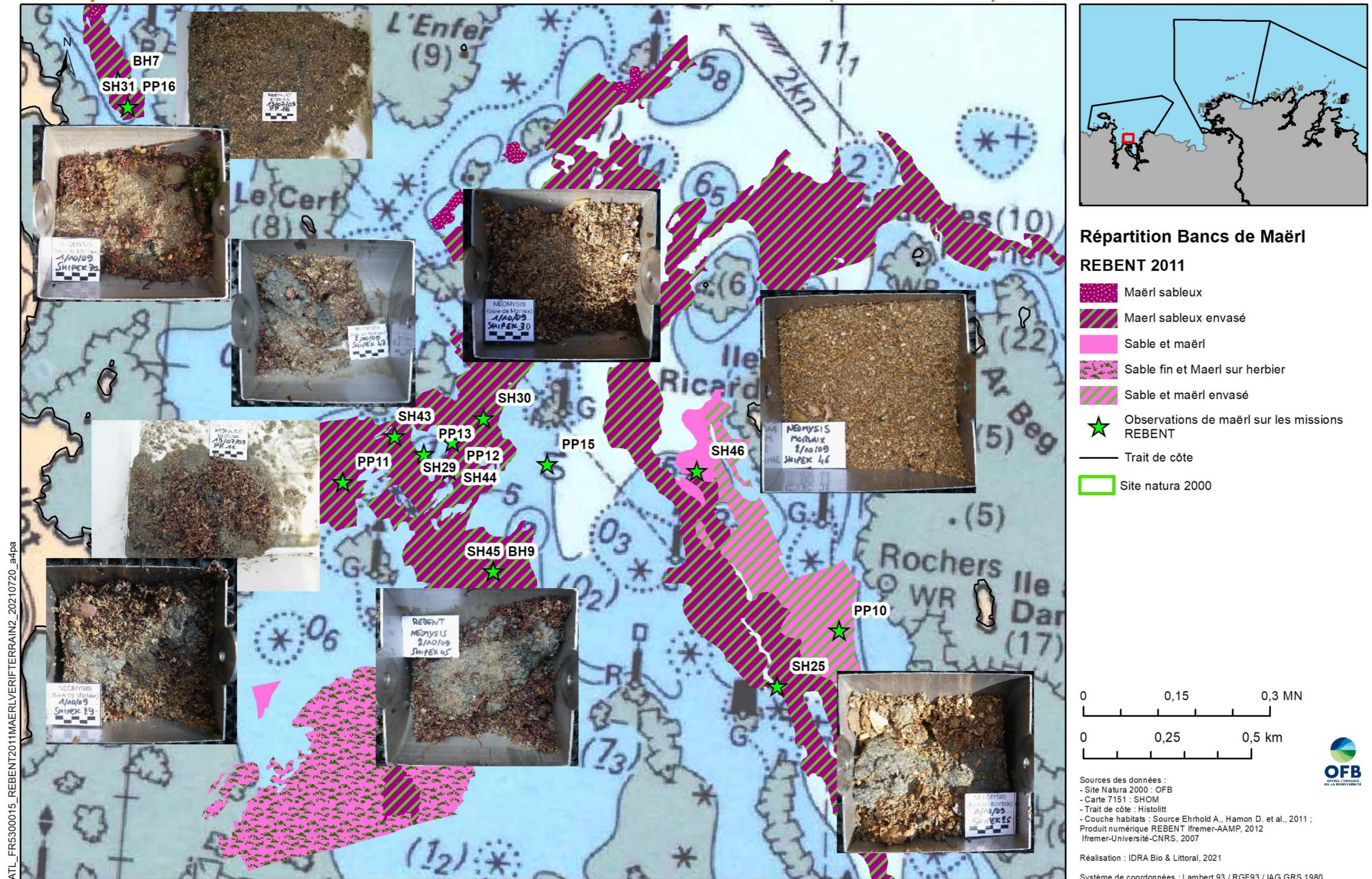


Figure 6. Banc de maërl Est Callot et vérités terrain (REBENT 2011)

### 3.2.1. Inventaire cartographique des habitats marins du site Natura 2000 « Baie de Morlaix » (CARTHAM-2012)

La Figure 7 illustre la carte **des habitats EUNIS réalisée pour le programme Cartham en 2012**. Cette cartographie est complémentaire de la zone étudiée par le REBENT. Elle est essentiellement basée sur une extrapolation de levés sonar et des vérités terrain.

Cette étude a **permis de relever deux petits bancs maërl situés à l'Est (pointe de Primel) et l'Ouest (Nord de l'île de Batz) du site Natura 2000** de surfaces respectives de 8,3 et 18,9 ha (rouge sur la carte)

Sites	Surface (ha)
Ile de Batz	8,3 ha
Pointe de Primel	18,9 ha

Tableau 2. Surface des bancs de maërl inventoriés durant le programme CARTHAM (2012)

### 3.3. SYNTHÈSE

L'ensemble des données existantes concernant le maërl en baie de Morlaix montre la présence de plusieurs bancs :

- **La rivière de la Penzé**
- **Le Banc de Guerheon**
- **Nord de l'île Callot**
- **Est de l'île Callot**
- **La rivière de Morlaix**
- **Térénez**
- **La pointe de Primel**

**Ces études ont été réalisées dans un but de cartographie sédimentaire ou des habitats, et non dans un objectif de caractérisation spécifique des bancs de maërl. Les données disponibles ne permettent pas de proposer une évaluation précise de l'état du maërl.** Seules quelques vérités terrain le plus souvent réalisées à la benne Shipeck permettent d'observer la présence / absence de maërl, et le sédiment associé.

**Les différentes observations semblent montrer une variabilité importante de l'état de conservation du maërl d'un banc à l'autre. La vitalité du maërl situé dans les bancs de Guerhéon et de l'Est de l'île Callot semble élevée tandis que celle du maërl situé dans la rivière de Morlaix ou de la Penzé semble plus faible (débris de maërl mort).**

Cette première phase bibliographique permet de mettre en place un plan d'échantillonnage de prospection vidéo développé dans la partie suivante.



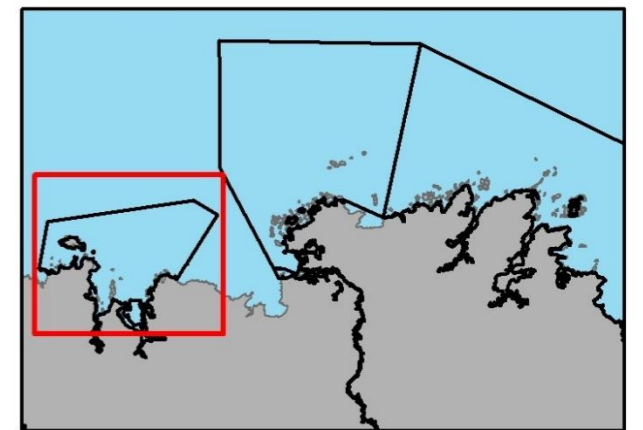
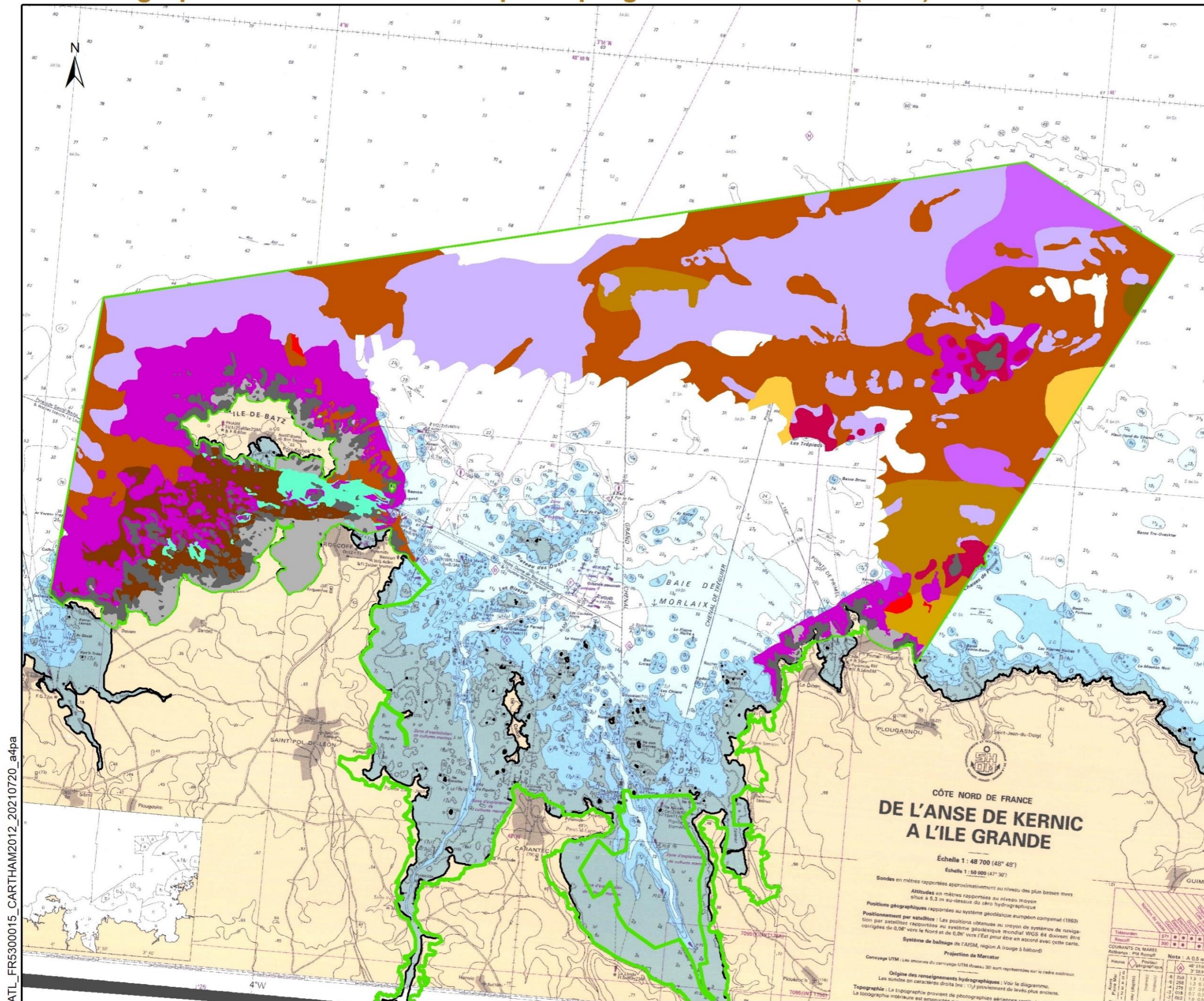


# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

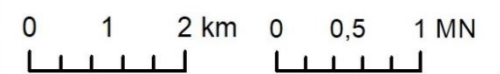
## Cartographie des habitats benthiques - programme Cartham (2012)

EDITEE LE :

30/09/2021



- A1, Littoral rock and other hard substrata
- A2.2, Littoral sand and muddy sand
- A3.22, Kelp and seaweed communities in tide-swept sheltered conditions
- A3.31, Silted kelp on low energy infralittoral rock with full salinity
- A4.1122, [*Alcyonium digitatum*] with dense [*Tubularia indivisa*] and anemones on strongly tide-swept circalittoral rock
- A4.13, Mixed faunal turf communities on circalittoral rock
- A5.13, Infralittoral coarse sediment
- A5.134, [*Hesionura elongata*] and [*Microphthalmus similis*] with other interstitial polychaetes in infralittoral mobile coarse sand
- A5.14, Circalittoral coarse sediment
- A5.145, [*Branchiostoma lanceolatum*] in circalittoral coarse sand with shell gravel
- A5.231, Infralittoral mobile clean sand with sparse fauna
- A5.25, Circalittoral fine sand
- A5.511, [*Phymatolithon calcareum*] maërl beds in infralittoral clean gravel or coarse sand
- A5.531, [*Zostera marina*]/[*angustifolia*] beds on lower shore or infralittoral clean or muddy sand
- Pas de correspondance, Pas de correspondance
- Trait de côte
- Site natura 2000



Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Trait de côte : Histolitt  
 - Couche habitats : Cartham (TBM - 2012)

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

Figure 7. Carte des habitats benthiques réalisée pour le programme Cartham (TBM – 2012)

## 4. ACQUISITIONS VIDEOS

### 4.1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE & CONDITIONS D'INTERVENTION

Le plan d'échantillonnage est basé sur un quadrillage disposé sur l'ensemble des bancs de maërl de la baie de Morlaix identifié à partir des sources antérieures, **pour un total de 215 vidéos.**

Sur les secteurs du **banc de Guerhéon, le Nord et l'Est de l'île Callot** (qui semblent présenter un intérêt plus important), **l'effort d'échantillonnage a été renforcé avec une distance d'environ 60 m entre les vidéos contre 200 m sur les autres secteurs. Cette stratégie d'échantillonnage a été validée en Comité de pilotage (COPIL) de l'étude le 30 juin 2020.** Le COPIL était constitué par des membres de l'OFB, du Comité Régional des Pêches de Bretagne, du chargé de missions du site Natura 2000 concerné, de IUEM et de la station marine de Roscoff.

Les campagnes de vidéos fixes ont été réalisées durant 2 périodes d'intervention :

- Une première le 15 juillet 2020 ;
- Une deuxième le 28 et 29 juillet 2020.

	Heure	Hauteur (m)	Coeff	Heure	Hauteur (m)	Coeff
<b>15/07/2020</b>						
<b>PM</b>	01h59	6,81	<b>37</b>	14h37	6,82	<b>38</b>
<b>BM</b>	08h28	3,56		21h07	3,63	
<b>28/07/2020</b>						
<b>PM</b>	00h20	7,87	<b>64</b>	12h57	7,56	<b>60</b>
<b>BM</b>	06h54	2,46		19h22	2,74-	-
<b>29/07/2020</b>						
<b>PM</b>	01h25	7,53	<b>56</b>	14h08	7,38	<b>54</b>
<b>BM</b>	07h59	2,81		20h34	2,94	

Tableau 3. Conditions marégraphiques des campagnes de vidéos

La Figure 8 représente la répartition des 215 stations vidéo réparties sur l'ensemble des secteurs d'études :

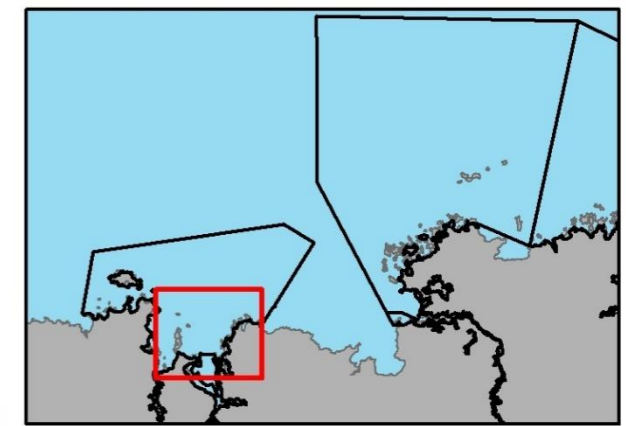
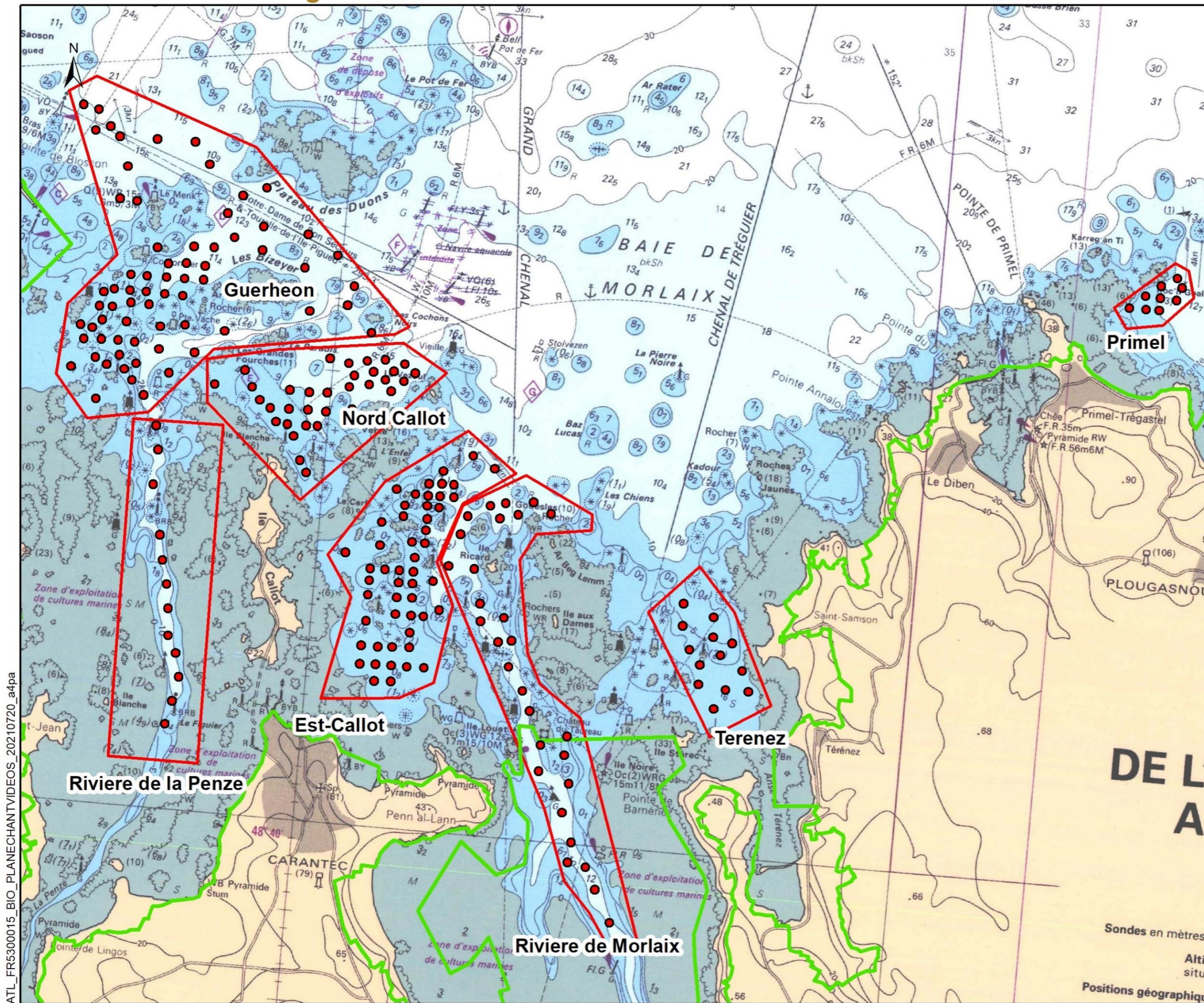


# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

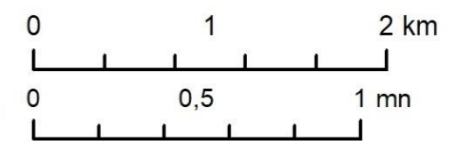
## Plan échantillonnage des 215 vidéos sur les bancs de maërl de la baie de Morlaix

EDITEE LE :

30/09/2021



- Vidéos
- Site natura 2000
- Zones d'études



Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2020

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

ATL\_FR5300015\_BIO\_PLANECHANTVIDEOS\_20210720\_a4pa

Figure 8. Plan d'échantillonnage vidéo global

## 4.2. ACQUISITION & TRAITEMENT DES DONNEES VIDEOS

### 4.2.1. Navire et moyen d'acquisition vidéo

Les campagnes d'acquisition des vidéos ont été réalisées à bord du semi-rigide « Archipel III » de la société Archipel Pro.



Figure 9 : Navire ayant permis la réalisation des campagnes d'acquisitions vidéo

Les 215 vidéos sont acquises avec un châssis qui permet d'immerger un ensemble **vidéo HD** avec un retour écran en surface permettant d'observer en temps réel les fonds sous-marins. Sur chaque station, **5 points de pose** sont réalisés afin d'obtenir suffisamment de séquences de qualité sur les fonds prospectés. Volontairement, il ne s'agit pas de transects longs en dérivante afin de permettre une géolocalisation précise des sites prospectés.



Figure 10. Aperçu des opérations d'acquisitions vidéo

#### 4.2.2. Traitement des images

Les séquences d'enregistrement sont visionnées et des captures d'écran sont synthétisées ensuite sous la forme d'un tableau. Les espèces principales sont notées mais **le point d'intérêt majeur se situe au niveau du pourcentage de recouvrement de maërl vivant** (cf. Tableau 4). La **présence de crépidules** est également notée, sans certitude absolue quant à leur état toutefois (mortes VS vivantes).

Les catégories d'estimation de recouvrement du maërl vivant sont les suivantes :

- 0%
- ] 0 à 5 % ]
- ] 5 à 15% ]
- ] 15 à 25% ]
- ] 25 à 50% ]
- ] 50 à 75% ]
- ] 75 à 100% ]

Cette donnée stationnelle semi-quantitative est à l'origine de la cartographie du maërl, et **permet de préciser par la suite les secteurs devant faire l'objet de prélèvements** afin d'en étudier les paramètres descripteurs.

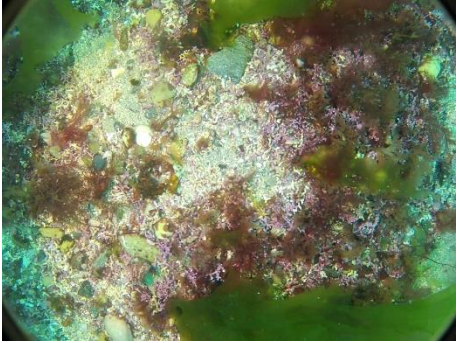

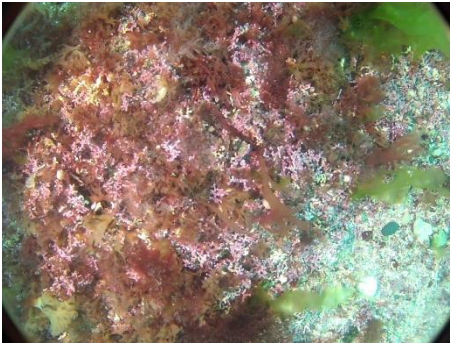
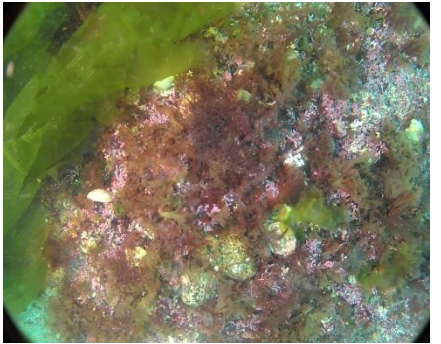
Station	Date	Extraits vidéo		% recouv. maërl vivant	Crépidules	Commentaires / Nature des fonds
BM082	15/07/2020			75 à 100%	Non	Sable avec débris coquilles, algues, maërl vivant et mort
						

Tableau 4. Exemple d'extraits vidéo acquis en baie de Morlaix

## 4.3. RESULTATS

### 4.3.1. Recouvrement surfacique du maërl vivant

- La Figure 11 représente les classes de recouvrement observées sur l'ensemble du site Natura 2000.
- La Figure 12 reprend les mêmes classes avec un zoom sur chaque secteur prospecté.
- La Figure 13 illustre la répartition cartographique de ces observations.
- **L'ensemble des observations des 215 vidéos est consultable à l'Annexe 2 : les cartes associées y sont rappelées.**

En baie de Morlaix, toutes les classes de recouvrement (0 à 100%) de maërl vivant sont présentes.

Sur les 215 vidéos, **83 (39%) révèlent une absence de maërl vivant, 88 vidéos (41%) décrivent la classe ]0-5], soit 80 % de vidéos dévoilant une absence quasiment totale de maërl.** Sur les 20 % restant, **17 vidéos montrent des recouvrements supérieurs à 25% dont 6 sont supérieurs à 75%.**

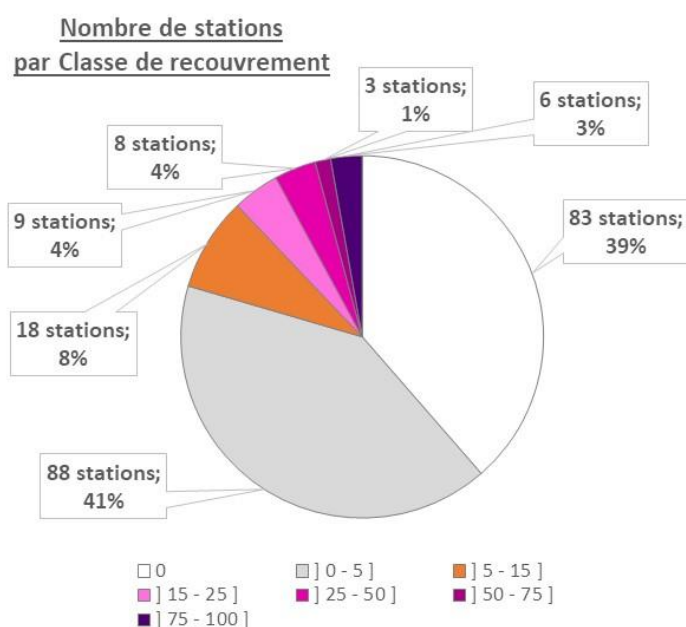


Figure 11. Nombre de stations totales par classe de recouvrement

En étudiant la répartition des observations vidéo sur chaque zone (Figure 12 et Figure 13) :

- **Les secteurs de Guerhémon et de l'Est de l'île Callot montrent les plus forts et les plus nombreux pourcentages de recouvrement** par le maërl vivant. Guerhémon comprend 16 % des vidéos du secteur avec un recouvrement supérieur à 15 % (11 vidéos) et 20 % des vidéos pour le secteur Est de l'île Callot ;
- Les stations présentant les plus fortes classes de recouvrement de **l'Est de l'île Callot** montrent **un banc de maërl associé à un herbier de zostères marines (*Zostera marina*)** ;
- Sur les autres secteurs, seules **3 vidéos du Nord de l'île Callot et 2 vidéos de la rivière de Morlaix montrent des taux de recouvrement supérieur à 15 %** ;
- Les vidéos réalisées dans **les rivières de la Penzé et de Morlaix** montrent essentiellement **des fonds vaseux mélangés à des débris de maërl mort** ; ces résultats confirment les observations de l'analyse bibliographique.
- Les secteurs de **Terenez et de la pointe de Primel** montrent **une absence quasiment totale de maërl.**

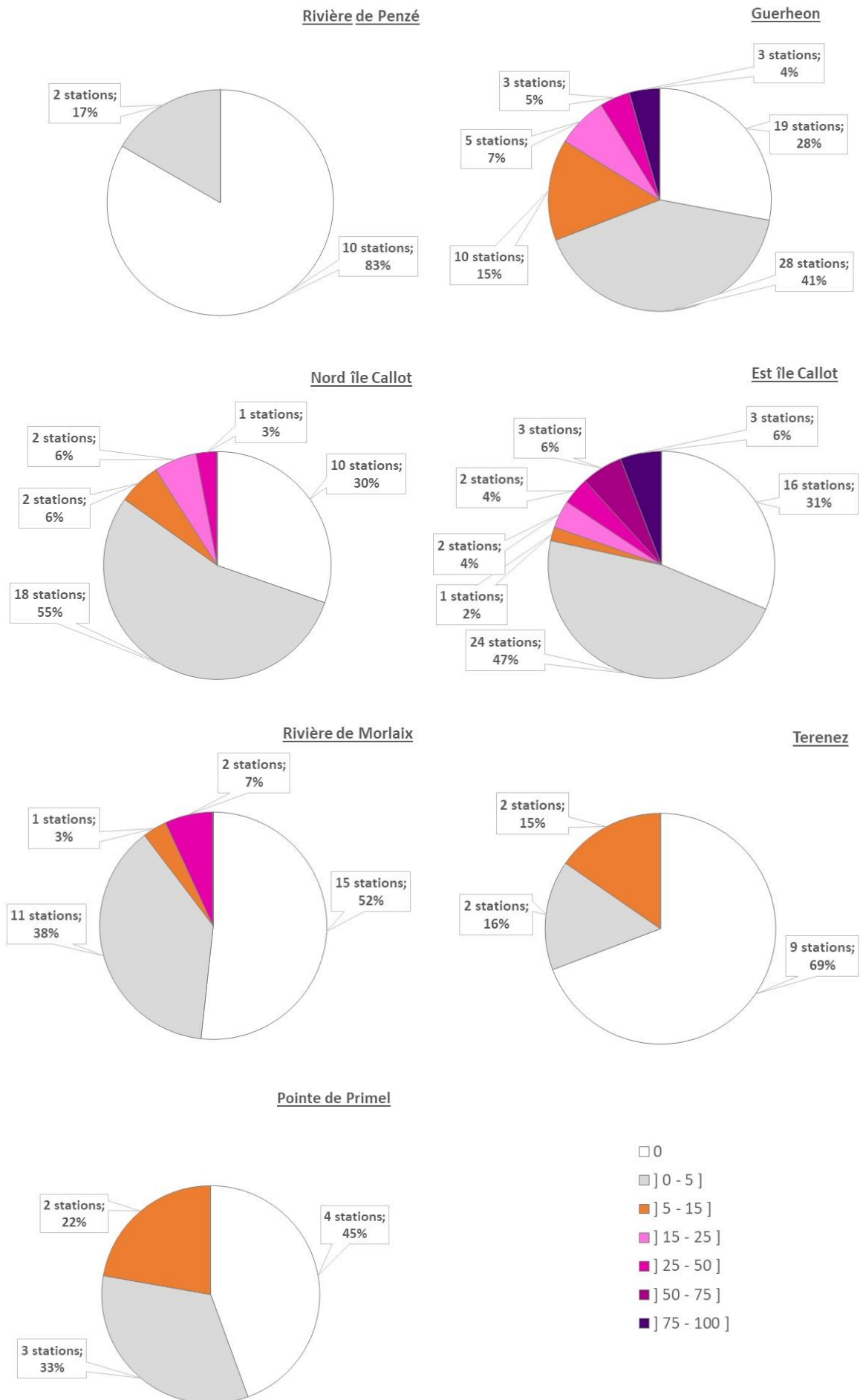


Figure 12. Nombre de stations par secteur et par classe de recouvrement



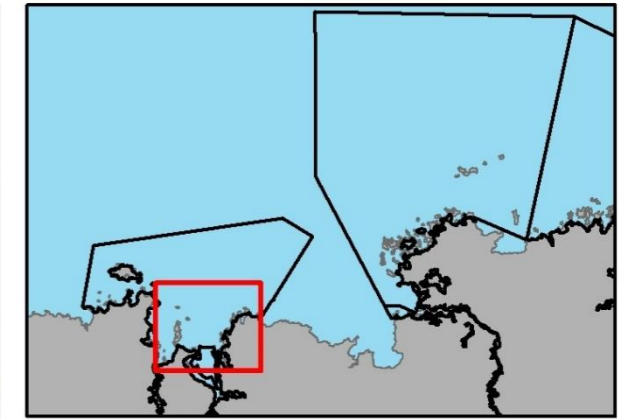
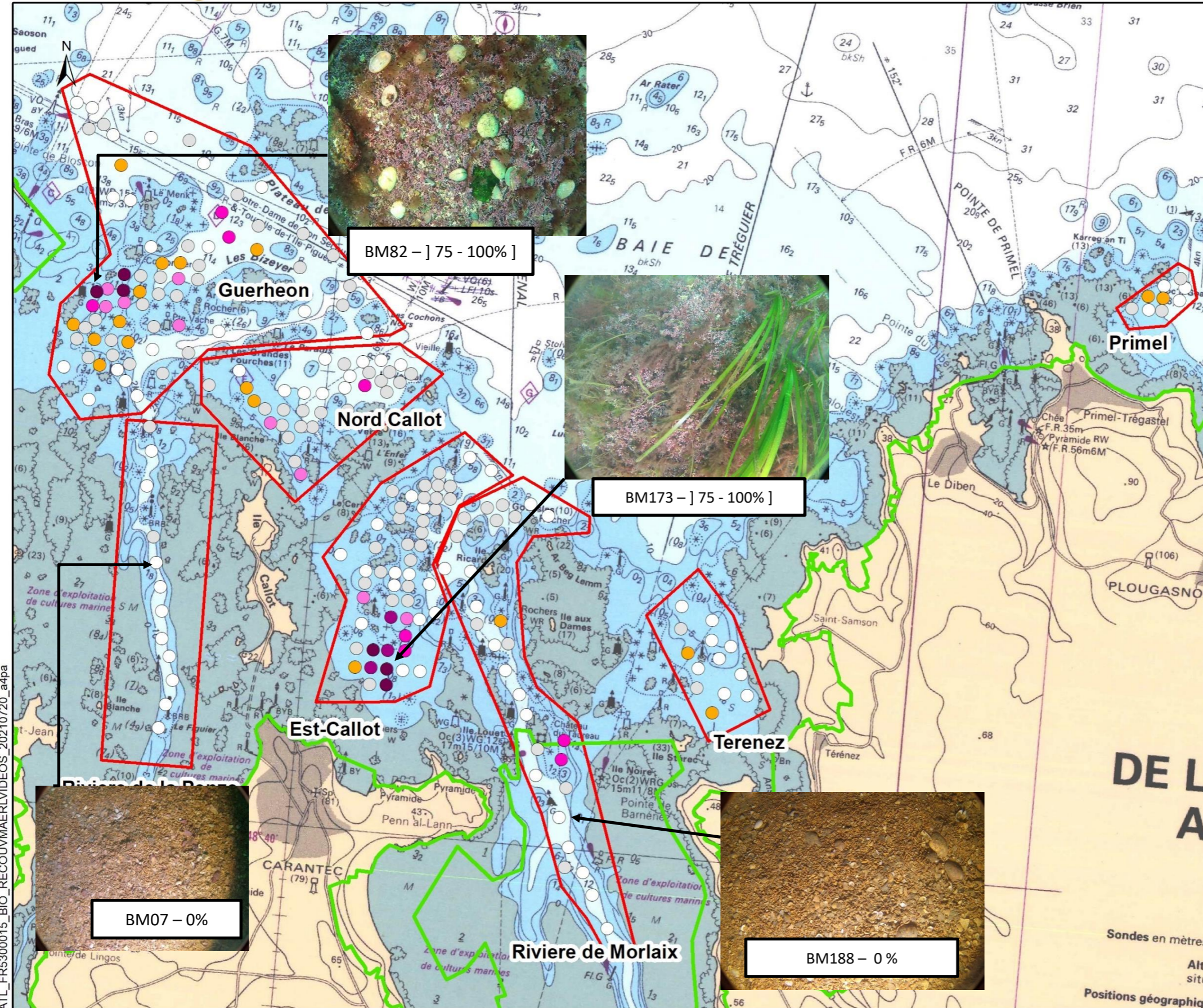


# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Pourcentage de recouvrement de maërl vivant sur les 215 vidéos de la baie de Morlaix

EDITEE LE :

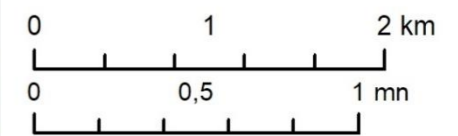
30/09/2021



### % de recouvrement

- 0
- ] 0 - 5 ]
- ] 5 - 15 ]
- ] 15 - 25 ]
- ] 25 - 50 ]
- ] 50 - 75 ]
- ] 75 - 100 ]

- ▭ Site natura 2000
- ▭ Zones d'études



Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2020

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



Figure 13 : Estimation du recouvrement surfacique par le maërl sur l'ensemble des zones

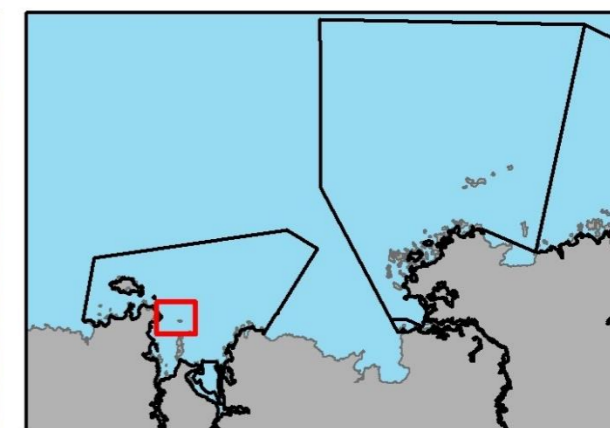
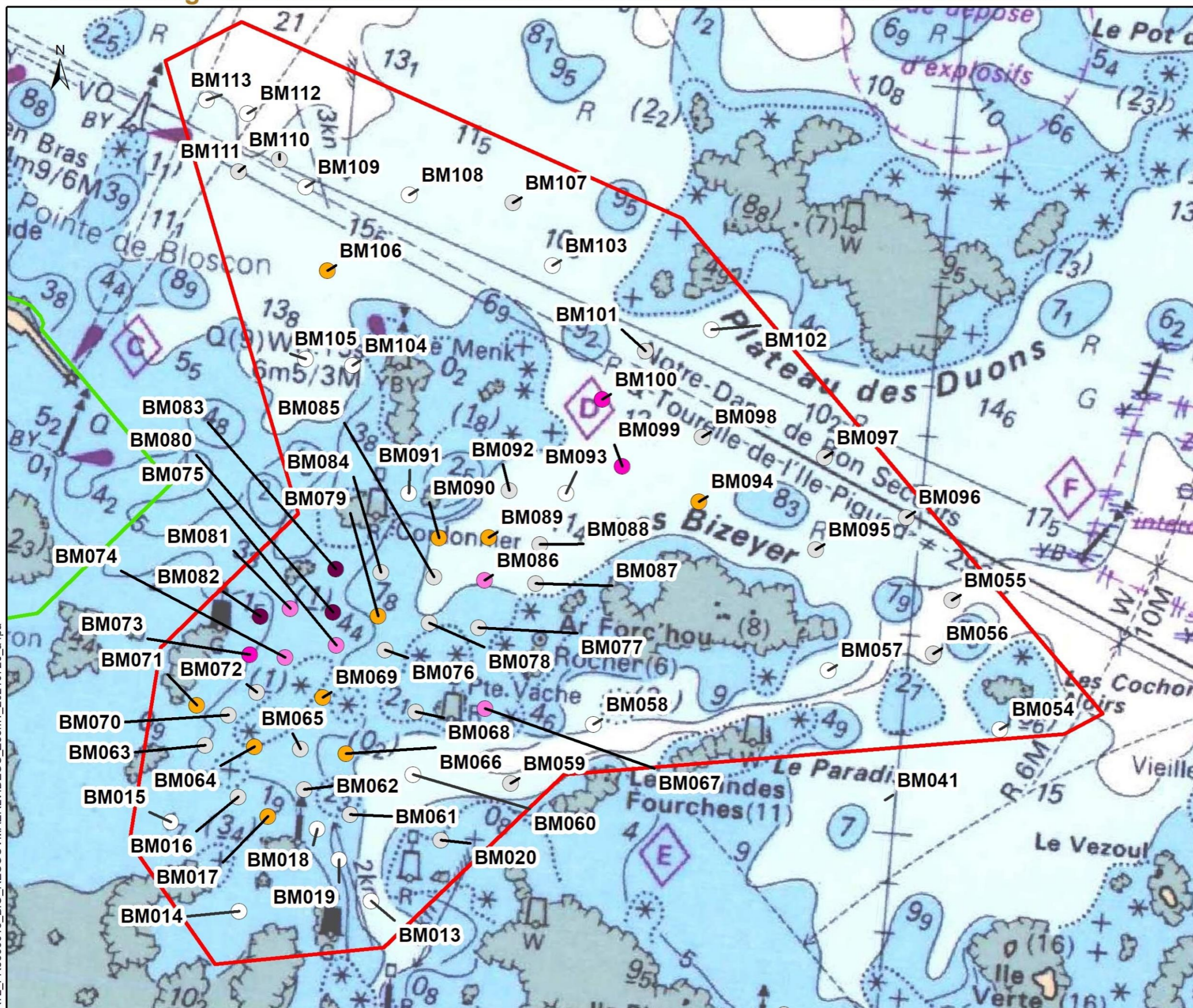


# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Pourcentage de recouvrement de maërl vivant sur les 68 vidéos de Guerhéon

EDITEE LE :

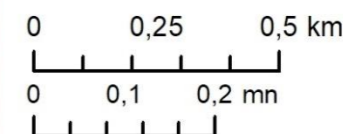
30/09/2021



### % de recouvrement

- 0
- ] 0 - 5 ]
- ] 5 - 15 ]
- ] 15 - 25 ]
- ] 25 - 50 ]
- ] 50 - 75 ]
- ] 75 - 100 ]

- Site natura 2000
- Guerheon



Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2020

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



ATL\_FR5300015\_BIO\_RECOURVMAERLVIDEOS\_Zoom1\_20210720\_a4pa

Figure 14. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl sur Guerhéon

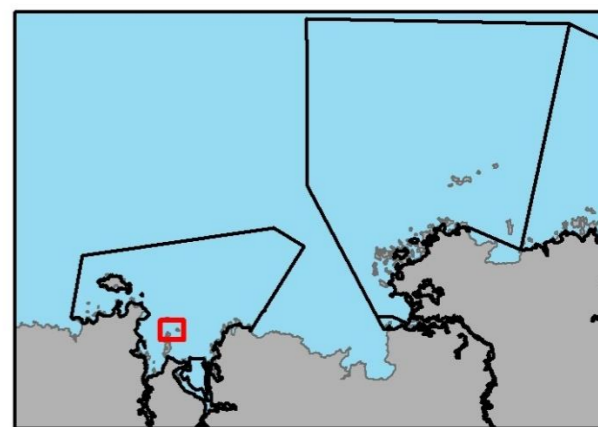
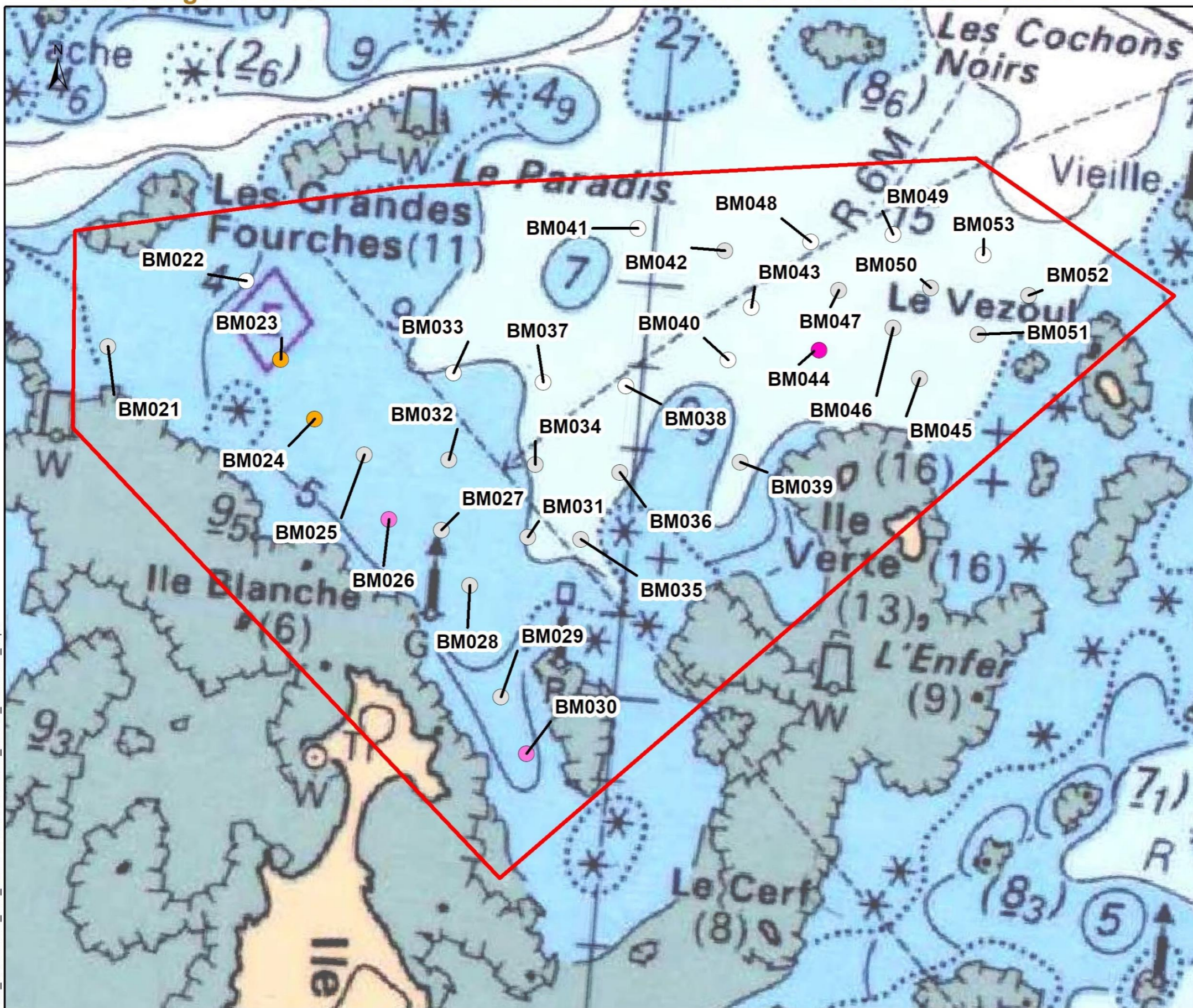


# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Pourcentage de recouvrement de maërl vivant sur les 33 vidéos du Nord Callot

EDITEE LE :

30/09/2021

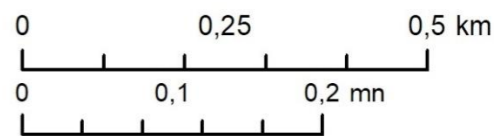


### % de recouvrement

- 0
- ] 0 - 5 ]
- ] 5 - 15 ]
- ] 15 - 25 ]
- ] 25 - 50 ]
- ] 50 - 75 ]
- ] 75 - 100 ]

Site natura 2000

Nord Callot



Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2020

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

Figure 15. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl sur le Nord de l'île Callot

ATL\_FR5300015\_BIO\_RECOURVMAERLVIDEOS\_Zoom2\_20210720\_a4pa



## SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

### Pourcentage de recouvrement de maërl vivant sur les 12 vidéos de la rivière de la Penzé

EDITEE LE :

30/09/2021

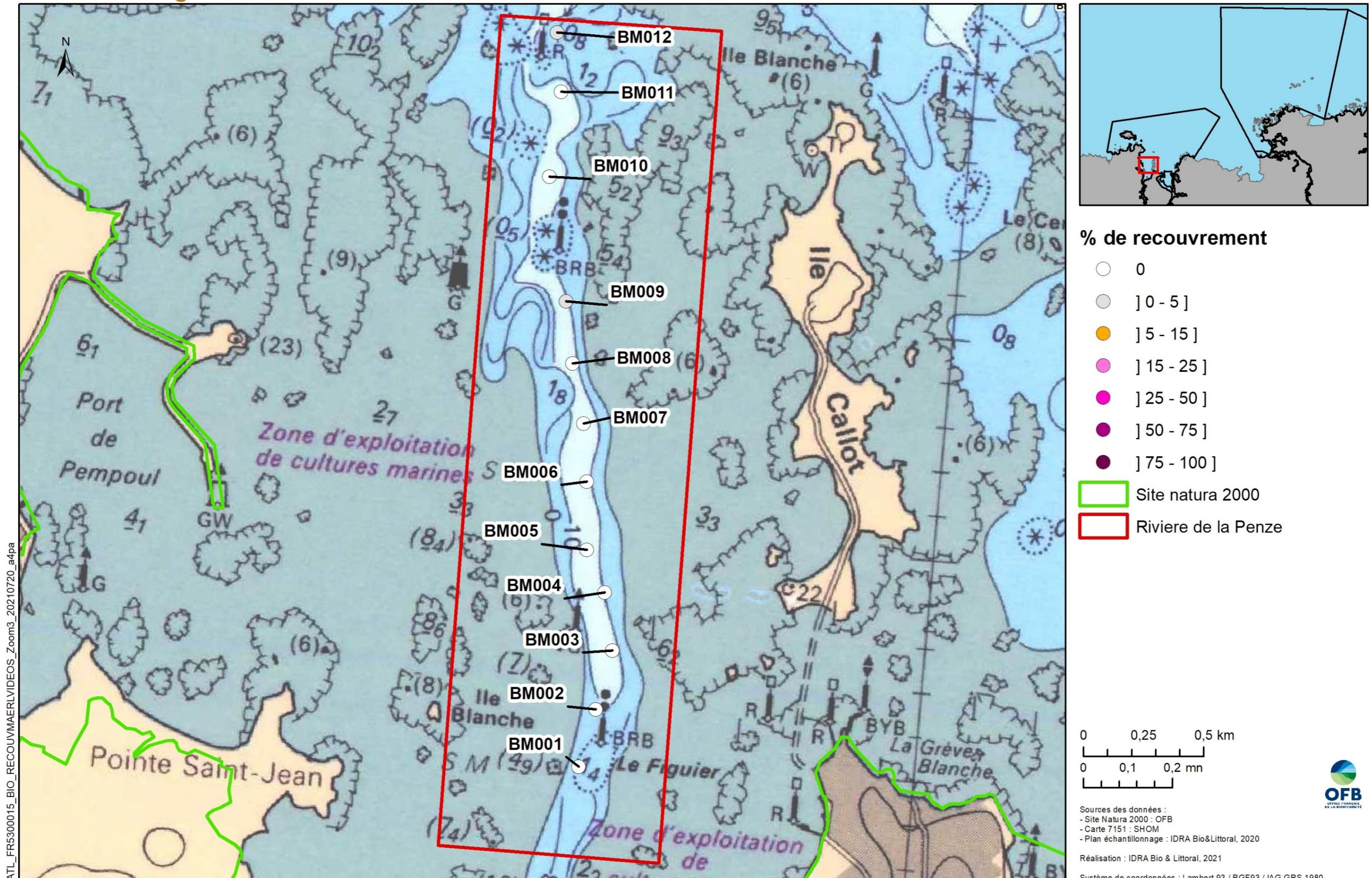


Figure 16. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl dans la rivière de la Penzé

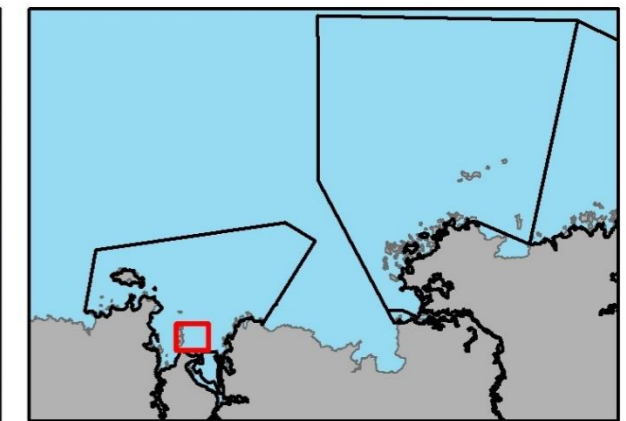
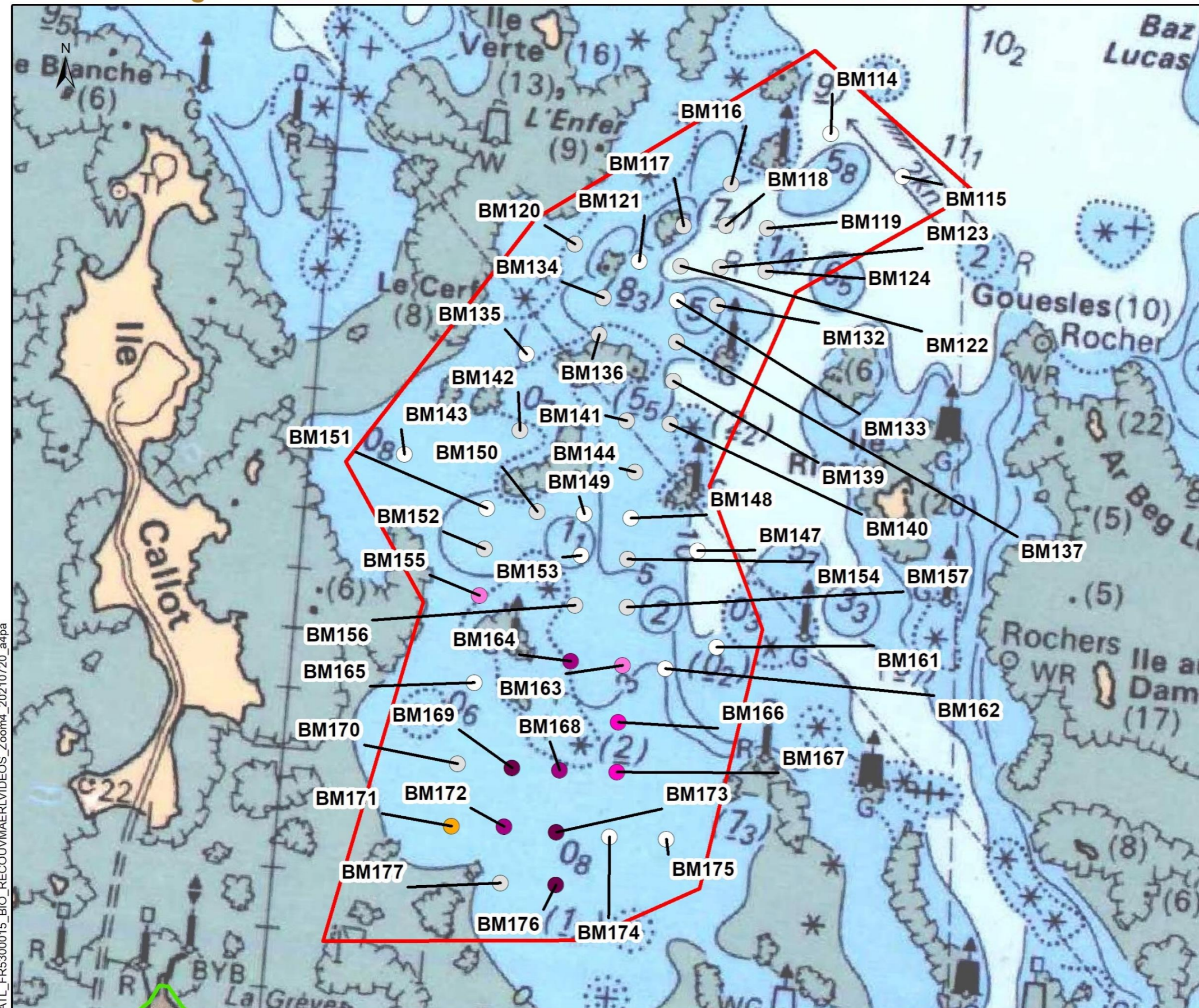


# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Pourcentage de recouvrement de maërl vivant sur les 51 vidéos de l'Est de l'île Callot

EDITEE LE :

30/09/2021



### % de recouvrement

- 0
- ] 0 - 5 ]
- ] 5 - 15 ]
- ] 15 - 25 ]
- ] 25 - 50 ]
- ] 50 - 75 ]
- ] 75 - 100 ]

Site natura 2000

Est-Callot

0 0,25 0,5 km

0 0,1 0,2 mn

Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2020

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



ATL\_FR5300015\_BIO\_RECOURVMAERLVIDEOS\_Zoom4\_20210720\_a4pa

Figure 17. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl à l'Est de l'île Callot

# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Pourcentage de recouvrement de maërl vivant sur les 29 vidéos de la rivière de Morlaix

EDITEE LE : 30/09/2021

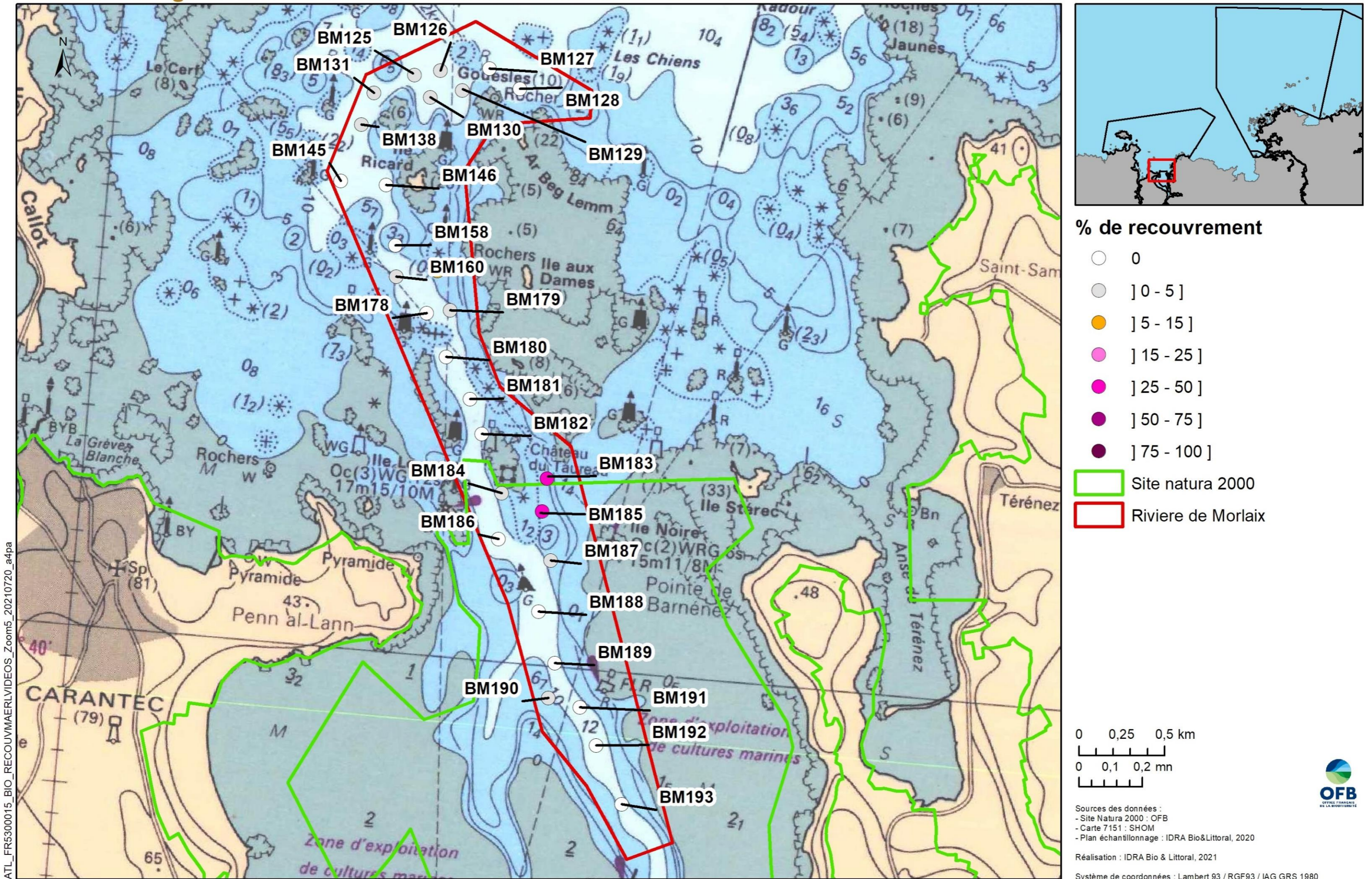


Figure 18. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl dans la rivière de Morlaix



# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

EDITEE LE :

30/09/2021

## Pourcentage de recouvrement de maërl vivant sur les 13 vidéos de Terenez et les 9 vidéos de Primel

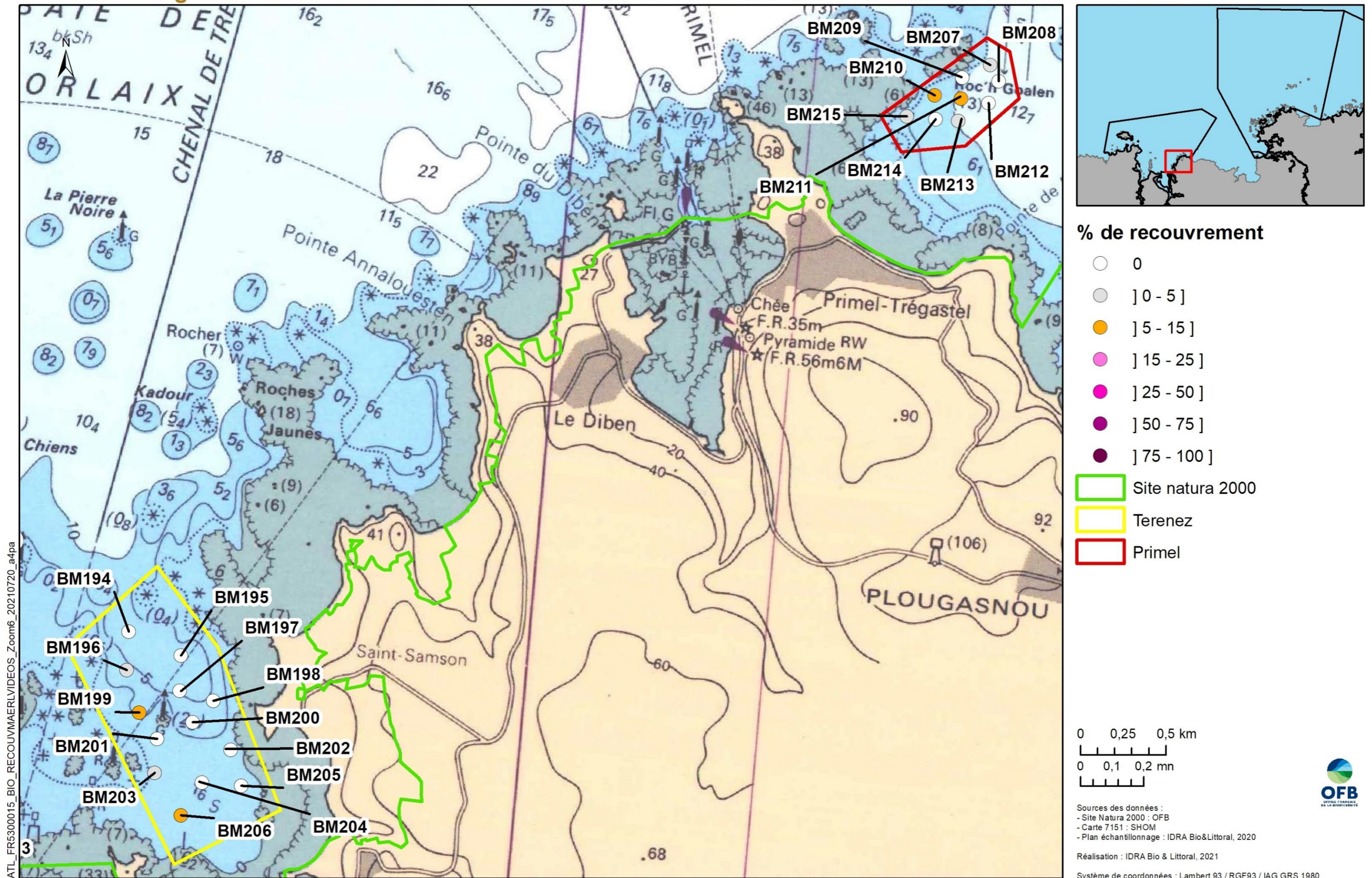


Figure 19. Estimation du recouvrement surfacique par le maërl au niveau de Térenez et de la pointe de Pirmel

#### 4.3.2. Occurrence de la crépidule (*Crepidula fornicata*)

Cette étude par vidéo a également permis d'observer **la présence ou l'absence du mollusque gastéropode invasif *Crepidula fornicata***.

La carte de la Figure 20 illustre l'occurrence (présence – absence) des crépidules sur l'ensemble des secteurs de l'étude, avec une incertitude quant à leur caractère mort ou vivant.

Sur l'ensemble du secteur, seules **3 stations vidéo situées en rivière de Morlaix montrent une présence de crépidules. La Baie de Morlaix, sur ce secteur précis d'étude, ne semble pas être impactée par la prolifération de ce mollusque invasif.**





**SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX**  
**Occurrence des crépidules (*Crepidula fornicata*) en baie de Morlaix**

EDITEE LE : 30/09/2021

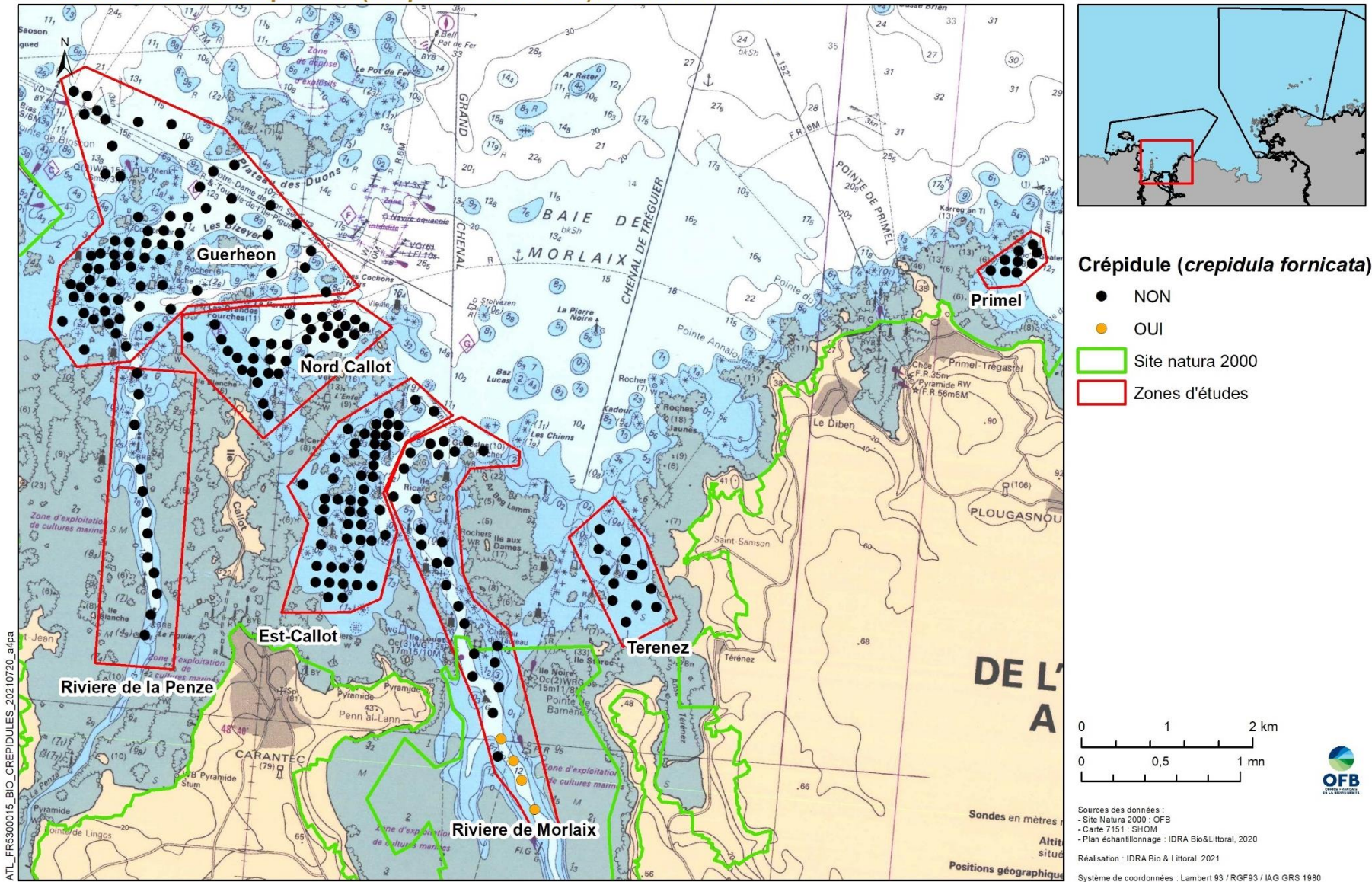


Figure 20. Répartition de la présence et de l'absence de crépidules (*Crepidula fornicata*)

#### 4.4. SYNTHÈSE DE LA CAMPAGNE VIDÉO

La campagne vidéo a permis d'observer et de caractériser la répartition du maërl sur l'ensemble de la zone étudiée.

- Globalement, **l'ensemble des pourcentages de recouvrement sont représentés en baie de Morlaix :**
  - o 3 % des stations sont comprises dans l'intervalle ]75 – 100] ;
  - o 1 % dans l'intervalle ]50 – 75] ;
  - o 4 % dans l'intervalle ]25 – 50] ;
  - o 4 % dans l'intervalle ]15 – 25] ;
  - o 9 % dans l'intervalle ]5 – 15] ;
  - o Les classes les plus faibles sont majoritaires avec 41 % pour ]0 – 5] et 39 % pour les stations qui ne présentent pas de maërl ;
- **Seuls les secteurs de Guerhémon et de l'Est de l'île Callot** présentent plusieurs sites avec des pourcentages de recouvrement importants (>50%) ;
- **Les autres secteurs montrent une absence quasiment totale de maërl vivant.**

**Ces observations vidéo permettent d'établir le plan d'échantillonnage des 83 stations de prélèvements, destinées à une analyse de la vitalité et de la taille des brins du maërl. Une description des peuplements benthiques est proposée pour 7 d'entre elles. Cette approche est développée dans le chapitre suivant.**

## 5. PRELEVEMENTS BIOSÉDIMENTAIRES

### 5.1. PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE & CONDITIONS D'INTERVENTION

Une deuxième session de campagnes en mer a permis d'effectuer des prélèvements. Cela a pour but de caractériser l'état écologique du maërl (vitalité, taille des brins, granulométrie, peuplements benthiques). **Au total, 83 stations ont fait l'objet de prélèvements, 7 dites « pack total » et 76 « pack vitalité ».** Le détail de chaque pack est décrit au Tableau 5. La fraction de maërl vivant est privilégiée dans les stations « pack vitalité » et la caractérisation de la proportion en maërl mort par rapport au vivant est réalisée uniquement sur les stations « pack total ».

Pack	Paramètres	Nombre de stations	Nombre de réplicats par station	Objectif principal
« TOTAL »	Benthos (0,3m <sup>2</sup> ) / Granulométrie / Matière organique / Taille des brins / Vitalité mort et vivant (sur 2 réplicats de 1/64 m <sup>2</sup> )	7	5 en tout : 3 pour le benthos 1 pour la vitalité + taille des brins 1 pour la matière organique et granulométrie	Caractériser le benthos et le sédiment associé au maërl
« VITALITE »	Taille des brins / Vitalité (sur 2 réplicats de 1/64 m <sup>2</sup> )	76 (en sus)	1 pour la vitalité + taille des brins	Cartographier le maërl et définir sa vitalité/structure

Tableau 5. Description des « pack total » et « pack vitalité »

Le positionnement des stations a été réalisé au vu des résultats des vidéos. Plus précisément, **les prélèvements sont disposés sur les stations présentant le plus fort pourcentage de maërl vivant observé par vidéo** : le Tableau 6 détaille la distribution de l'effort d'échantillonnage.

Au total (Tableau 6), **100% des stations pour lesquelles le pourcentage de recouvrement estimé par vidéo est supérieur à 15 % ont fait l'objet de prélèvements.** Seule la classe ]5 – 15] % dispose d'une couverture majoritaire de 80% des stations par prélèvements. **Cet effort d'échantillonnage est donc optimal pour affiner les résultats obtenus par vidéo, et pour répondre au mieux aux objectifs de l'étude.**

Aussi, pour chaque site, **des stations supplémentaires hors vidéos (zoom)** ont été **positionnées sur les secteurs à fort recouvrement** estimé par la vidéo, afin de caractériser les descripteurs à une échelle plus fine.

**Les secteurs de Guerhéon et l'Est de l'île Callot qui présentent le plus de maërl vivant à partir des vidéos, font l'objet d'une répartition à hauteur de 78 % des packs vitalité et 100 % des packs totaux.** Quelques prélèvements sont réalisés sur les autres secteurs. **Seule la rivière de Penzé qui présente essentiellement du maërl mort n'a pas fait l'objet de prélèvements.**

**L'ensemble de cette stratégie d'échantillonnage a été validée en Comité de pilotage de l'étude le 09 octobre 2020.**

	Rivière de la penzé		Guerhéon		Nord ile-Callot		Est ile-Callot		Rivière de Morlaix		Térénez		Pointe de Primel				
% de recouvrement selon vidéo	Vitalité	total	Vitalité	total	Vitalité	total	Vitalité	total	Vitalité	total	Vitalité	total	Vitalité	total	Prélèvement	Nombre de vidéo dans la classe de recouvrement	Proportion des stations vidéos ciblées par les prélèvements
<b>]5 - 15]</b>			8		2		1				2		2		<b>15</b>	<b>18</b>	<b>83%</b>
<b>]15 - 25]</b>			5		2		2								<b>9</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>
<b>]25 - 50]</b>			2	1	1		2		2						<b>8</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>
<b>]50 - 75]</b>							1	2							<b>3</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>
<b>]75 - 100]</b>				3			2	1							<b>6</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>
<b>Stations supplémentaires Hors vidéo (pack vitalité)</b>			14		4		19		5						<b>42</b>		
<b>Prélèvement totaux</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>83</b>		

Tableau 6. Récapitulatif du nombre de prélèvements associés aux % de recouvrement

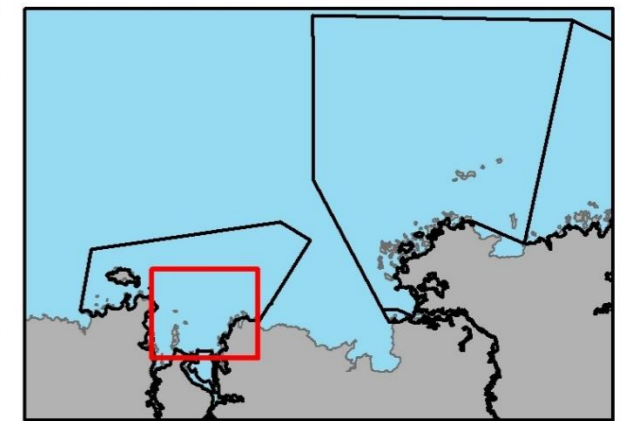
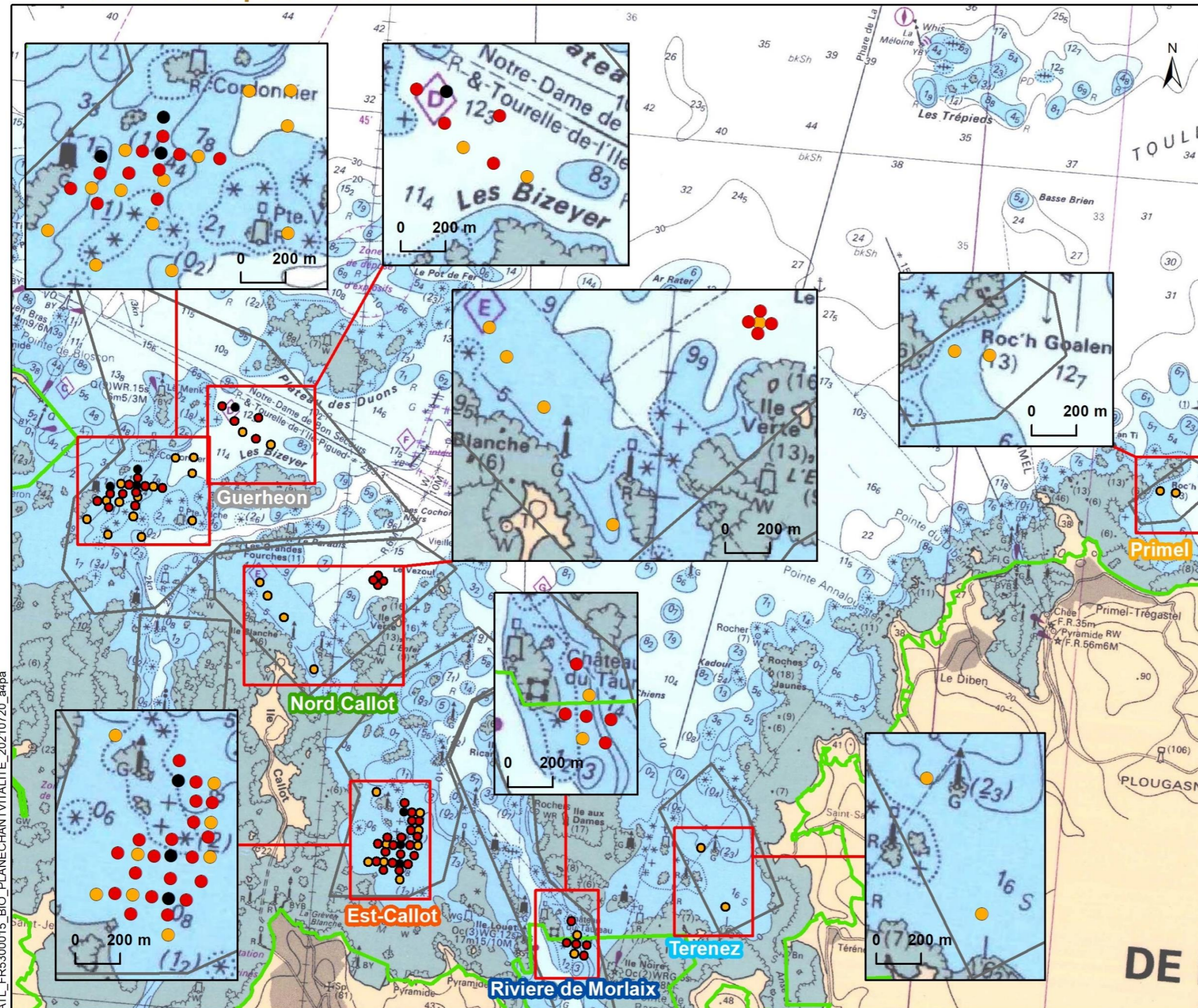


# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Prélèvement : packs réalisés - 83 stations

EDITEE LE :

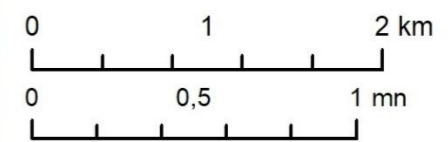
30/09/2021



### Packs

- VITALITE (vitalité du maërl vivant et taille des brins)
- ZOOM (pack vitalité)
- TOTAL (pack vitalité + benthos + granulométrie + matière organique)

- Site natura 2000
- Zones d'études



Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2020

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

ATL\_FR5300015\_BIO\_PLANECHANVITALITE\_20210720\_a4pa

Figure 21. Plan d'échantillonnage bio-sédimentaire de la baie de Morlaix

## 5.2. ACQUISITION & TRAITEMENT DES DONNEES BIO-SEDIMENTAIRES

### 5.2.1. Engin de prélèvements et moyen à la mer

Les 83 stations ont été échantillonnées à l'aide d'une benne **Van Veen** (surface de prélèvement = 0,1 m<sup>2</sup>) à bord du « Celtic warrior », navire de la société STO.



Figure 22. Navire affrété pour les prélèvements bio-sédimentaires

Les campagnes de prélèvements se sont déroulées sur 2 jours le 30/11/2020 et le 01/12/2020

	Heure	Hauteur (m)	Coeff	Heure	Hauteur (m)	Coeff
<b>30/11/2020</b>						
<b>PM</b>	05h48	8,42	<b>79</b>	18h05	8,38	<b>79</b>
<b>BM</b>	12h15	2,02				
<b>01/12/2020</b>						
<b>BM</b>	00h30	1,99		12h48	1,97	
<b>PM</b>	06h19	8,49	<b>80</b>	18h38	8,36-	<b>79</b>

A chaque remontée de la benne, le volume de sédiments prélevé est vérifié, et le cas échéant, le prélèvement est refait s'il n'est pas suffisant. Les godets sont ensuite ouverts et rincés délicatement au-dessus d'un bac de criée, de manière à récolter la totalité du prélèvement.

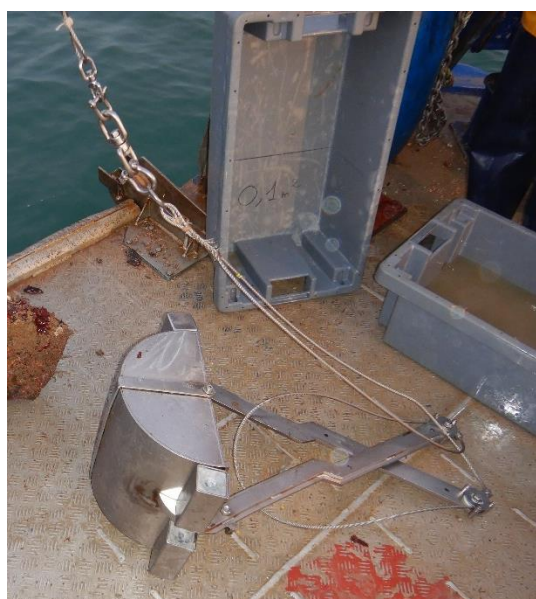


Figure 23 : Benne Van Veen

Pour chaque prélèvement, les modalités de collecte des métadonnées et de traitement des échantillons sont les suivantes :

- Relevé sur une fiche-station des coordonnées géographiques (WGS84) de la station, date, heure de prélèvement et profondeur.
- Photographie brute du prélèvement



Figure 24. Exemple de photographie du prélèvement

### 5.2.2. Taux de recouvrement par le maërl vivant (vitalité)

Deux répliquats destinés à l'analyse du maërl sont prélevés sur les 76 stations « pack vitalité » et sur les 7 stations « pack total ». Chaque répliquat prélevé a été réparti de façon homogène sur une surface de 0,1 m<sup>2</sup> matérialisée au sein d'un bac étanche. Un sous-échantillonnage est alors effectué grâce à un carottier à main, de forme carrée de 12,5cm de côté ; soit une surface de 1/64 m<sup>2</sup>.



Figure 25. Répliquat de benne de 0,1m<sup>2</sup> repositionné de manière homogène sur une surface de 0.1 m<sup>2</sup>. Le carottier à main est ensuite utilisé pour prélever 1/64 m<sup>2</sup>

Au laboratoire, les brins vivants, de couleur violette, sont séparés des brins morts. L'analyse de la vitalité a été réalisée en considérant :

- Uniquement le maërl vivant (maërl mort écarté de l'analyse) pour les stations « pack vitalité » ;
- Sur le maërl vivant et mort pour les stations « pack total ».

Les brins vivants sont accolés les uns aux autres sans superposition sur une planche rigide, dont le fond est recouvert d'un papier millimétré, et les marges définies par 2 mètres rubans. Deux tasseaux servent de butée et facilitent la lecture de la **surface du maërl**.

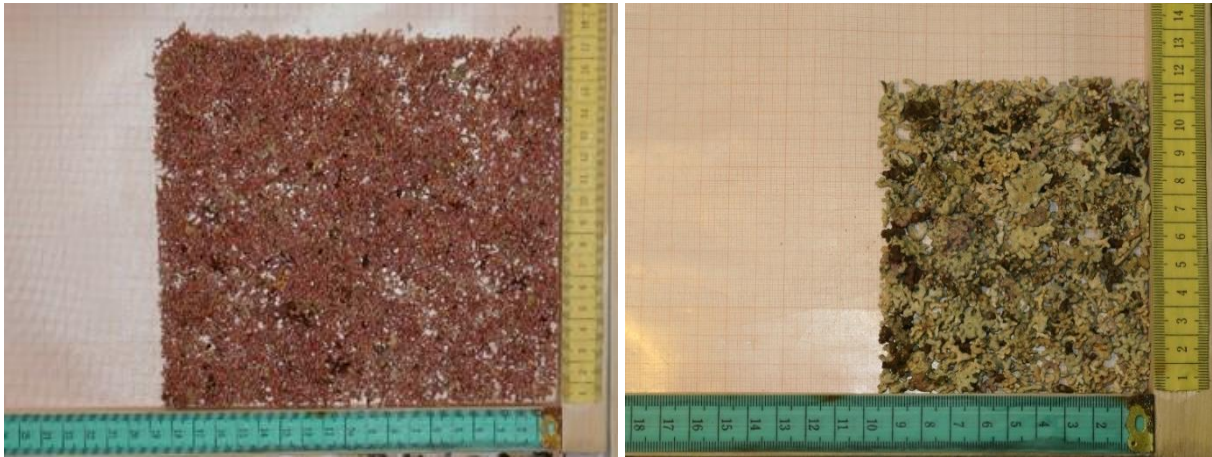


Figure 26. Exemple de mesure de la surface de maërl vivant (à gauche) et de maërl mort (à droite)

La formule employée pour déterminer les pourcentages est la suivante (Lepareur et al., 2011) :

$$\text{Taux de recouvrement du banc} = \text{Surface de maërl vivant} / (1/64 \text{ m}^2)$$

**Dans ce rapport, le taux de recouvrement du banc est appelé « vitalité ».**

Potentiellement, celui-ci peut donc être supérieur à 100%, les brins vivants étant possiblement entassés sur plusieurs couches (aspect tridimensionnel).

Sur **les packs totaux** qui prennent en compte le maërl mort, **deux autres indices sont calculés** (Lepareur et al., 2011) :

$$\text{Pourcentage massique de maërl vivant} = \text{Poids de maërl vivant} / \text{poids total de maërl (vivant + mort)}$$

$$\text{Pourcentage surfacique de maërl vivant} = \text{Surface de maërl vivant} / \text{surface de maërl (vivant + mort)}$$



### 5.2.1. Taille des brins de maërl

**Pour l'analyse de la taille des brins** (uniquement vivant pour les packs « vitalité » et vivant et mort pour les packs « totaux' »), chaque échantillon est rincé à l'eau douce puis séché à l'étuve à 60°C pendant 24h, puis tamisé pendant 5 minutes sur une colonne vibrante de 5 tamis : 10 000 / 5 000 / 3 150 / 2 000 / 1 250 µm. La fraction de chaque tamis est alors pesée, permettant de définir le pourcentage de classes de taille des brins.



Figure 27. Echantillon brut (à gauche) et fraction grossière après tamisage (à droite)

### 5.2.2. Matière organique

**Pour chacune des stations du « pack total »**, un sous-échantillon d'environ 500 grammes est conditionné en flaconnage préalablement étiqueté. Les échantillons ont été transmis au laboratoire Eurofins pour l'analyse de la matière organique.

La technique de la perte au feu a été utilisée afin de mesurer la quantité de matière organique (M.O) présente dans un échantillon de sédiment.

Après un passage à l'étuve (10h à 40°C), le poids sec (PS) est déterminé avec une balance de précision. Chaque échantillon est ensuite passé au four (1h à 550 °C), ce qui permet de mesurer le poids sec de cendres. **La différence de poids, exprimée en pourcentage, indique la teneur en matière organique de l'échantillon.**

### 5.2.3. Granulométrie par tamisage

Les granulométries par tamisage ont été effectuées par le laboratoire de Géomorphologie de Dinard (EPHE). La texture sédimentaire de l'échantillon est déterminée en référence au diagramme de Folk. Cette méthode exprime les résultats en **pourcentage de masse**.

Le sédiment d'une masse initiale d'environ 500g est séché, tamisé sur une colonne de tamis, et chaque refus de tamis est alors pesé. Une colonne de 10 tamis (40, 50, 63, 125, 200, 250, 500, 1000, 2000 et 20 000 µm) de maille croissante a été utilisée, selon les préconisations de la norme AFNOR. Les classes granulométriques ont ensuite été établies selon la classification de Folk & Ward présentées à la Figure 28.

Diamètre maille (µm)	Catégories sédimentaires
> 20 000	Galets et blocs
2 000 à 20 000	Graviers
500 à 2 000	Sables grossiers
250 à 500	Sables moyens
125 à 250	Sables fins
63 à 125	Sables très fins
40 à 63	Silts
< 40	Argiles

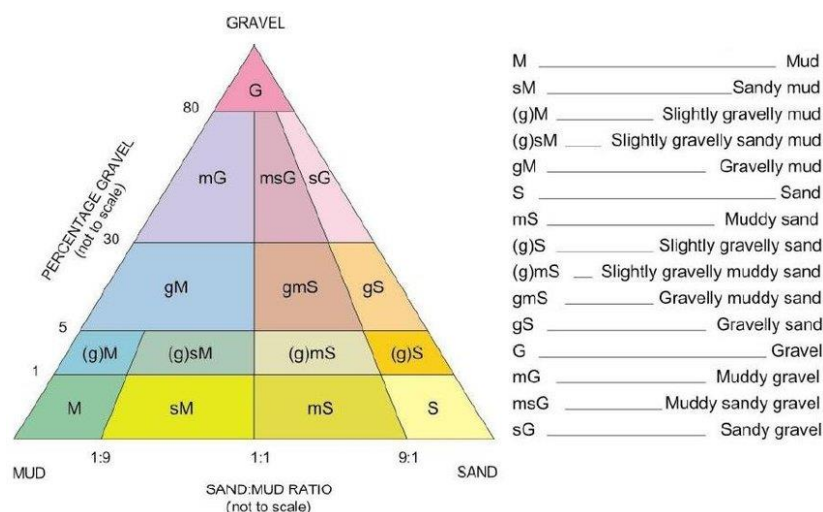


Figure 28. Classification granulométrique des sédiments selon Folk & Ward (1954)

#### 5.2.4. Macrofaune benthique

Chacun des 3 réplicats de 0,1 m<sup>2</sup> est tamisé à bord sur une colonne de tamis (Figure 29) de **maille ronde de 5mm, 2mm et 1mm** à l'aide d'une manche à eau. Le refus de tamis est ensuite récupéré dans des pots de 2 litres préalablement étiquetés, puis **formolé** (solution à 4%) afin de fixer les tissus.



Figure 29. Colonne de tamis de 5mm, 2mm et 1mm

Les échantillons sont déformolés et rincés après quelques jours, et la solution formolée usagée est récupérée puis envoyée à une usine spécialisée en traitement de déchets chimiques. L'étape suivante consiste à **trier les échantillons** de façon à séparer le sédiment du matériel biologique. **Les individus sont ensuite identifiés jusqu'à l'espèce** sauf pour certains groupes (Némertes, Plathelminthes, etc.) ou jusqu'au genre si l'état de l'individu ne permet pas de porter la détermination plus loin. Ils sont ensuite placés dans les piluliers avec de l'alcool pour la conservation.

La validité des noms d'espèces, avant saisie dans la liste finale, est vérifiée au moyen des sites de référence, conformément aux procédures en vigueur, à savoir le site WoRMS (*World Register of Marine Species*).

Les données sont saisies dans une base de données permettant leur traitement.

**Les données sont exploitées de manière à effectuer des analyses univariées**, comprenant certains descripteurs des peuplements préconisés par Grall, *et al* (2005) :

- La **richesse spécifique totale** ( $S$ ) correspondant au nombre d'espèces récoltées par station ;
- **L'abondance**, qui se définit comme le nombre d'individus par unité de prélèvement. *In fine*, la densité est utilisée rapportant le nombre d'individus à 1 m<sup>2</sup>.
- Les **10 espèces** les plus abondantes par station ;
- **L'indice de diversité de Shannon-Weaver**, qui permet d'exprimer la diversité d'un peuplement en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance relative des espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont co-dominantes. La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominant très largement toutes les autres) à  $\log(S)$  (lorsque toutes les espèces ont même abondance). La base du logarithme utilisée est la base 2. Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

Où :

$p_i$  = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce :  $p_i = n_i/N$ ;

$S$  = nombre total d'espèces (Richesse spécifique);

$n_i$  = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon;

$N$  = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

- L'indice **d'équitabilité de Pielou** défini par :

$$J' = H'/H'_{max}$$

Où  $H'_{max} = \log S$  ( $S$  = nombre total d'espèces / Log de base 2)

L'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus dans les espèces).

- La proportion des **groupes taxonomiques** ;
- Les proportions des **groupes écologiques**, définis à partir du logiciel AMBI (équipe AZTI), selon la classification proposée au Tableau 7.

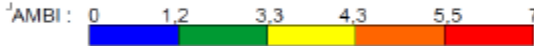
<b>Groupe</b>	<b>Type d'espèces</b>	<b>Caractéristiques</b>	<b>Groupes trophiques</b>
I	sensibles à une hypertrophisation	- largement dominantes en conditions normales  - disparaissent les premières lors de l'enrichissement du milieu.  - dernières à se réinstaller	- suspensivores, carnivores sélectifs, quelques dépositivores tubicoles de subsurface
II	Indifférentes à une hypertrophisation	- espèces peu influencées par une augmentation de la quantité de MO	- carnivores et nécrophages peu sélectifs
III	Tolérantes à une hypertrophisation	- naturellement présentes dans les vases, mais, leur prolifération étant stimulée par l'enrichissement du milieu, elles sont le signe d'un déséquilibre du système	- dépositivores tubicoles de surface profitant du film superficiel de chargé de MO
IV	Opportunistes de second ordre	- cycle de vie court (souvent <1 an) proliférant dans les sédiments réduits	- dépositivores de subsurface
V	Opportunistes de premier ordre	- prolifèrent dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface	- dépositivores

Tableau 7. Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (Hily, 1984)

- Pour l'évaluation de l'état écologique, différents indices peuvent être utilisés. L'indice retenu dans cette étude est l'AMBI : il a montré son efficacité dans la mise en évidence de diverses sources d'impacts (Dauvin *et al.*, 2006). Le Coefficient Benthique (CB ou AMBI) a été créé pour le programme AZTI le long de la côte basque par Borja *et al.* (2000). Il consiste à pondérer le pourcentage de chaque groupe écologique présent par le poids de sa contribution dans la représentation du niveau de perturbation :

$$CB = \frac{(0 \times \%GI) + (1,5 \times \%GII) + (3 \times \%GIII) + (4,5 \times \%GIV) + (6 \times \%GV)}{100}$$

AMBI : 0    1,2    3,3    4,3    5,5    7



Etat : Excellent    Bon    Moyen    Médiocre    Mauvais

Formule de l'AMBI et grille de lecture de l'état écologique à partir des valeurs de l'AMBI, extraite de Dauvin *et al.* (2006)

## 5.3. RESULTATS

### 5.3.1. Paramètres physiques du maërl

#### 5.3.1.1. Taux de recouvrement du banc (vitalité)

Les analyses et la répartition géographique des vitalités sont proposées ci-dessous (Figure 30 ; Figure 31 ; Figure 32) : il s'agit des valeurs par station calculées à partir de la moyenne de 2 réplicats de 1/64 m<sup>2</sup>. L'ensemble **des illustrations par station sont détaillées à l'Annexe 3 ; les résultats bruts du calcul du taux sont disponibles à l'Annexe 4.**

La Figure 30 illustre la répartition du nombre de stations par classe de vitalité :

- La majorité des stations (22 stations) est comprise dans la classe ]5- 25] % ;
- Le secteur de Nord callot montre des vitalités inférieures à 25 % avec 8 stations dans l'intervalle ]5 – 25] ;
- Les 2 stations de Térénez sont comprises dans les 2 classes ]25 – 50] et ]50 – 75] ;
- Dans la rivière de Morlaix, 3 stations sont dans l'intervalle ]0 – 5], une dans ]5 – 25] et 3 dans ]25 – 50].
- **Seules les stations des secteurs de Guerhéon et l'Est de Callot présentent des résultats de vitalité supérieurs à 75 %, et atteignant des valeurs très élevées d'environ 250%.**

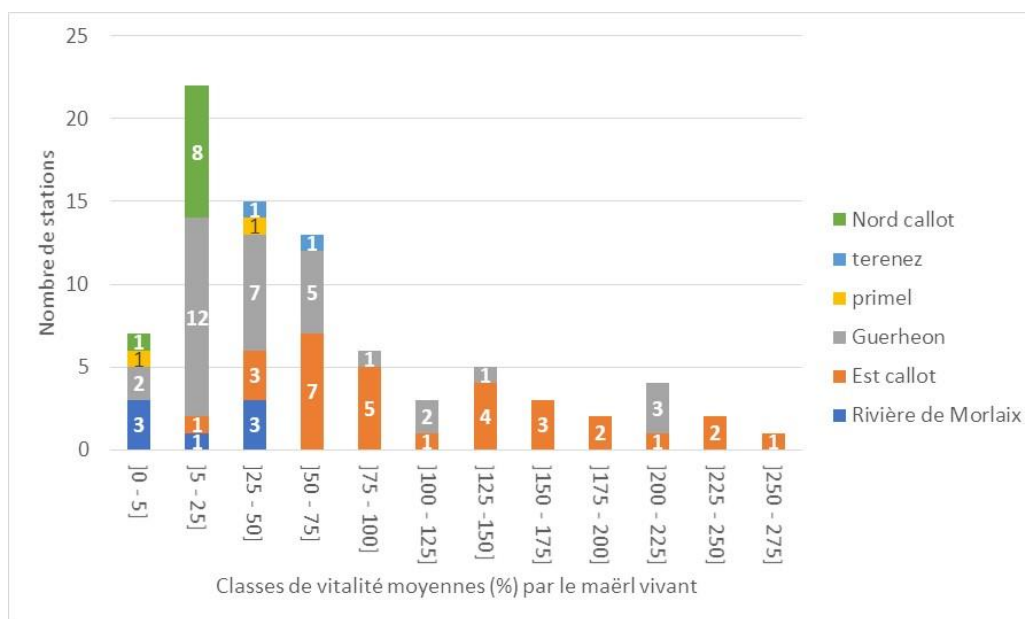


Figure 30. Répartition du nombre de stations par classe de vitalité toutes stations confondues

La Figure 31, illustre la vitalité moyenne de chacune des stations de chaque secteur, il en ressort que :

- Globalement, **le maërl étudié en baie de Morlaix présente une vitalité moyenne de 69% avec des valeurs moyennes maximales de plus de 200 % au niveau du secteur de Guerhéon et l'Est de l'île Callot.**
- **Les quatre autres secteurs** (Nord de l'île Callot, rivière de Morlaix, Terenez et Primel) présentent **des quantités plus faibles de maërl vivant avec des taux de vitalité majoritairement inférieurs à 25%, mais constituent pour autant des secteurs intéressants au regard du potentiel d'évolution** (régression / progression à suivre).
- Sur certains secteurs les écart-type au sein de stations sont importants notamment pour Guerhéon et l'Est de Callot, ce qui montre bien une variabilité entre les 2 réplicats, et donc la pertinence d'échantillonner 2 réplicats dans le cas précis de cette étude en tout cas.



Figure 31. Vitalités observées sur chaque station (valeur moyenne entre les 2 réplicats de 1/64m<sup>2</sup>)

Les résultats précédents et la carte de la Figure 32 montrent que les deux secteurs de Guerhéon et de l'Est de l'île Callot ont un intérêt important en termes de répartition et de structure des bancs de maërl. C'est pourquoi des résultats les concernant sont développés ci-dessous et des zooms de la répartition de la vitalité sont illustrés à la Figure 33 pour Guerhéon et à la Figure 34 pour l'Est de l'île Callot.

Les principaux résultats concernant le **secteur de Guerhéon** sont les suivants :

- **La vitalité moyenne de tous les réplicats confondus est de 57% % (+/- 61%), avec une valeur minimale de 1,6 % (Z02\_A), et un maximum de 272 % (Z82\_B) sur un réplikat ;**
- Le pourcentage de vitalité moyen par station est compris entre 3,5% (BM69) et 210,8% (BM82) (Figure 31), les stations qui présentent les écarts-types les plus importants sont celles qui montrent également les plus fortes vitalités (BM80\_A : 255 %, BM80\_B : 156 % et BM82\_A : 150 %, BM82\_B : 272 %) ;
- La répartition du nombre de stations par classe de vitalité montre que **12 d'entre elles présentent un taux de vitalité supérieur 50 %, dont 8 sont supérieurs à 100%** (Figure 30) ;
- Les stations dont la vitalité est **supérieure à 50 % sont localisées sur un petit secteur situé au Sud de la balise de chenal de Guerhéon** (Figure 33) ;
- Les stations « zooms » (Z) confirment cette sectorisation restreinte. En effet, sur une distance inter-stationnelle de 50 m, les vitalités moyennes peuvent être multipliées par 20 :
  - 10,4 % pour BM079 et 201 % pour Z009, 50 m à l'Ouest ;
  - 205 % pour BM080 et 36 % pour Z011, 50 m au Sud.

Les principaux résultats concernant le secteur **Est de l'île Callot** montrent que :

- **La vitalité moyenne de tous les réplicats confondus est de 115% % (+/- 77%), avec comme valeur minimale 1,9 % (BM171\_A) et maximale de 305 % (Z29\_B) sur un réplikat ;**
- Le pourcentage de vitalité moyen par station est compris entre 5,4 % (BM171) et 263,2% (BM173) (Figure 31), les écarts-types sont relativement élevés sur une majorité des stations ;
- La répartition du nombre de stations par classe de vitalité montre que **26 stations - soit 86% des prélèvements de ce secteur - ont une vitalité supérieure à 50% dont 14 au-dessus de 100%** ;
- **Sur les 19 stations « zooms », 9 présentent des pourcentages de vitalité supérieur à 125 % ;**
- **Le banc est localisé au Sud des platines de Callot et à l'entrée Est de la passe aux moutons** (Figure 34).
- **Ce secteur est le seul de la baie qui présente le double habitat maërl et herbier de zostères marines (*Zostera marina*), sur les 30 stations prélevées, 13 montrent la présence de cette association à très fort enjeu patrimonial. Le paragraphe 6 / *Mosaïque d'habitats : maërl & herbiers de zostères* détaille cette particularité.**



# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Prélèvement : Taux de recouvrement du banc (vitalité)

EDITEE LE :

30/09/2021

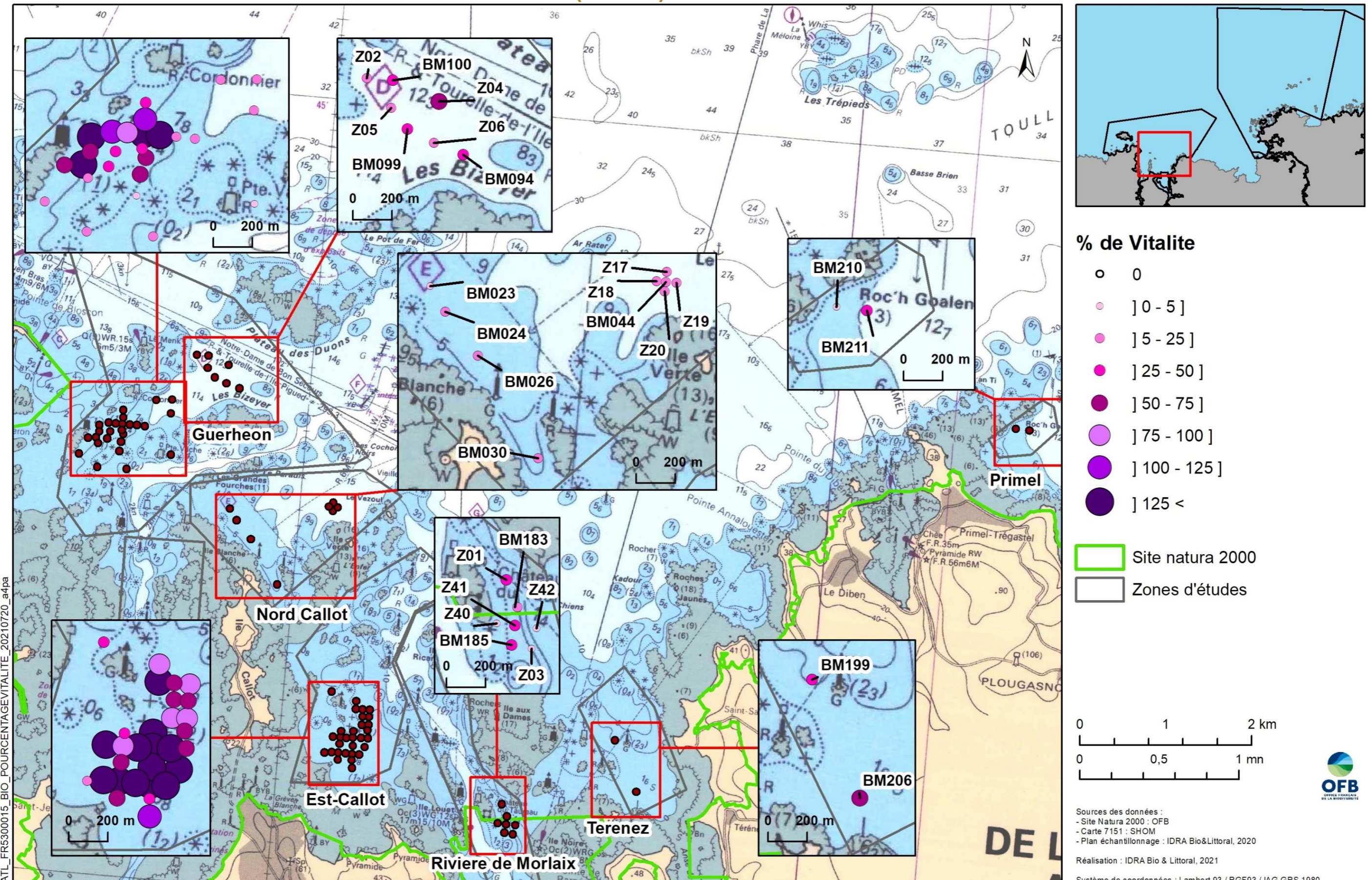


Figure 32. Vitalités observées sur chaque station (en %) de la baie de Morlaix





# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Prélèvement : Taux de recouvrement du banc de maërl de Guerhéon

EDITEE LE :

30/09/2021

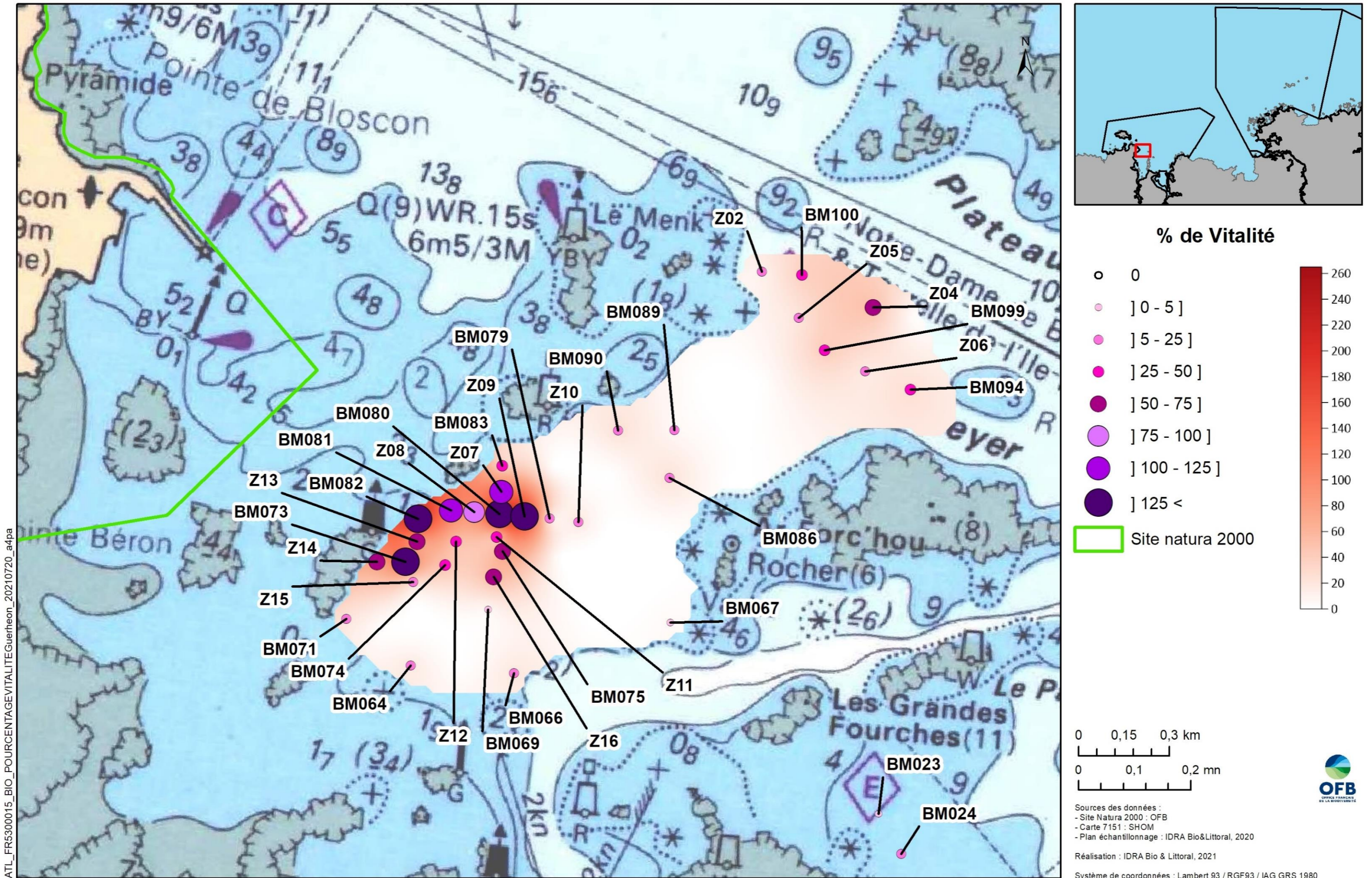


Figure 33. Vitalités observées sur chaque station (en %) du banc de Guerhéon, et interpolation par krigeage

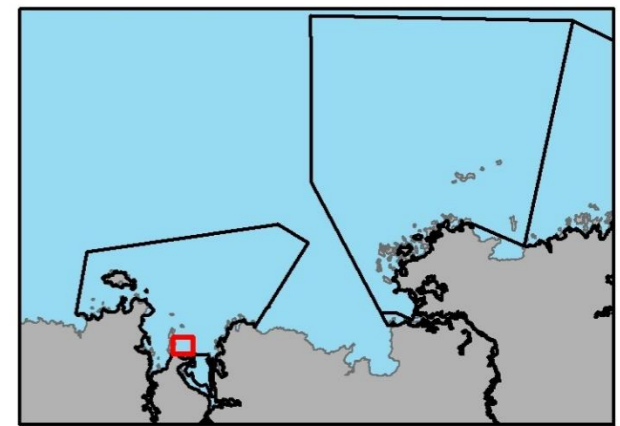
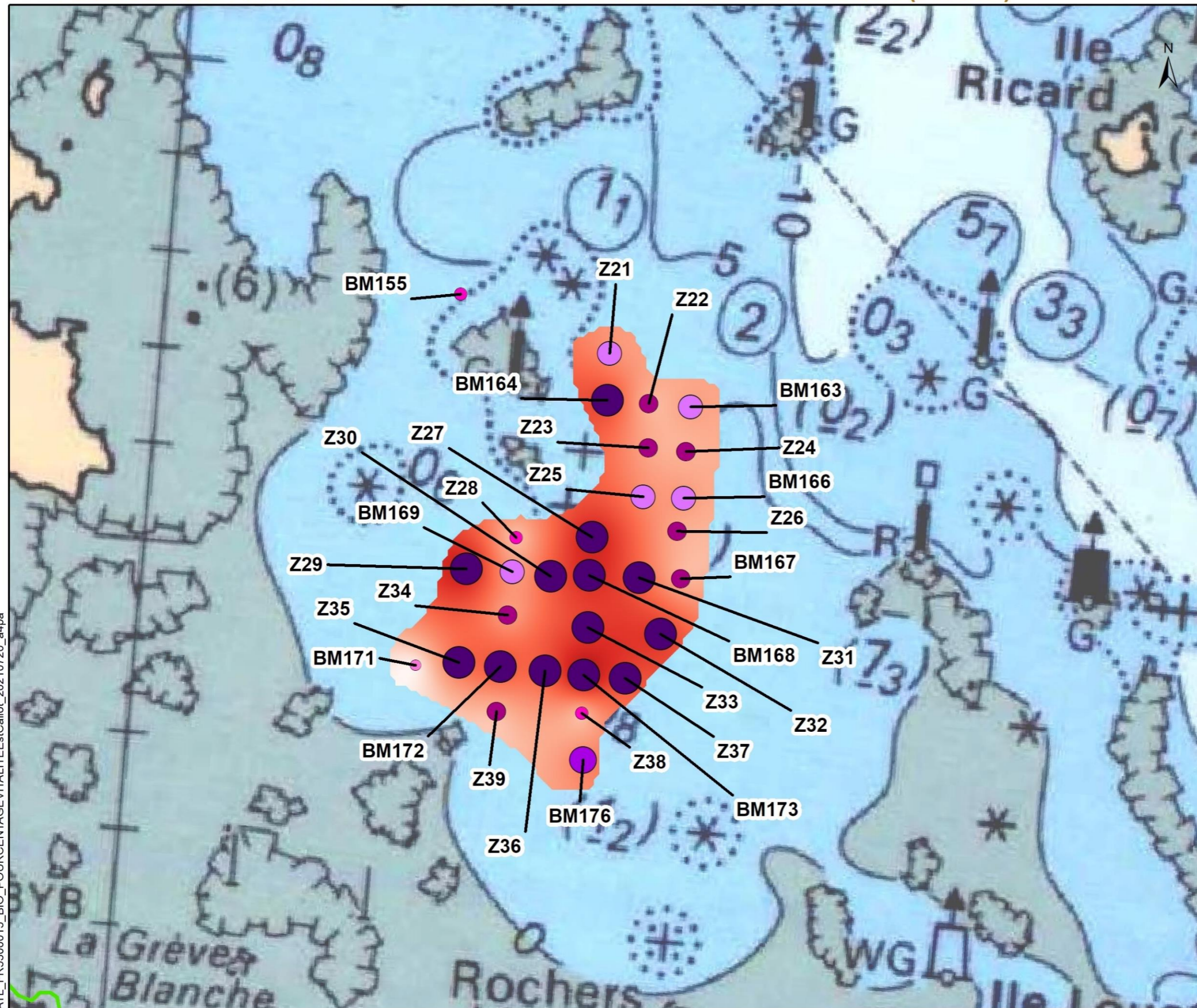


# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

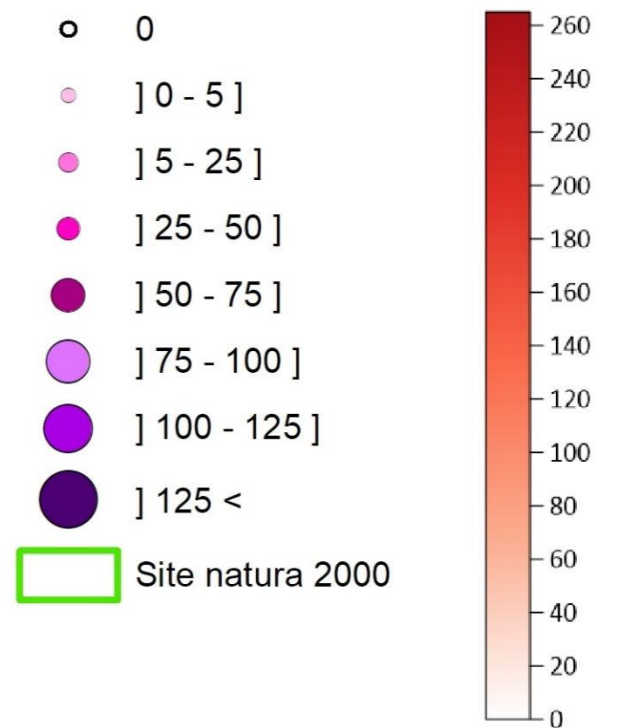
## Prélèvement : Taux de recouvrement du banc de maërl Est-Callot (vitalité)

EDITEE LE :

30/09/2021



### % de Vitalité



0 0,15 0,3 km

0 0,1 0,2 mn

Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2020

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



Figure 34. Vitalités observées sur chaque station (en %) du banc de l'Est de l'île Callot, et interpolation par krigeage

### 5.3.1.2. *Tailles des brins de maërl*

Les résultats par station sont présentés à la Figure 35. Pour rappel, les classes de taille inférieures à 1250  $\mu\text{m}$  ne sont pas étudiées.

- Globalement, les compositions des tailles de brins sont assez semblables sur l'ensemble des stations, pour lesquelles les fractions **supérieures à 3150 et 5000  $\mu\text{m}$  représentent entre 50 et 100% de la masse de l'échantillon.**
- **Le maërl de la baie de Morlaix est relativement petit**, les fractions supérieures à 1 cm (Annexe 5) représente dans la majorité des stations seulement entre 0 et 15 % de la masse des échantillons.

Amélioration des connaissances sur la cartographie et la caractérisation du maërl en bretagne nord – « Baie de Morlaix » - FR5300015

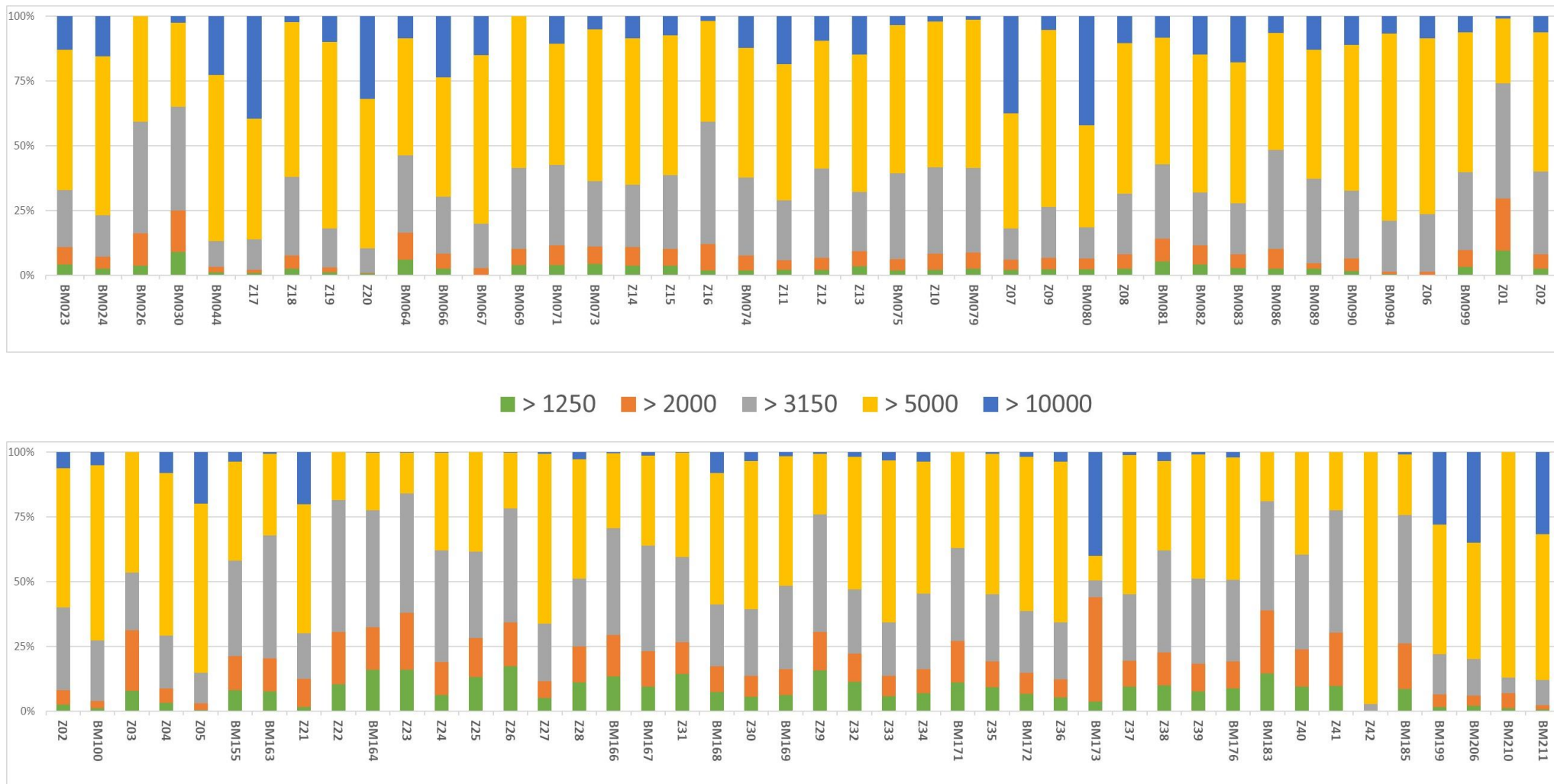


Figure 35. Classe de taille des brins de maërl pour chaque station en baie de Morlaix

**Les parties « Sédiments » et « macrofaune benthique » à suivre ne concernent que les 7 stations « packs totaux ».**

### 5.3.2. Sédiments

#### 5.3.2.1. Granulométrie

Les analyses granulométriques sont reportées sur le graphique de synthèse ci-dessous (Figure 37). Les fiches granulométriques sont proposées à l'Annexe 6.

**Les fractions granulométriques mesurées sur Guerhéon sont plus grosses que celles de l'Est de Callot :**

- A Guerhéon, les granules et les sables grossiers sont majoritaires sur les 4 stations ;
- A l'Est de Callot, une station (BM164) est dominée également par les granules et les sables grossiers (85%), 2 stations (BM168 et BM173) montrent une répartition des fractions de granules, de sables grossiers, fins et très fins relativement homogène.



Figure 36. Allure du sédiment de la station BM80

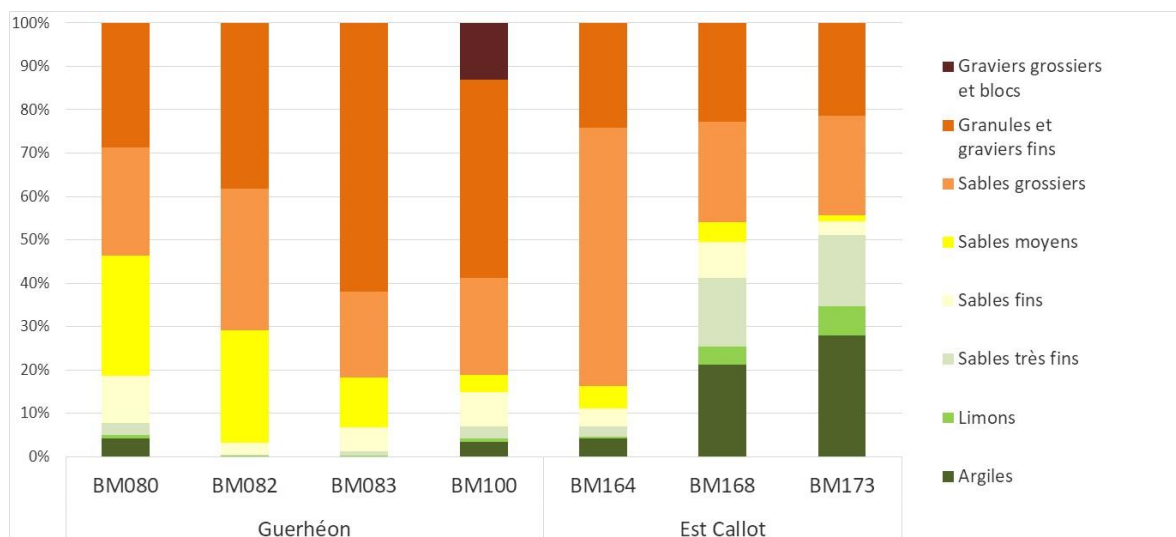


Figure 37. Fractions granulométriques élémentaires obtenues pour chaque station

Enfin, les textures sédimentaires sont détaillées à la Figure 38 : de manière attendue, les sédiments des stations de Guerhéon appartiennent à la classe des **gravieres sableux**, une station de l'Est de Callot (BM164) est caractérisée comme **sable graveleux** et les 2 autres stations sont considérées comme **sables vaseux**.



## SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

### Prélèvement : Texture sédimentaire selon la classification de Folk & Ward

EDITEE LE :

30/09/2021

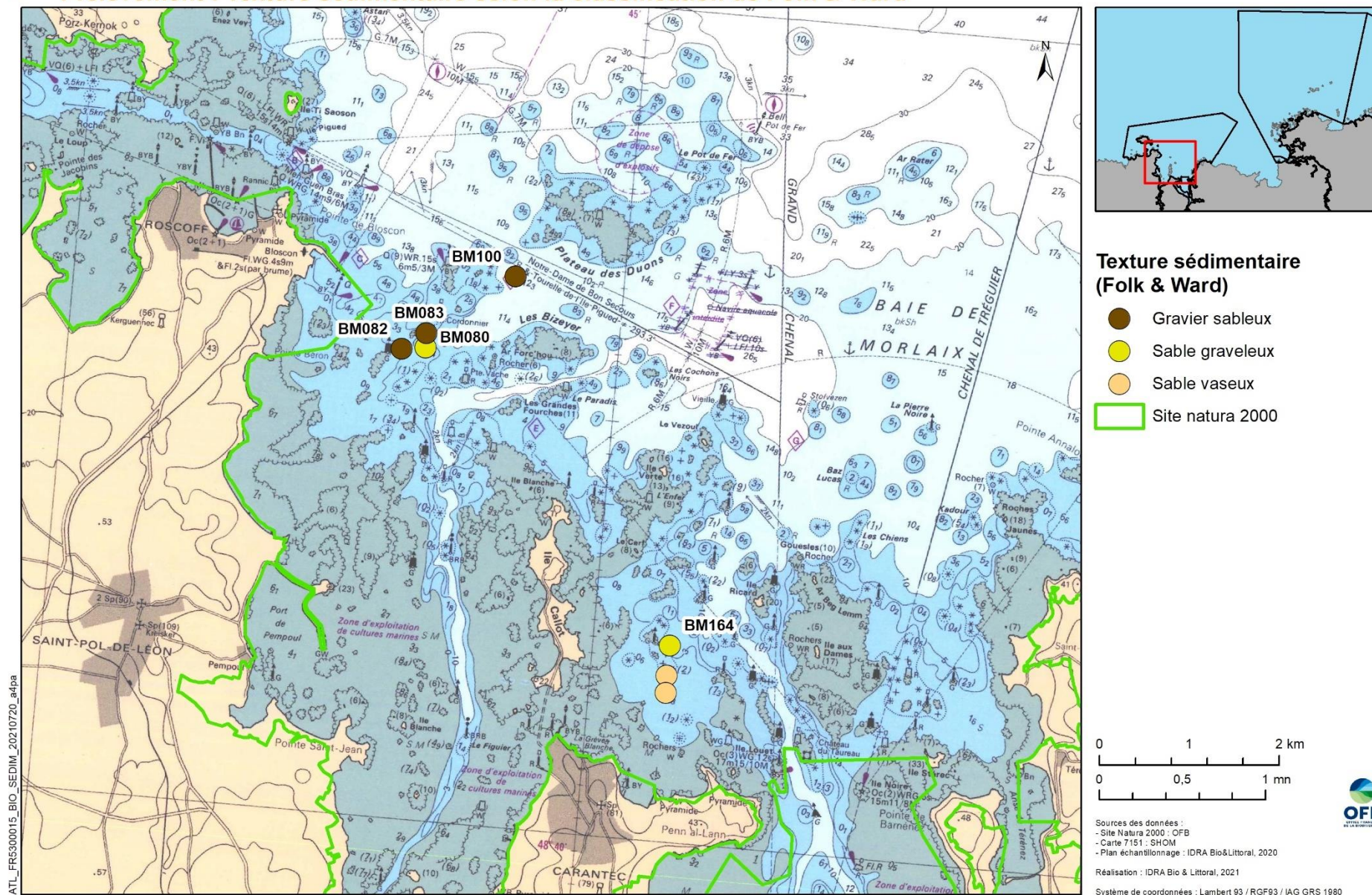


Figure 38. Textures (ou faciès) sédimentaires sur les prélèvements de la baie de Morlaix

### 5.3.2.2. Matière organique

Les résultats de matière organique sont présentés à la Figure 39. **Les taux de matière organique (MO) enregistrés sur les zones sont globalement faibles et assez homogènes sur le secteur de Guerhéon : ils sont compris entre 2,16 et 5,56 % de MS.**

**Le secteur Est de l'île Callot montre que la station BM164 présente un taux de MO plus élevé (17,6 % de MS) que les 2 autres stations : les MO de ces 2 stations sont d'ailleurs parmi les plus élevées (8,36 et 6,83 % de MS), probablement en raison d'une fraction importante en vases.**

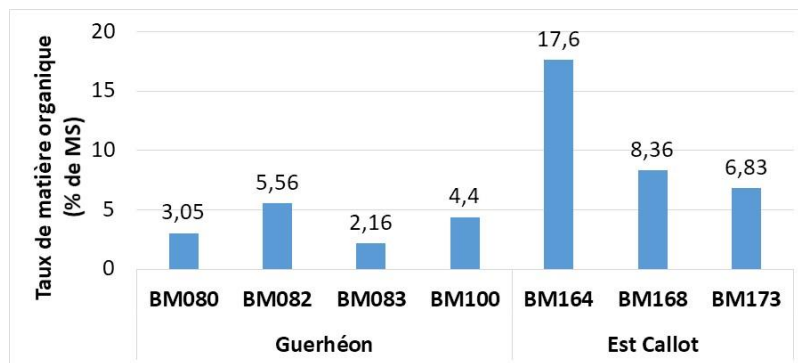


Figure 39. Taux de matière organique

### 5.3.3. Paramètres de vitalité du maërl

*Pour rappel : les analyses des prélèvements de maërl réalisées sur ces 7 stations prennent en compte à la fois les paramètres de surface et de poids du maërl vivant et mort.*

Cette prise en compte à la fois du maërl vivant et du maërl mort permet de calculer d'autres indices : le **pourcentage massique de maërl vivant** et le **pourcentage surfacique de maërl vivant** (paragraphe 5.2.2).

La Figure 40 montre ces 2 taux et la vitalité (surface maërl vivant / surface de la benne).

Les pourcentages massiques et surfacique de maërl vivant suivent les mêmes tendances :

- 3 des 4 stations de Guerhéon montrent des valeurs supérieures à 48 %.
- Les stations du secteur de l'Est Callot montrent des taux plus faibles, inférieurs à 42%.

Cela montre que les stations de Guerhéon contiennent plus de maërl vivant que celles de l'Est Callot.

La vitalité de 5 des 7 stations montre une valeur élevée, supérieure à 170 %.

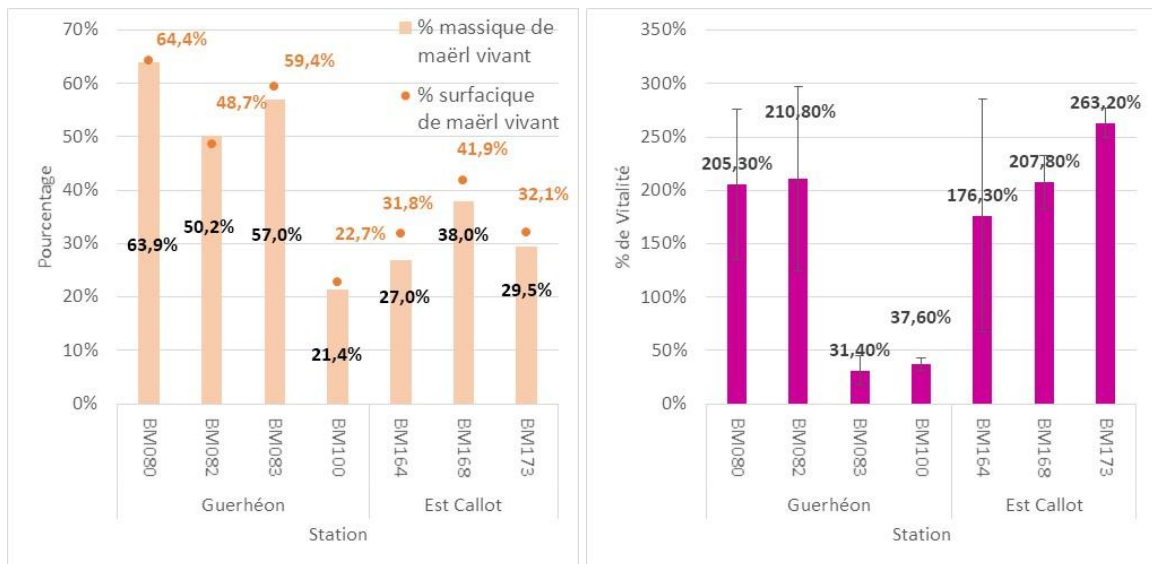


Figure 40. Pourcentage massique et surfacique de maërl vivant, pourcentage de vitalité sur les 7 packs totaux de la baie de Morlaix

### 5.3.4. Macrofaune benthique

#### 5.3.4.1. Richesse spécifique et densité

La Figure 41 et l'Annexe 8 présentent les richesses spécifiques totales (pour 0,3 m<sup>2</sup> à la benne) et les densités sur chacune des 7 stations étudiées. Au total sur ces stations, ce sont **246 espèces/taxons** qui ont été identifiés avec un total de **11 577 individus déterminés** (Annexe 7) : il s'agit de valeurs élevées.

**Les richesses spécifiques** globales sont comprises entre **104** (BM83) et **127 espèces** (BM80) par station : **il y a très peu de variations entre les stations et les secteurs.**

**Les densités** sont comprises entre **2 110** (BM100) et **10 040** (BM173) ind./m<sup>2</sup>. Sur les 7 stations, 5 d'entre elles (BM082, BM083, BM100, BM164 et BM168) sont comprises entre 2 000 et 5 000 ind./m<sup>2</sup>. Les deux autres stations se démarquent nettement avec des densités de 8 660 (BM80) et 10 040 (BM173) ind./m<sup>2</sup>.

**Les valeurs de richesse spécifique et de densité sont globalement élevées au vu du caractère saisonnier (fin d'automne, début d'hiver) de l'échantillonnage du benthos.**

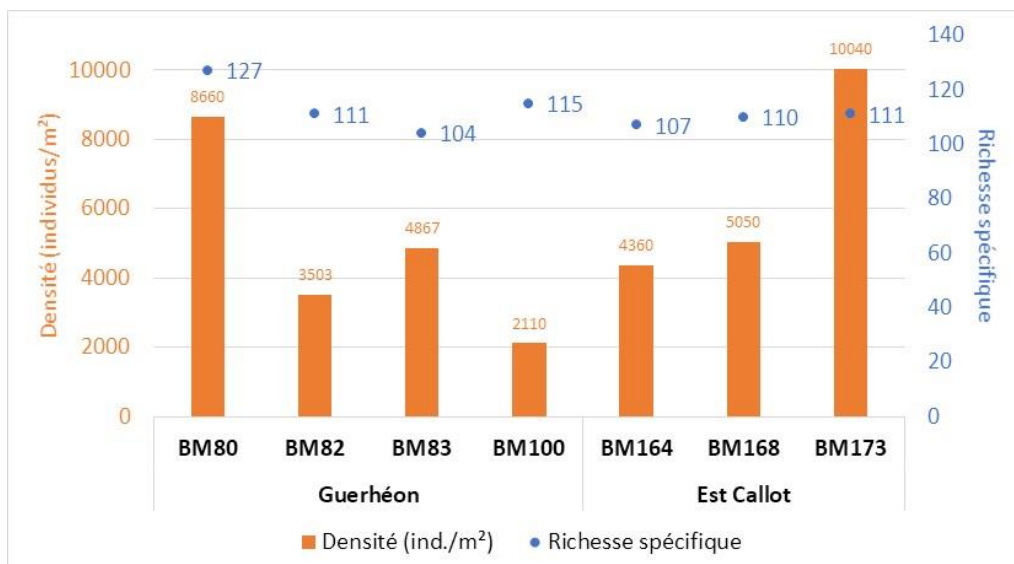


Figure 41. Richesse spécifique (pour 0,3m<sup>2</sup>) et densité aux 7 stations



#### 5.3.4.2. Indices de diversité et d'équitabilité

L'indice de diversité de Shannon sur les 7 stations est élevé sur les 2 secteurs avec des valeurs comprises entre **4,39 (BM083) et 6,07 (BM100)**, désignant des **diversités très fortes**.

Concernant l'équitabilité, les valeurs sont comprises entre 0,65 (BM080) et 0,89 (BM100). Cela témoigne d'une **bonne répartition des effectifs par espèces, malgré quelques effets de dominance (stations BM080, BM083 et BM173)**.

Que ce soit sur le secteur de Guerhémon ou de l'Est Callot, les deux indices présentent des **variations relativement faibles entre les stations**. Les cartes de répartition sont illustrées à l'Annexe 8

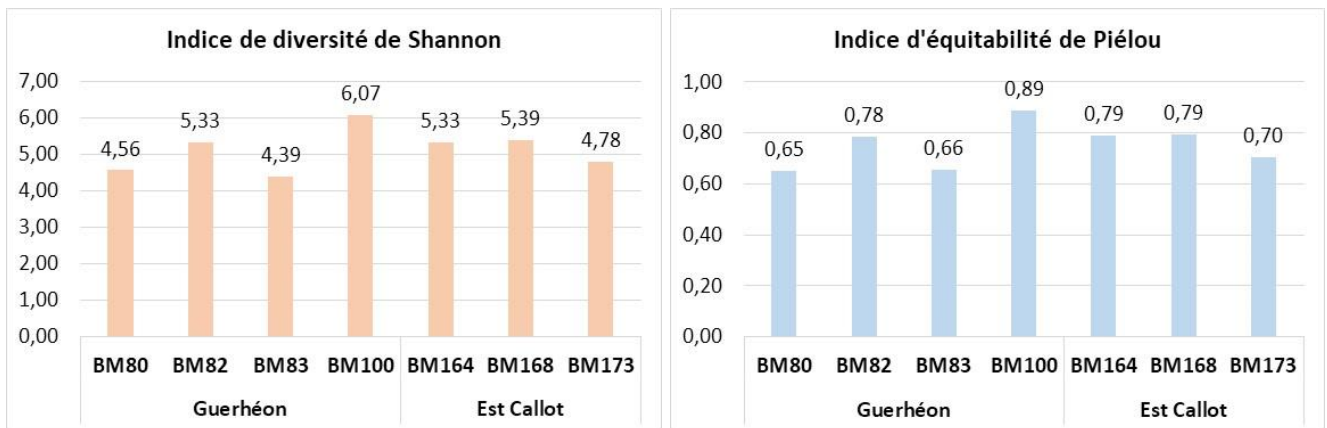


Figure 42. Indice de diversité (Shannon) et d'équitabilité (Piélou)

#### 5.3.4.3. Groupes taxonomiques

La répartition des groupes taxonomiques par station est proposée à la Figure 43. La répartition est relativement variable entre les stations et les secteurs d'étude avec une dominance très nette par les crustacés et les annélides :

- **Sur le secteur de Guerhémon**, deux stations (BM080 et BM083) sont dominées par les **crustacés à plus de 60 %**. Les stations BM082 et BM100 montrent **une population majoritairement composée d'annélides**.
- **Le secteur Est de Callot** présente 2 stations **dominées par les annélides** (BM164 et BM168) à plus de 60 %, tandis que sur la station BM173, ce sont les crustacés qui sont majoritaires.

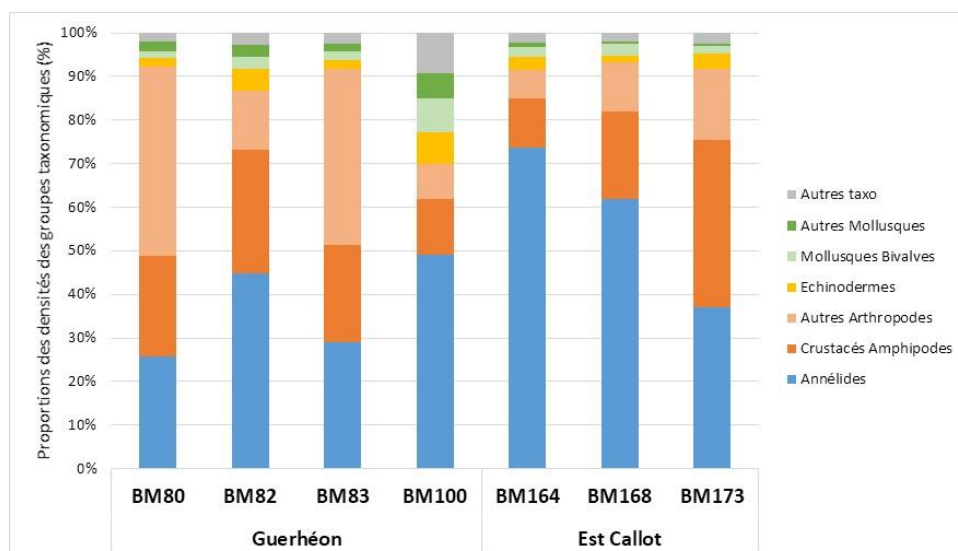


Figure 43. Proportion des groupes taxonomiques selon l'abondance

#### 5.3.4.4. Groupes écologiques et indice associé (AMBI)

Les proportions des groupes écologiques selon l'abondance aux 7 stations sont présentées à la Figure 44 et à l'Annexe 8.

Les stations sont globalement **dominées par des espèces des groupe écologique I** (sensible à une hypertrophisation) **à III** (tolérante à une hypertrophisation) :

- Le groupe I est essentiellement représenté par les crustacés *Animocera doc semiserratus*, *Pisidia longicornis* ou par l'échinoderme *Amphipholis squamata* ;
- Le groupe III est notamment représenté par les crustacés comme *Apseudopsis latreilli* et *Gammarella fucicola*.

Le groupe V (Opportuniste de premier ordre) est également présent en faible quantité, représenté essentiellement par des Oligochaeta.

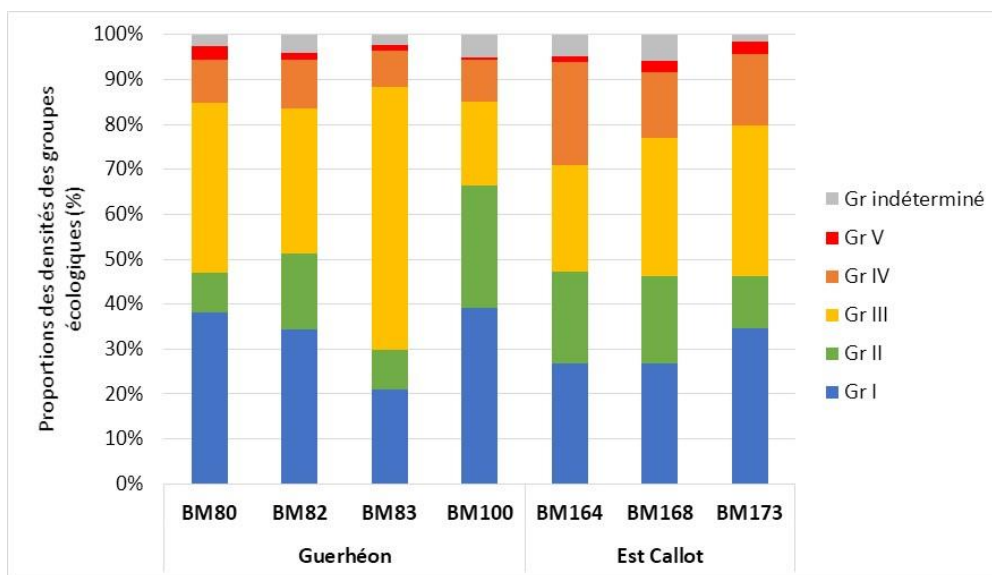


Figure 44. Proportion des groupes écologiques

A partir de la proportion des groupes écologiques, il est possible de mettre en évidence l'**état écologique** des peuplements aux 7 stations par l'utilisation de l'**AMBI** (Figure 45).

Selon l'**AMBI**, l'ensemble **des stations des deux secteurs sont dans un « bon » état écologique, avec des valeurs de l'indice comprises entre 1,49 et 2,38.**

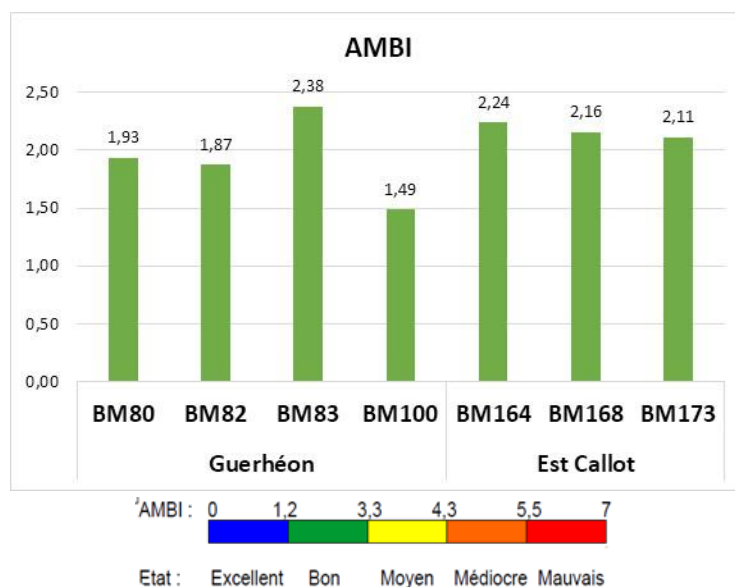


Figure 45. Valeurs de l'indice AMBI et rappel de la grille de lecture

### 5.3.4.5. Peuplements

#### 5.3.4.5.1. Espèces principales

La **contribution spécifique** des 15 espèces dominantes en termes d'effectifs est présentée à la Figure 46, toutes stations confondues.

En considérant l'ensemble des individus prélevés, les crustacés *Apseudopsis latreillii* (groupe III), *Pisidia longicornis* (groupe I) et *Gammarella fucicola* (groupe III) dominent avec des contributions spécifiques respectives de 9,1 %, 8,52 % et 8,37 %.

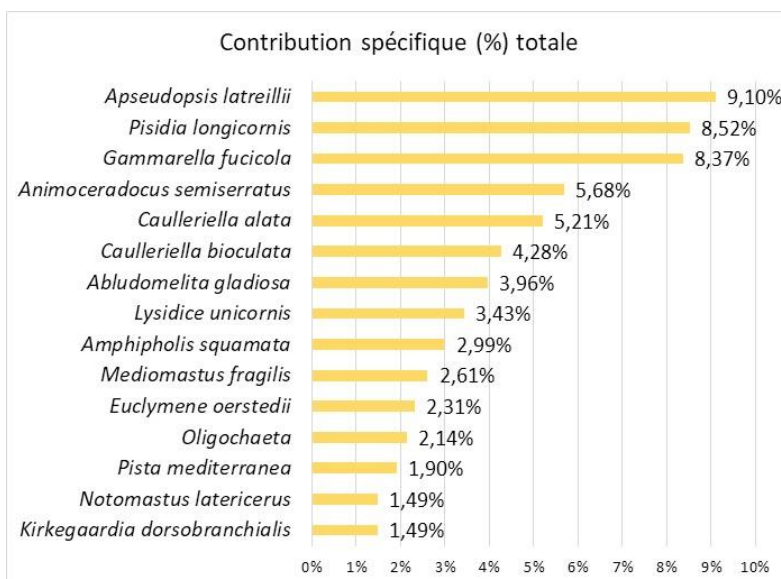


Figure 46. Contribution spécifique totale sur l'ensemble de la zone

La Figure 47 représente la contribution spécifique par secteur d'étude. **Sur les 15 espèces principales de chaque secteurs, 9 sont en commun mais avec des contributions spécifiques différentes.** Les deux espèces dominantes du peuplement de Guerhéon sont les crustacés *Apseudopsis latreillii* (16,44 %) et *Pisidia longicornis* (11,91 %). L'espèce ayant la plus forte contribution spécifique à l'Est de Callot est le crustacé *Gammarella fucicola* (12,77 %).

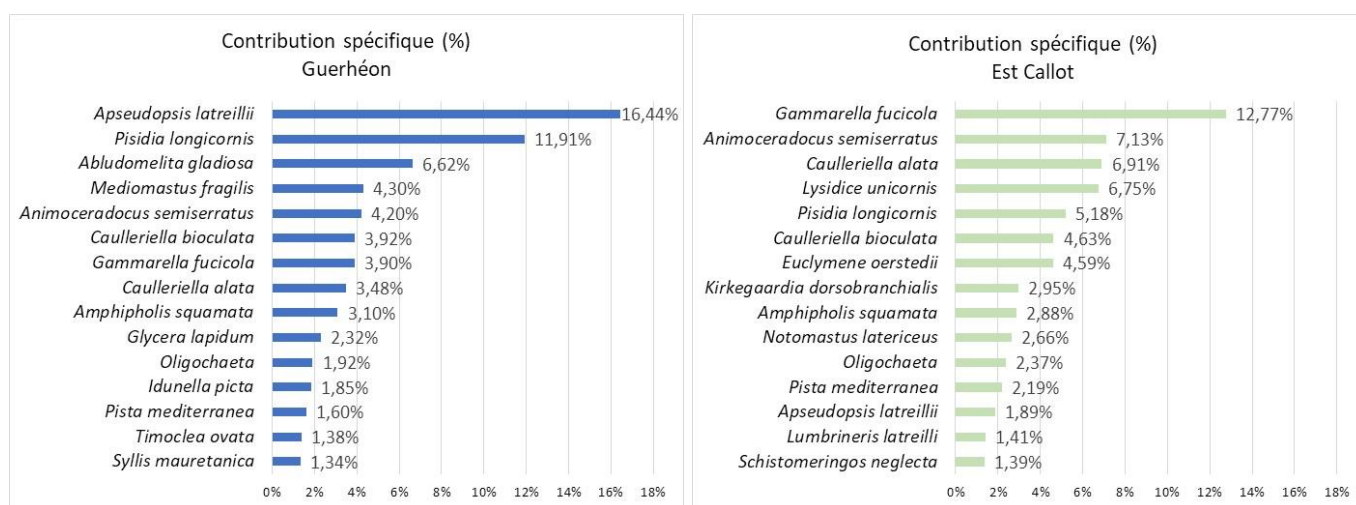


Figure 47. Contribution spécifique par secteur

Le Tableau 8 permet d'avoir un aperçu des espèces rencontrées sur les 7 stations, en regroupant les 15 espèces les plus abondantes par station pour 0,3 m<sup>2</sup>. Une planche photographique est proposée à la Figure 48.

### Guerhéon

Espèces	BM80	Espèces	BM82	Espèces	BM83	Espèces	BM100
<i>Pisidia longicornis</i>	659	<i>Animoceradocus semiserratus</i>	121	<i>Apseudopsis latreillii</i>	511	<i>Amphipholis squamata</i>	44
<i>Apseudopsis latreillii</i>	340	<i>Apseudopsis latreillii</i>	92	<i>Abludomelita gladiosa</i>	105	<i>Lumbrineris latreilli</i>	31
<i>Abludomelita gladiosa</i>	217	<i>Mediomastus fragilis</i>	77	<i>Mediomastus fragilis</i>	86	<i>Timoclea ovata</i>	31
<i>Gammarella fucicola</i>	186	<i>Glycera lapidum</i>	63	<i>Caulleriella bioculata</i>	63	<i>Caulleriella alata</i>	26
<i>Caulleriella bioculata</i>	116	<i>Amphipholis squamata</i>	54	<i>Animoceradocus semiserratus</i>	56	<i>Leptochiton cancellatus</i>	19
<i>Caulleriella alata</i>	107	<i>Abludomelita gladiosa</i>	50	<i>Idunella picta</i>	54	<i>Mediomastus fragilis</i>	18
Oligochaeta	78	<i>Aonides oxycephala</i>	44	<i>Caulleriella alata</i>	37	Anthozoa (anémones)	17
<i>Mediomastus fragilis</i>	66	<i>Caulleriella bioculata</i>	35	<i>Syllis mauretanic</i>	37	<i>Galathea intermedia</i>	17
<i>Amphipholis squamata</i>	51	<i>Polycirrus pennarbedae</i>	35	<i>Abludomelita obtusata</i>	32	Sipuncula (juvéniles)	16
<i>Animoceradocus semiserratus</i>	50	<i>Caulleriella alata</i>	30	<i>Glycera lapidum</i>	32	<i>Animoceradocus semiserratus</i>	14
<i>Heterotanais oerstedii</i>	41	<i>Pista mediterranea</i>	29	<i>Amphipholis squamata</i>	29	<i>Terebellides stroemii</i>	14
<i>Tryphosa nana</i>	29	<i>Idunella picta</i>	28	<i>Pista mediterranea</i>	26	<i>Leiochone leiopygos</i>	13
<i>Glycera lapidum</i>	26	<i>Anapagurus hyndmanni</i>	18	Nemertea	23	<i>Pista mediterranea</i>	13
<i>Janira maculosa</i>	26	<i>Lumbrineris latreilli</i>	16	<i>Gammarella fucicola</i>	21	<i>Glycera lapidum</i>	12
<i>Pista mediterranea</i>	24	<i>Syllis mauretanic</i>	16	<i>Pisidia longicornis</i>	19	<i>Polycirrus pennarbedae</i>	12

### Est Callot

Espèces	BM164	Espèces	BM168	Espèces	BM173
<i>Caulleriella alata</i>	142	<i>Lysidice unicornis</i>	132	<i>Gammarella fucicola</i>	590
<i>Lysidice unicornis</i>	139	<i>Caulleriella alata</i>	127	<i>Animoceradocus semiserratus</i>	324
<i>Euclymene oerstedii</i>	113	<i>Gammarella fucicola</i>	124	<i>Pisidia longicornis</i>	299
<i>Pista mediterranea</i>	54	<i>Euclymene oerstedii</i>	117	<i>Caulleriella bioculata</i>	186
<i>Lumbrineris latreilli</i>	50	<i>Animoceradocus semiserratus</i>	70	<i>Caulleriella alata</i>	134
<i>Caulleriella bioculata</i>	47	<i>Notomastus latericerus</i>	53	<i>Lysidice unicornis</i>	123
<i>Kirkegardia dorsobranchialis</i>	44	<i>Pista mediterranea</i>	53	<i>Amphipholis squamata</i>	104
<i>Apseudopsis latreillii</i>	42	<i>Heterotanais oerstedii</i>	49	<i>Kirkegardia dorsobranchialis</i>	98
<i>Amphipholis squamata</i>	40	<i>Schistomeringos neglecta</i>	45	Oligochaeta	84
<i>Aonides oxycephala</i>	36	<i>Apseudopsis latreillii</i>	41	<i>Notomastus latericerus</i>	78
<i>Chaetozone gibber</i>	34	Oligochaeta	38	<i>Abludomelita gladiosa</i>	74
<i>Gammarella fucicola</i>	31	<i>Caulleriella bioculata</i>	37	<i>Cirriformia tentaculata</i>	59
<i>Aricidea (Acmira) cerrutii</i>	29	<i>Kirkegardia dorsobranchialis</i>	30	<i>Idunella picta</i>	52
<i>Euclymene droebachiensis</i>	25	<i>Aonides oxycephala</i>	28	<i>Golfingia (Golfingia) elongata</i>	49
<i>Scalibregma celticum</i>	25	<i>Leptocheirus pectinatus</i>	26	<i>Euclymene oerstedii</i>	38

Tableau 8. Les 15 espèces dominantes et effectifs pour 0,3 m<sup>2</sup> pour les 7 stations

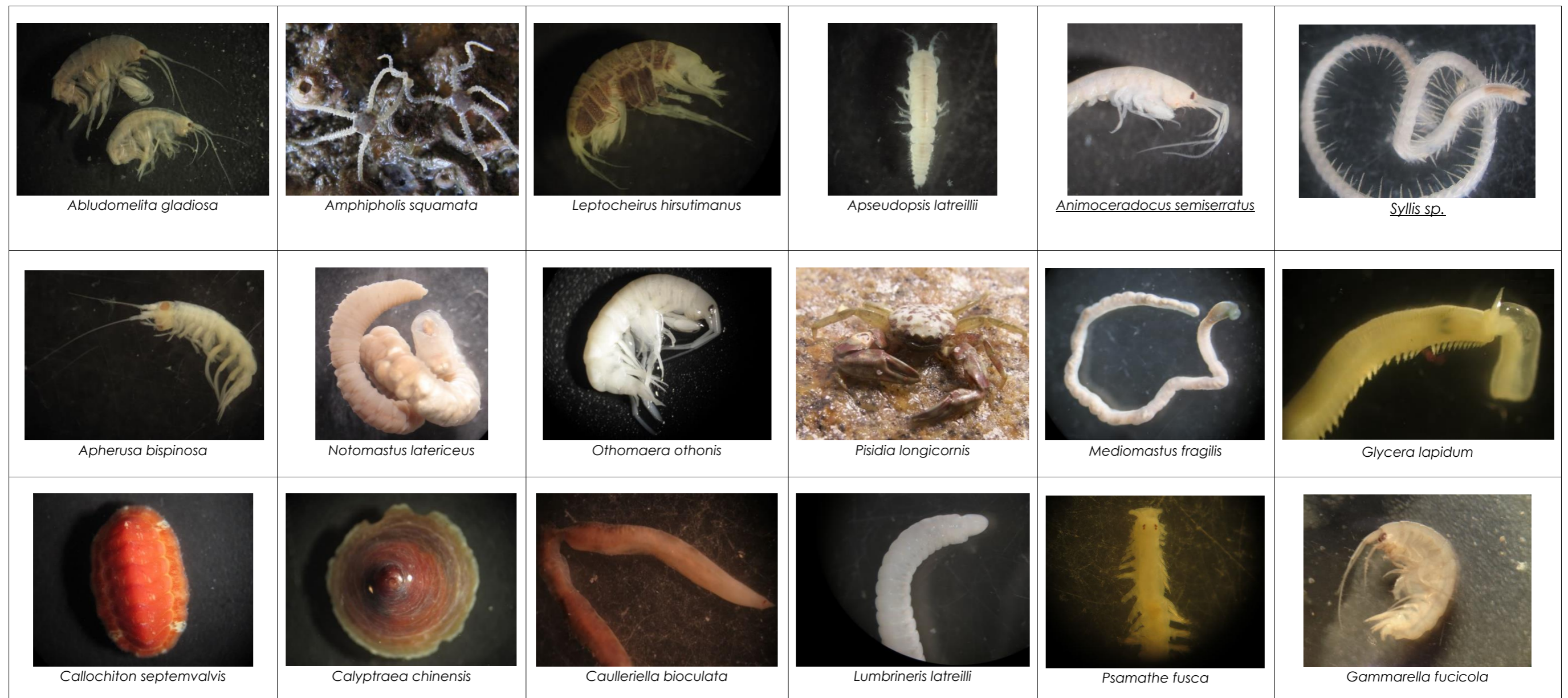


Figure 48. Planche photographique (crédit photo : IDRABIO)

### 5.3.4.5.2. Définition des assemblages faunistiques

La Classification Ascendante Hiérarchique met en évidence **2 assemblages faunistiques** délimités par un seuil de dissimilarité de l'ordre de 26% (Figure 49). Leur répartition est proposée à la Figure 51. L'assemblage 1 correspond aux stations de l'Est Callot et l'assemblage 2 aux stations de Guerhémon.

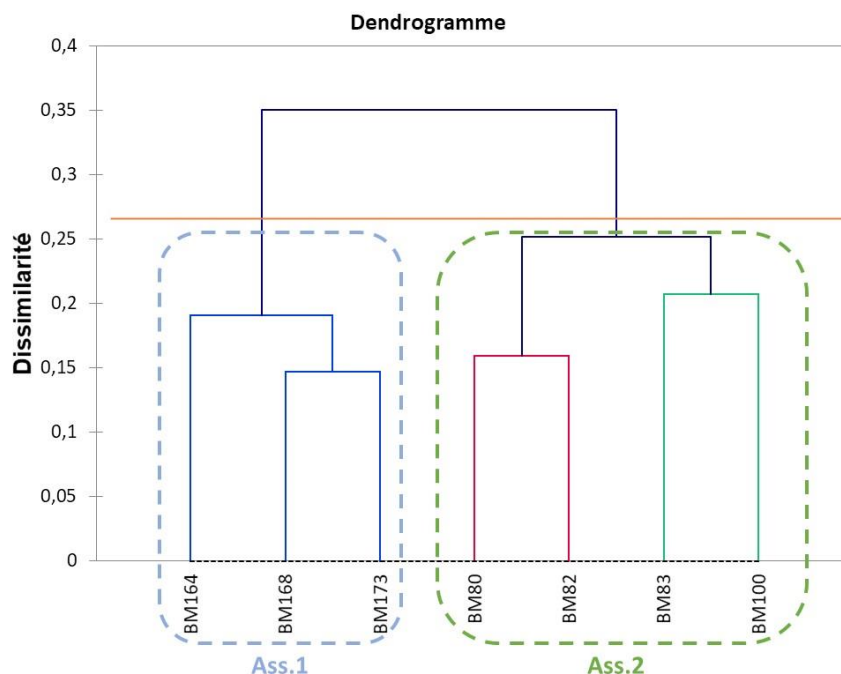


Figure 49. Classification Ascendante Hiérarchique obtenue à partir de la matrice espèces/stations

Afin d'expliquer la distinction de ces assemblages, les contributions sont mentionnées pour chaque assemblage décrit ci-dessous.

Les richesses spécifiques et densités moyennes enregistrées aux 2 assemblages sont présentées à la Figure 50. **Les richesses spécifiques moyennes sont globalement proches d'un assemblage à l'autre, avec environ 110 espèces.** Pour les densités moyennes, c'est l'assemblage 1 qui montre la plus forte densité.

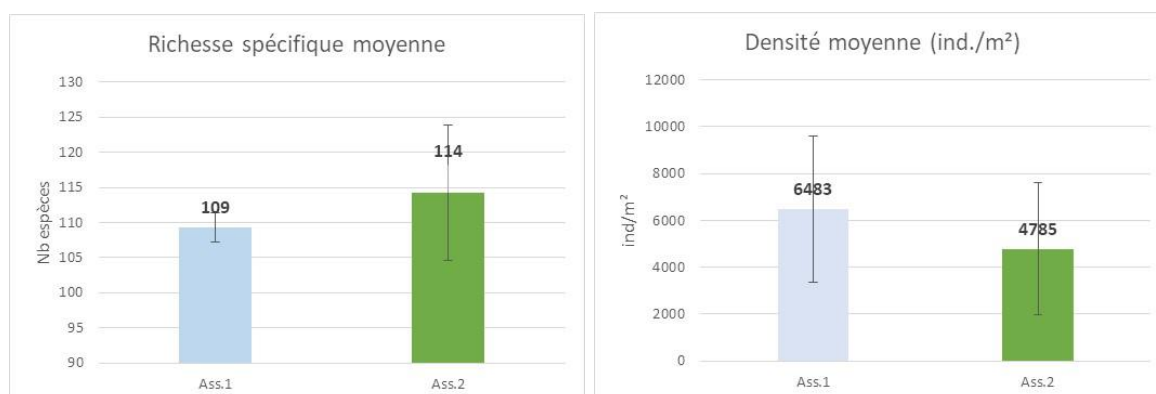


Figure 50. Richesses spécifiques, densités moyennes et écart-type associés pour chaque assemblage



## SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

### Prélèvement : Assemblages faunistiques

EDITEE LE :

30/09/2021

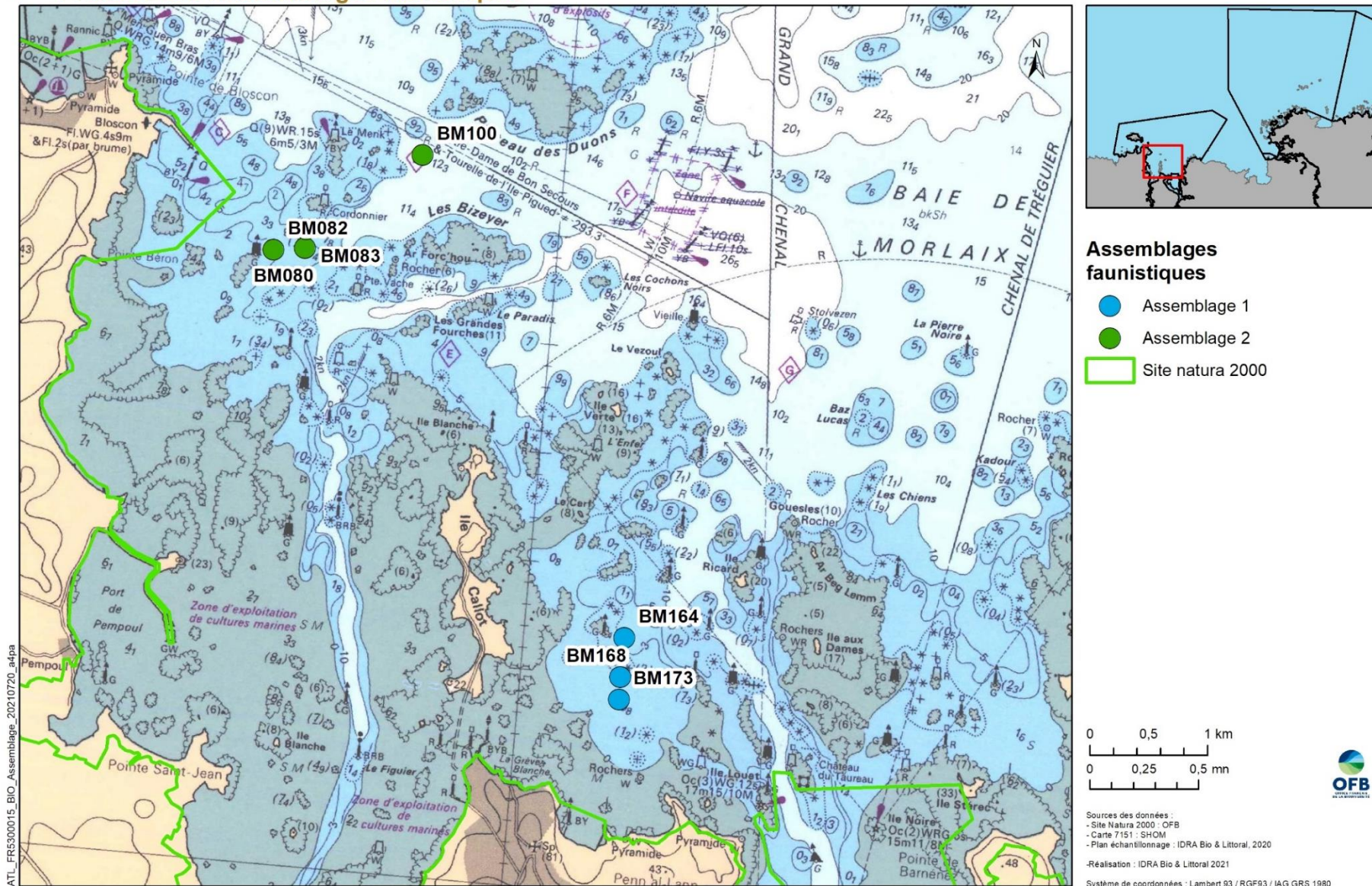


Figure 51. Carte de répartition des assemblages faunistiques

➤ Assemblage 1 :

Cet assemblage est composé de l'ensemble des stations de l'Est Callot : **BM164, BM168, BM173**. La richesse spécifique est de **109 espèces** pour une densité de **4785 ind./m<sup>2</sup> (+/- 3099)**. Il est **dominé par l'amphipode *Gammarella fucicola*** (groupe III). A dire d'expert, cet amphipode du groupe III peut être un indicateur de déséquilibre au sein des peuplements benthiques.

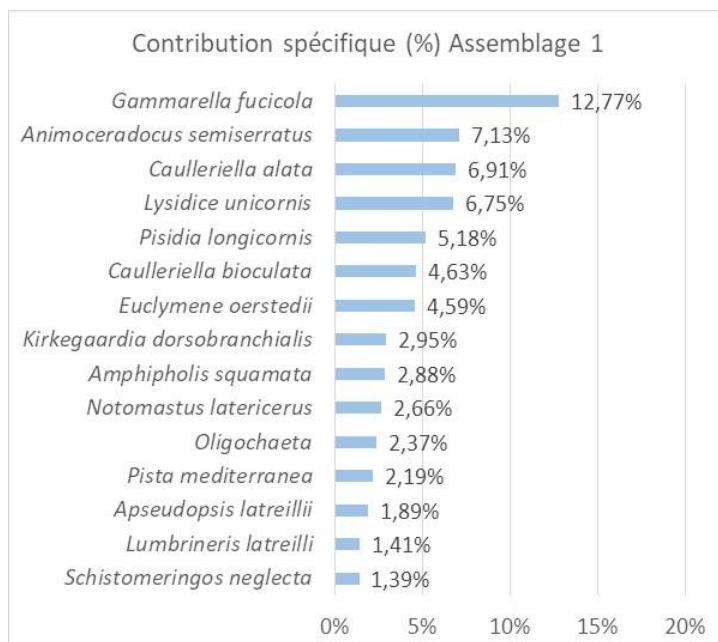


Figure 52. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 1

➤ Assemblage 2 :

Cet assemblage est composé des 4 stations du secteur de Guerhémon : les stations **BM80, BM82, BM83 et BM100**. La richesse spécifique moyenne est de **114 espèces** pour une densité de **4785 ind./m<sup>2</sup> (+/- 2818)**. Celui-ci est dominé par les crustacés ***Apseudopsis latreillii*** (groupe III) et ***Pisidia longicornis*** (groupe I), ce crustacé étant deux fois plus abondant que sur le secteur de l'Est Callot.

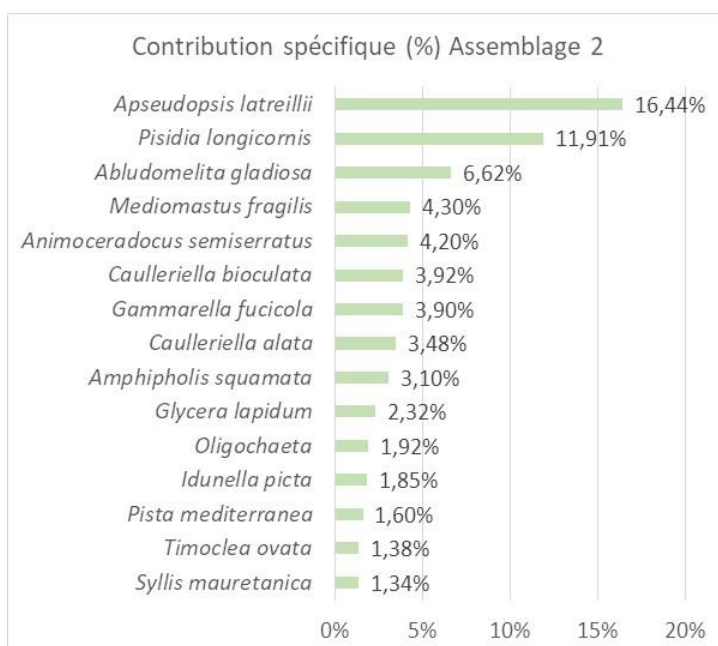


Figure 53. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 2



### 5.3.4.6. Principaux descripteurs et vitalité

Enfin, les principaux descripteurs étudiés dans ce document sont rassemblés au Tableau 9. Il y a peu de corrélation entre les descripteurs des peuplements benthiques et les paramètres étudiés sur le maërl. En effet, les peuplements benthiques montrent des descripteurs globalement bons quel que soit les résultats de vitalité, de % massique et % surfacique du maërl.

	Station	Assemblage	Texture sédimentaire	Rich. Spé. (nb. D'esp. / 0,3 m <sup>2</sup> )	Densité (Ind./m <sup>2</sup> )	Diversité (Ind. De Shannon)	Equitabilité (Ind. De Pielou)	AMBI	Taux de Vitalité	% massique de maërl vivant	% surfacique de maërl vivant
Guerhéon	BM080	Ass. 2	Sable graveleux	127	8660	4,56	0,65	1,93	205,3%	63,9%	64,4%
	BM082	Ass. 2	Gravier sableux	111	3503	5,33	0,78	1,87	210,8%	50,2%	48,7%
	BM083	Ass. 2	Gravier sableux	104	4866	4,39	0,66	2,38	31,4%	57,0%	59,4%
	BM100	Ass. 2	Gravier sableux	115	2110	6,07	0,89	1,49	37,6%	21,4%	22,7%
Est Callot	BM164	Ass. 1	Sable graveleux	107	4360	5,33	0,79	2,24	176,3%	27,0%	31,8%
	BM168	Ass. 1	Sable vaseux	110	5050	5,39	0,79	2,16	207,8%	38,0%	41,9%
	BM173	Ass. 1	Sable vaseux	111	10040	4,78	0,70	2,11	263,2%	29,5%	32,1%

Tableau 9. Synthèse des différents paramètres par station et par zone

### 5.3.4.7. Typologie des habitats benthiques

A partir des résultats de l'analyse granulométrique, de l'analyse des peuplements benthiques de substrat meuble, et de la vitalité du maërl, **2 habitats ont été identifiés selon la typologie MNHN v3.**

Assemblage	Habitat MNHN v3	Habitat élémentaire N2000
Assemblage 1	B4-3 Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux	1160-2 – Sables hétérogènes envasés infralittoraux. Banc de maërl (façade atlantique)
Assemblage 2	B3-4 Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux	1110 – 3 Sables grossiers et graviers, bancs de maërl

Tableau 10. Proposition de correspondance entre les assemblages, et les typologies EUNIS et Natura 2000

En plus de l'habitat B4-4, la station BM173, présente l'habitat A3-4 à herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux.



Figure 54. Illustration du prélèvement de la station BM173 qui associe le maërl et les zostères marines

### 5.3.5. Cartographie et évolution surfacique des bancs de maërl de la baie de Morlaix

Une carte de répartition des bancs de maërl de la baie de Morlaix est proposée à la Figure 55. Elle a été réalisée en détournant les stations selon 4 classes établies en fonction des résultats de vitalité du banc de maërl avec un seuil maximal de 100 % (seuil max recommandé à dire d'expert) :

- ]5 – 25] % ;
- ]25 – 50] % ;
- ]50 – 100] % ;
- > 100[ %

Le Tableau 11 résume les surfaces des bancs de maërl en fonction du taux de vitalité et des secteurs de la Baie de Morlaix. **Les surfaces estimées des bancs de maërl sont réparties entre 2,1 et 45,8 ha pour un total de 119,6 ha.**

**Seuls 2 secteurs qui présentent des pourcentages de recouvrement supérieurs à 100 % sont le banc de Guerhéon avec 7,2 ha et le banc de l'Est Callot avec 16,1 ha soit respectivement 15% et 52% de leurs surfaces totales.**

Secteurs	Taux de Vitalité (Surface ha)				Surface totale (ha)
	]5 - 25] %	]25 - 50] %	]50 - 100] %	>100 [ %	
Guerhéon	30,6	15,2	9,7	7,2	45,8
Est Callot	1,1	1,6	11,7	16,1	30,6
Nord Callot	14,6				14,6
Rivière de Morlaix		4,2			4,2
Terenez		2,2	3,2		2,2
Primel		2,1			2,1
<b>Total</b>	<b>46,3</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>23,3</b>	<b>119,6</b>

Tableau 11. Surface (ha) et le taux de vitalité de maërl vivant des bancs de maërl de la baie de Morlaix

La Figure 56, rassemble les données historiques et la cartographie résultante de cette étude. Cette carte montre les différentes délimitations cartographiques des bancs de maërl depuis 1968. L'évolution surfacique des bancs est à interpréter avec précaution au regard des différentes méthodes utilisées par études. Il s'agit d'appréhender les évolutions potentielles des bancs ou du moins une zone de variabilité de ces derniers au cours du temps. A dire d'expert, il est intéressant de conserver les enveloppes historiques pour avoir une idée du « battement » des bancs en fonction des déplacements dus aux courants et tempêtes.

- Seul l'étude du REBENT de 2011 englobe l'ensemble des bancs de la baie de Morlaix pour une surface totale de 471 ha contre 120 ha en 2021. Cette différence de surface est essentiellement liée à la prise en compte ou non du maërl mort. En effet, en 2011, le maërl mort des rivières de la Penzé et de Morlaix a été considéré comme banc de maërl.
- Les 2 principaux bancs de la baie (Guerhéon et Est Callot) semblent être en légère régression depuis 2011, malgré des vitalités très fortes.

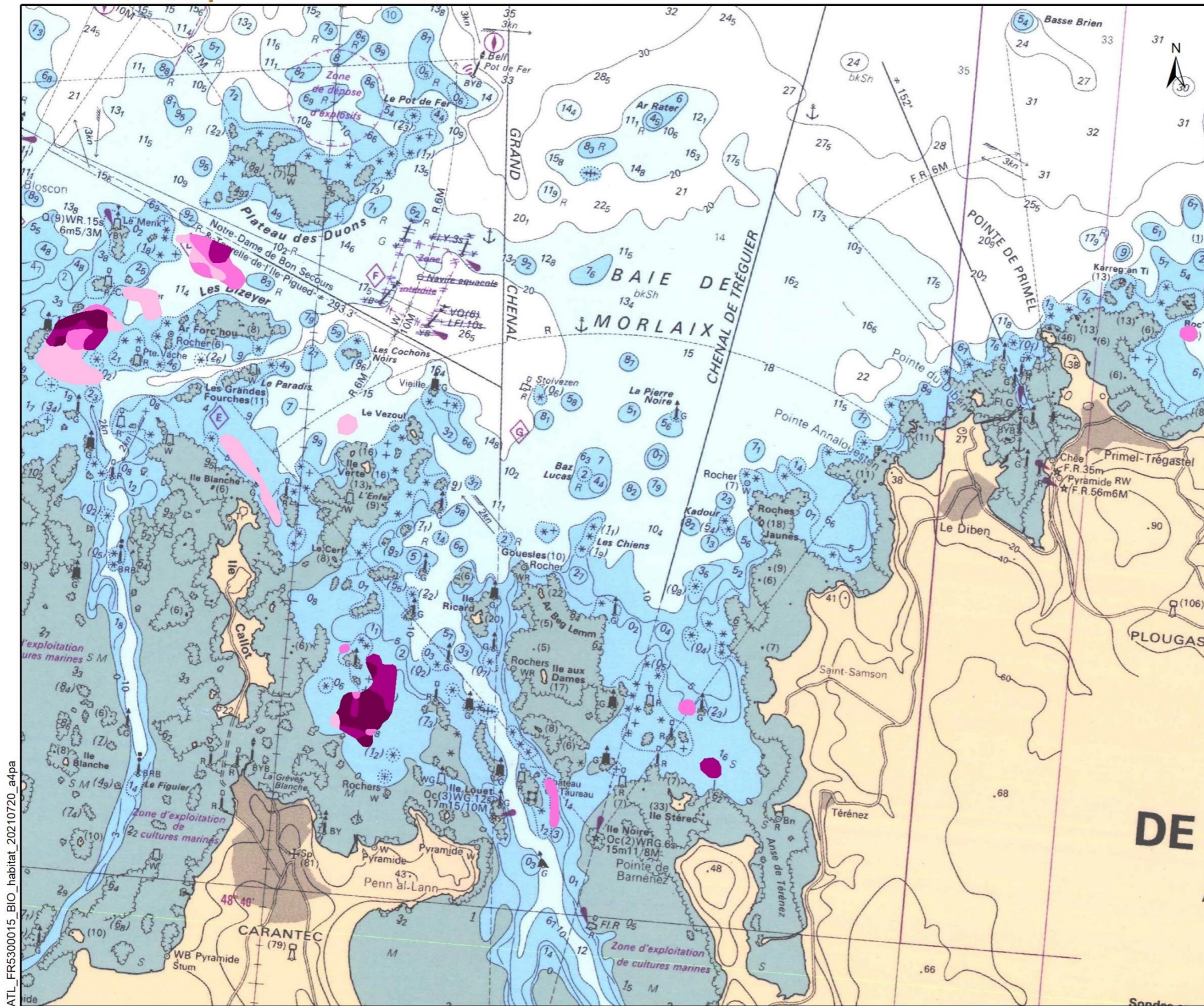


# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

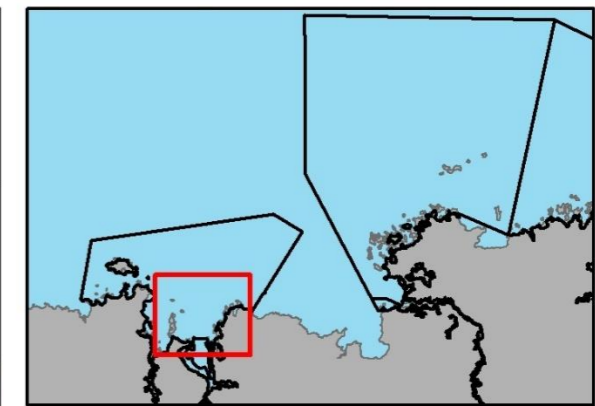
## Carte de répartition des bancs de maërl en baie de Morlaix

EDITEE LE :

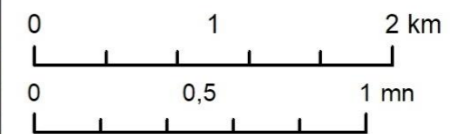
04/11/2021



ATL\_FR5300015\_BIO\_habitat\_20210720\_a4pa



### Taux de Vitalité (%)



Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Répartition bancs de maërl : IDRA Bio & Littoral, 2021

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



Figure 55. Cartographie des habitats de maërl en baie de Morlaix

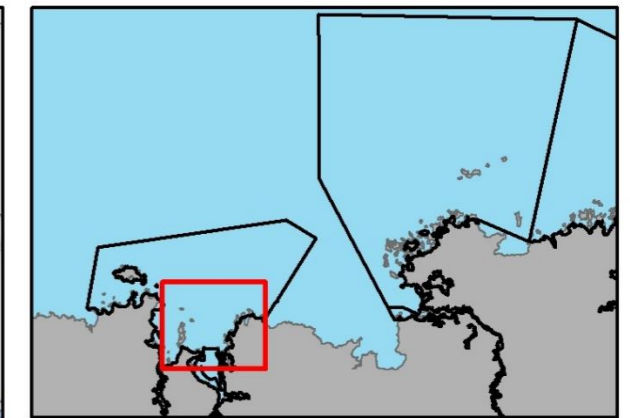
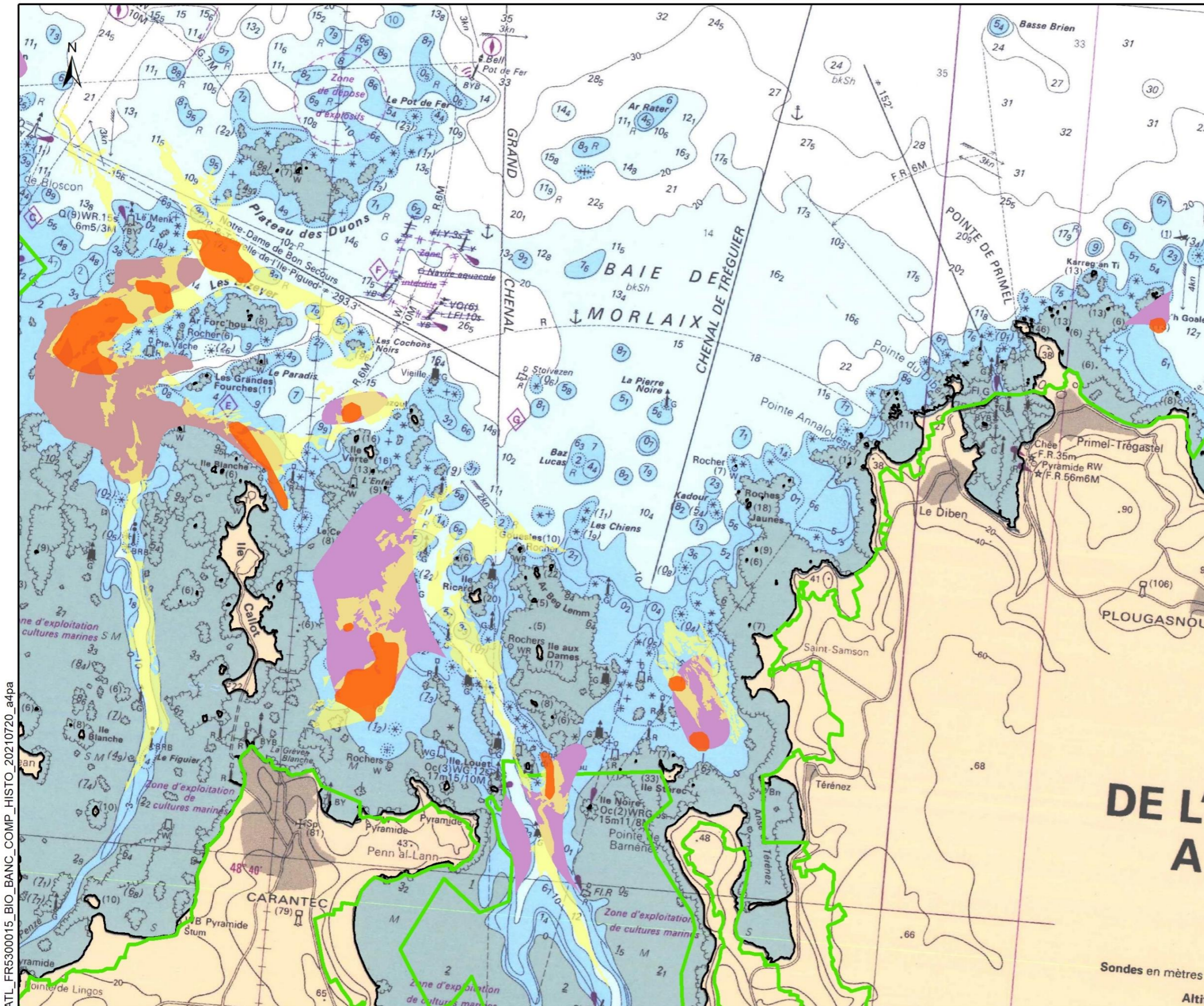


# SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

## Evolution entre 1968 et 2021 des bancs de maërl en baie de Morlaix

EDITEE LE :

03/11/2021



### Banc de Maërl

- Cabioch L. - 1968 - 287 ha
- Grall J. - 2002 - 243 ha
- REBENT - 2011 - 471 ha
- IDRA Bio - 2021 - 120 ha
- Site natura 2000
- Trait de côte

0 1 2 km

0 0,5 1 MN

Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Trait de côte : Histolitt  
 - Couche maërl :  
 Les bancs de maërl en Bretagne -  
 Actualisation de l'inventaire, sources diverses,  
 1968 à 2007 ; Produit numérique REBENT  
 Ifremer-Université-CNRS, 2007

Source Ehrhold A., Hamon D. et al., 2011 ;  
 Produit numérique REBENT Ifremer-AAMP, 2012  
 Ifremer-Université-CNRS, 2007

IDRA Bio & Littoral, 2021

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



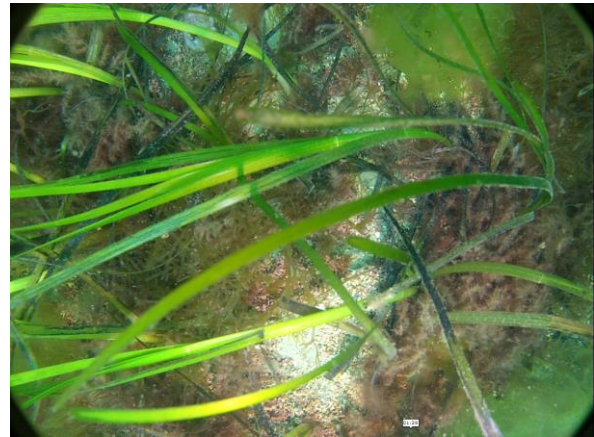
Figure 56. Evolution surfacique des bancs de maërl en baie de Morlaix

## 6. MOSAÏQUE D'HABITATS : MAËRL & HERBIERS DE ZOSTERES

Le banc de maërl de l'Est de Callot a confirmé l'association des 2 habitats maërl et herbier de zostère marine déjà observée dans les études du REBENT. Les vidéos réalisées sur ce secteur mettent en évidence 10 stations révélant un herbier de zostères, dont 5 avec du maërl en mosaïque (Figure 57).



**BM169**



**BM172**



**BM173**



**BM176**



**BM177**

Figure 57. Illustrations des vidéos comprenant du maërl dans un herbier de Zostère marine (*Zostera marina*)

Ces 5 stations BM169, BM172, BM173, BM176 et BM177 ont fait l'objet de prélèvements, dont 4 « packs vitalités » et 1 « pack total » (BM173). Seule la station BM177 ne présente pas de faisceaux d'herbiers dans les prélèvements. A l'inverse, la station BM171 présente des faisceaux d'herbiers dans un réplikat, mais la vidéo ne le met pas en évidence.

Par ailleurs, des stations « zooms » ont également été disposées à proximité immédiate de ces stations pour réaliser des « packs vitalité ».

**Ainsi, sur les 30 prélèvements du secteur, 13 stations ont révélé une association maërl / herbier de zostères** (Figure 58).



**Z28**



**BM169**



**BM167**



**Z34**



**Z32**



**BM171**



**Z33**



**BM172**



**BM173**



**Z37**



**Z39**



**Z38**



**BM176**

Figure 58. Photos des prélèvements où le maërl est associé aux zostères marines

La vitalité calculée sur ces stations est très variable (Figure 59) :

- Le plus faible taux est de 5,4 % sur la station BM171 et le plus fort de 263,2 % sur la station BM173.
- 10 des 13 stations présentent une vitalité supérieure à 50 %.

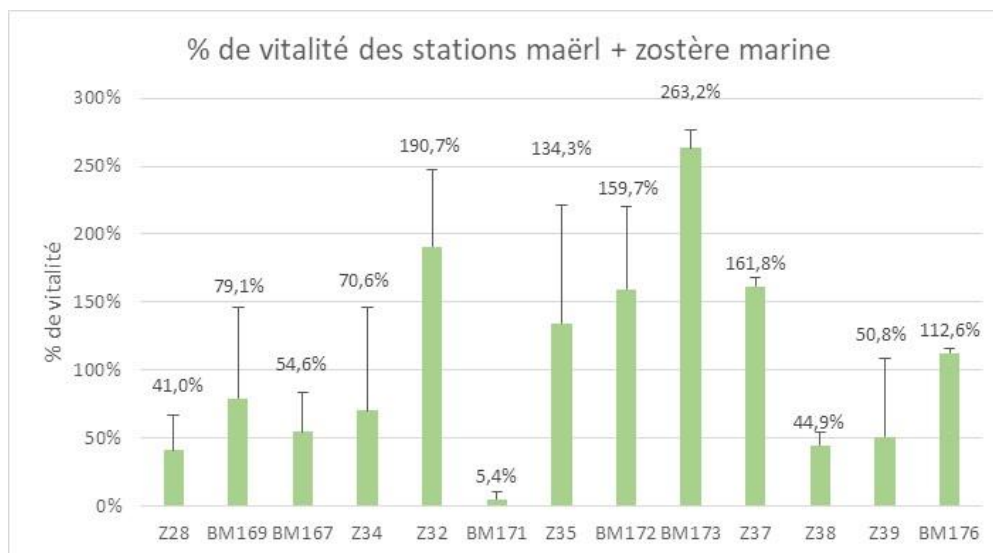


Figure 59. Taux de vitalité sur les stations qui associent maërl et herbier de zostères marines

La station BM173, qui a fait l'objet d'une analyse sur les peuplements benthiques a les particularités suivantes :

- Elle possède la vitalité la plus forte de toute l'étude (263%) ;
- Sa richesse spécifique de 111 espèces pour 0,3 m<sup>2</sup> ;
- Sa densité est la plus forte des 7 stations « pack total » avec 10 040 ind/m<sup>2</sup>.

La Figure 60, illustre la répartition des observations de zostères marines au sein du banc de maërl de l'Est Callot. Cette carte montre que l'herbier est situé au sein ou à proximité des stations ayant les plus forts taux de vitalité. **Il est important de préciser que la Figure 60 n'a pas pour but de délimiter l'enveloppe de l'herbier, mais simplement de décrire l'étendue sur laquelle celui-ci est présent a minima, à partir des relevés.** A dire d'expert, les herbiers de zostères sont aujourd'hui en extension mais peuvent être amenés à une régression naturelle d'ici quelques années.

**Ainsi, cette mosaïque d'habitats entre banc de maërl et herbiers de zostères marines, des vitalités fortes, des peuplements riches en espèces et en densités élevées, permettent de supposer que ce banc de maërl de l'Est de Callot est dans un très bon état de conservation.** Ce thème est abordé dans le paragraphe suivant.





**SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX**

**Prélèvement : Vitalité du banc de maërl Est-Callot et associé à l'herbier de zostère marine (*Zostera marina*)**

EDITEE LE :

**30/09/2021**

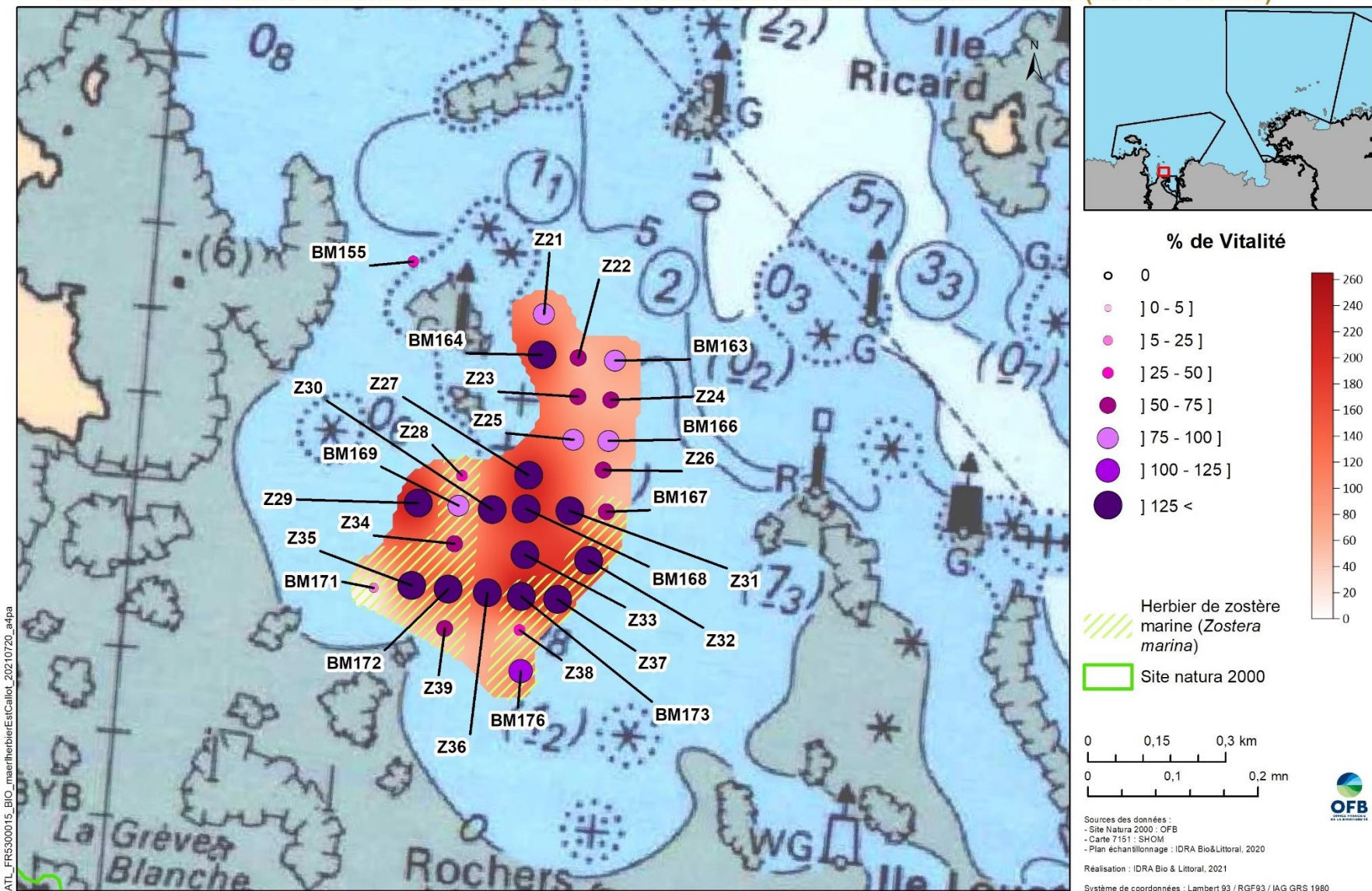


Figure 60. Carte de répartition du banc de maërl de l'Est Callot associé aux herbiers de zostère marine (*Zostera marina*)

## 7. ETAT DE CONSERVATION

Après avoir évalué la surface des bancs de maërl, les travaux de Lepareur *et al* (2011), proposent plusieurs descripteurs pour caractériser l'état de conservation d'un banc de maërl, parmi lesquels le **taux de recouvrement du banc** (dénommé vitalité dans notre document), le **pourcentage massique et surfacique de maërl vivant**, la **qualité du benthos**, et les **crépidules** figurent.

Ainsi, ces 5 descripteurs (Tableau 14) sont utilisés dans notre analyse pour caractériser l'état de conservation des bancs de maërl étudiés, au regard des 7 stations sur lesquelles le « pack total » a été appliqué.

Le Tableau 12, reprend les surfaces estimées des 2 bancs principaux de maërl de la baie de Morlaix. Malgré des techniques de cartographie différentes qui rendent les surfaces difficilement comparables on observe une tendance à la régression de ces deux bancs.

Banc de maërl	Rebent (2011)	IDRA Bio (2021)
Banc de Guerhéon	135,3 ha	61,8 ha
Banc de l'Est Callot	85,04 ha	37,4 ha

Tableau 12. Evolution surfacique des 2 principaux bancs de maërl de la baie de Morlaix

Les caractéristiques benthiques à considérer dans ces travaux sont notamment :

- La présence **d'espèces nécrophages, descripteur non étudié ici** en raison des controverses de plus en plus nombreuses quant au régime trophique des différentes espèces.
- La présence **d'espèces sensibles aux perturbations, la densité et la structure globale des populations benthiques**, ces 2 derniers indicateurs étant retenus pour analyser cet aspect.

Le Tableau 13 met donc en évidence les 5 paramètres pouvant évaluer l'état de conservation des bancs de maërl de Guerhéon et de l'Est de Callot. Cette étude a montré :

- Un taux élevé de recouvrement par le maërl vivant (vitalité) ;
- Des pourcentages massique et surfacique de maërl vivant autour de 50 % (valeurs situées dans la gamme de pourcentages moyens à élevés parmi les 7 stations) ;
- Une colonisation faible par les crépidules (*Crépidula fornicata*) présentant un état de conservation élevé ;
- Des peuplements benthiques globalement riches, denses et diversifiés pour la saison correspondant à la fin de l'automne / début d'hiver, et en bon état écologique par ailleurs.

**A dire d'expert, l'état de conservation du maërl des bancs de Guerhéon et de l'Est de Callot est donc qualifié d'« élevé » malgré une tendance à la régression des surfaces.**

Descripteur	COMPOSANTE de l'état de conservation
Taux de recouvrement par le maërl vivant (vitalité)	Elevé
Pourcentage massique de maërl vivant	Moyen
Pourcentage surfacique de maërl vivant	Moyen
Occurrence des crépidules	Elevé
Peuplements benthiques (richesse spécifique / densité / diversité / AMBI)	Elevé
Habitat	RESULTANTE de l'état de conservation
Maërl et biocénoses associées	Elevé

Tableau 13. Récapitulatif des paramètres utilisés pour qualifier l'état de conservation du maërl

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Méthodes de collecte
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Structure générale du banc	1 - Taux de recouvrement du banc	Surface maërl vivant sur surface prélèvement de la benne	Benne (3 à 5 bennes)
		2 - Pourcentage de maërl vivant	Poids maërl vivant sur poids total maërl (vivant + mort)	Benne (3 à 5 bennes)
	Etat de vitalité du maërl	3 - Taux de vitalité	surface maërl vivant / (surface maërl vivant + mort)	Benne (3 à 5 bennes)
	Composition en espèces	4 - Espèces sensibles aux perturbations physiques (épifaune sessile comme éponges, ascidies... et grands suspensivores)	Densité et structures de populations	Benne + photo/vidéo
		5 - Espèces nécrophages (pagures, crabes, ...)	Observations et évaluation abondance (faible/moyenne/forte)	Benne/plongée/vidéo
Menaces et pressions	Perturbations physiques	6 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (canalisations, passages de câbles, installations portuaires, éoliennes ...)	Imagerie satellitaire, acoustique et/ou observation directe
			Evaluation pourcentage de superficies artificialisées	Imagerie satellitaire, acoustique et/ou observation directe
		7 - Remaniement bancs (traces/sillons) par pêche aux arts trainants, extraction maërl, ...	Evaluation pourcentage superficie sédiments remaniés	Imagerie acoustique + observations
	Perturbations biologiques	8 - Crépîdules ( <i>Crepidula fornicata</i> )	Evaluation pourcentage de recouvrement	Imagerie acoustique + benne
	Pollutions	9 - Sources potentielles de nuisance proches	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochement, engraissement de plages, rejets de dragages	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe, cartographie
		10 - Macro-déchets, filets et autres engins de pêche, mouillages perdus, corps morts	Présence, évaluation quantité, dangerosité	Observation directe
		11 - Pollution des eaux	Voir ce qui a été déjà étudié pour la masse d'eau considérée (DCE) = acquis. Si pas de point DCE, indices AMBI, BENTIX ... Attention, à discuter !	DCE

Tableau 14. Rappels des descripteurs utilisables pour la caractérisation de l'état de conservation du maërl (Lepareur et al, 2011). En encadré vert : ceux utilisés dans notre analyse.

## 8.SYNTHESE & CONCLUSION

La bibliographie sur le maërl en baie de Morlaix a mis en évidence de nombreux bancs répartis sur l'ensemble du site Natura 2000. Ils sont notamment distribués dans le lit des rivières de la Penzé et de Morlaix, autour de l'île Callot, au large du port de Blosson à Roscoff et au niveau de la pointe de Primel. L'essentiel de ces données est issu de compilations d'études anciennes et/ou de levés sonar n'associant pas systématiquement des prélèvements pouvant évaluer réellement l'état de conservation des bancs de maërl.

Les éléments suivants consistent à rappeler les principaux résultats concernant les paramètres physiques du maërl, et à les mettre en lien avec les paramètres biologiques permettant d'apprécier l'état de conservation de l'habitat.

**La première étape de cette étude** consiste à prospecter le plus largement possible les 7 secteurs qui, d'après la bibliographie, présentent du maërl : la rivière de la Penzé, Guerhéon, Nord et Est de l'île Callot, rivière de Morlaix, Terenez et la pointe de Primel. Pour cela, **215 vidéos** ont été réparties sur ces secteurs afin d'évaluer visuellement le pourcentage de recouvrement par le maërl vivant. Ces premières campagnes de vidéos ont permis de révéler les points suivants :

- **Les pourcentages de recouvrement sont faibles à forts**, globalement inférieurs à 50%.
- Les secteurs où les stations ont **le plus fort pourcentage de recouvrement de maërl vivant** (]75 – 100] %) sont situées au niveau de Guerhéon et à l'Est de l'île Callot ;
- Les autres secteurs présentent une majorité de leurs stations dont les taux de recouvrement sont inférieurs à 5 %.
- **Seulement 4 stations situées en baie de Morlaix montrent la présence de crépidules.**

**Ces résultats obtenus par vidéo ont permis d'élaborer le plan d'échantillonnage de 83 stations de prélèvements afin de mesurer les paramètres physiques du maërl (taille des brins et vitalité).** L'ensemble des stations pour lesquelles le pourcentage de recouvrement est supérieur à 15 % a fait l'objet de prélèvements, **ce qui constitue un effort d'échantillonnage particulièrement soutenu afin de répondre aux objectifs de l'étude.** On rappelle à ce sujet que la classe ]5 – 15] % dispose d'une couverture majoritaire de 80% des stations échantillonnées par prélèvements. Des stations « zoom » ont été ajoutées à proximité des vidéos où le pourcentage de recouvrement est élevé, essentiellement sur les secteurs de Guerhéon et de l'Est de l'île Callot, ce qui permet de caractériser à échelle fine la vitalité de ces principaux bancs.

**Les résultats de cette deuxième partie** de l'étude ont permis d'observer que :

- **Les secteurs de Guerhéon et de l'Est de l'île Callot** sont les seuls à être caractérisés par **une vitalité supérieure à 50 %, pouvant atteindre plus de 250 %**. De fait, ces bancs présentent de nombreuses stations où la vitalité est supérieure à 100% et sont alors en mesure d'assurer leur renouvellement (Potin *et al.*, 1990).
- **Les quatre autres secteurs** (Nord de l'île Callot, rivière de Morlaix, Terenez et Primel) présentent **des quantités plus faibles de maërl vivant avec des taux de vitalité majoritairement inférieurs à 25%, mais constituent pour autant des secteurs intéressants au regard du potentiel d'évolution** (régression / progression à suivre).
- **Les compositions des tailles des brins sont assez semblables sur l'ensemble des stations.**

- **Globalement, les observations vidéo et les prélèvements de maërl permettent de confirmer la présence de 2 principaux bancs de maërl sur la zone Natura 2000 de la baie de Morlaix** : le banc de Guerhéon et le banc de l'Est de l'île Callot.

Parmi ces 83 stations, **7 ont fait l'objet de prélèvements sur les peuplements benthiques** :

- 4 sur le banc de Guerhéon ;
- 3 Sur le banc de l'Est de l'île Callot.

Il en ressort les points suivants :

- Les analyses de **granulométrie** par tamisage montrent que les sédiments étudiés présentent majoritairement des textures sédimentaires de type « **Gravier sableux** » sur Guerhéon, et de type « **Sable vaseux** » pour l'Est de Callot ;
- La structure du sédiment plus vaseux de l'île Callot influe sur le taux de matière organique plus élevé sur ce secteur que sur celui de Guerhéon ;
- La prise en compte du maërl vivant et mort permet de calculer **les pourcentages massique et surfacique de maërl vivant** :
  - o 3 des 4 stations de Guerhéon présentent les plus forts pourcentages > 50 % : cela montre que le prélèvement contient plus de maërl vivant que de maërl mort.
  - o Cette tendance est inversée sur le banc de l'Est de Callot : les pourcentages sont compris entre 27 et 38 % montrant que ce banc présente moins de maërl vivant que de mort dans les prélèvements.
- **La richesse spécifique totale** de la macrofaune benthique observée (7 stations à 3 réplicats de 0,1m<sup>2</sup>) **est de 246 taxons, pour un total de 11 577 individus identifiés**. Les richesses stationnelles totales pour 0,3m<sup>2</sup> sont **comprises entre 104 (BM164) et 127 taxons par station pour la station BM080 du banc de Guerhéon** ;
- **Les densités** calculées sont comprises entre **2 110 (BM100) et 10 040 (BM173) ind./m<sup>2</sup>**.
- **L'ensemble des indices calculés (Shannon, Piérou, AMBI) sont très bons** et assez homogènes d'une station et d'un secteur à l'autre.
- **La majorité des espèces rencontrées** appartiennent aux embranchements des **annélides polychètes et des crustacés**.
- A dire d'expert, l'ensemble des descripteurs sur les peuplements benthiques sont globalement élevés par rapport aux habitats dont le substrat est composé uniquement de sable grossier.
- L'analyse de la granulométrie, des peuplements benthiques et du maërl ont permis d'identifier 2 habitats MNHN différents :
  - o **B4-4 / Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux, sur les stations de Guerhéon, dont la surface totale est estimée à 45,8 ha.**
  - o **B3-4 / Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux, sur les stations de l'Est de l'île Callot, dont la surface totale est estimée à 30,6 ha.**
- **Le banc de maërl de l'Est de Callot présente une mosaïque d'habitats associant le maërl avec l'habitat à herbiers de *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux (B4-4).**
- **L'évolution surfacique de ces 2 bancs montre qu'ils sont en légère régression depuis 2011 malgré des vitalités très fortes.**
- Selon notre analyse à dire d'expert, **l'état de conservation du maërl des bancs de Guerhéon et de l'Est Callot est qualifié d'« élevé »** au regard des descripteurs retenus pour le caractériser.

## 9. REFERENCES

BAJJOUK T., HAMDI A., BERNARD M., 2019. Carte de synthèse des habitats benthiques côtiers du site Natura 2000 FR5300015 - Baie de Morlaix. Produit Ifremer/Dreal Bretagne multi-sources Rebent/Natura2000/Cartham.

DERRIEN-COURTEL S. et al, 2017. Le REBENT II Bretagne, surveillance du benthos du littoral breton. Rapport final vf2 11-03-2019 - années 2015-2016. 257pp.

DERRIEN-COURTEL S. et al, 2019. PdS-DCSMM Benthos. Faune des sables intertidaux et subtidaux et des herbiers intertidaux à *Zostera marina*, bancs de maërl et flore et faune des roches intertidales et subtidales. Programme de surveillance DCSMM du benthos du bassin Loire-Bretagne, année 2017. 114pp.

DAUVIN, J-C., RUELLET, T., DESROY, N., JANSON, A-L, 2006. Indicateurs benthiques de l'état des peuplements benthiques de l'estuaire marin et moyen de la partie orientale de la Baie de Seine. GIP Seine-aval.

DUBREUIL J., GRALL J., BARILLE A.L., Cartographie fonctionnelle comme outil de gestion d'un habitat patrimonial : cas du banc de maërl de Belle-Ile-en-Mer. An aod – les cahiers naturalistes de l'Observatoire marin.

CRPMEM de Bretagne, IUEM, AGLIA. (2016). Synthèse des connaissances sur le maërl en Bretagne. Programme DECIDER – Phase 1. 47p + 5 planches.

Carte des habitats benthiques subtidaux du secteur Morlaix' (REBENT, 2011) ; Produit numérique REBENT Ifremer-AAMP, 2012 ; Ehrhold A., Hamon D., Chevalier C., Autret E., Houlgatte E., Gaffet J.D., Caisey X., Cordier C., Dutertre M., Alix A.S., Monpert C., Navon M., Kerdoncuff J., Gentil F., Thiébaud E., 2011, Réseau de surveillance benthique REBENT, Région Bretagne. Approche sectorielle subtidale : Identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur Morlaix. Rapport Ifremer RST/IFREMER/ODE/DYNECO/EB/11-03/REBENT, Rapport 129 p. - 14 annexes 250 p. ; - Campagne REBENT 17, 2008 (N/O Thalia - Ifremer). Chefs de mission Axel Ehrhold et Dominique Hamon (19/04 au 23/04/2008) - Campagne REBENT 18, 2009 (N/O Thalia - Ifremer). Chefs de mission Axel Ehrhold et Dominique Hamon (17/05 au 25/05/2009) - Campagne REBHALIO2, 2009(V/O Haliotis - Ifremer). Chef de mission Axel Ehrhold (28/06 au 14/07/2009) - Campagnes IFR-NEOMYSIS (01 et 02/10/2009) et BIO-NEOMYSIS (12 et 22/03/2010), campagnes REBENT (N/O Neomysis - Station Biologique de Roscoff) - Campagnes IFR-MORLAIX-HD (16 et 17/05/2010) et IFR-MORLAIX-HD2 (28 et 29/06/2010), campagnes REBENT (N/O Neomysis - Station Biologique de Roscoff). Chefs de mission Dominique Hamon (HD1) et Axel Ehrhold (HD2)

EHRHOLD A., GAUTIER E. (2015). Carte des formations sédimentaires superficielles simplifiées des baies de Morlaix et Lannion (2015). Ifremer - Géosciences Marines.

EHRHOLD A., GAUTIER E., HOULGATTE É, AUTRET É, SIMPLET L., MORVAN L., MAZE J.-P., AUGRIS C., BAJJOUK T., 2015. Cartes sédimentologique et morphobathymétriques de la Baie de Morlaix et de sa région. Éd Quae, 3 feuilles à l'échelle 1/30 000 et 1 clé USB

GRALL, 2002. Biodiversité spécifique et fonctionnelle du maërl : réponses à la variabilité de l'environnement côtier. Thèse de doctorat de l'université de Bretagne Occidentale. Spécialité Océanologie Biologique.

GRALL, J., COIC, N., 2006. Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. Ref. Ifremer DYNECO/VIGIES/06-13/REBENT.

Hamon D., Ehrhold A., Houlgatte E., 2010. Directive Cadre Eau – Région Bretagne : Reconnaissance cartographique de bancs de maërl distribués dans les masses d'eaux côtières de référence. Convention Ifremer - Agence de l'Eau Loire-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/Ecologie benthique/10-01, Volume 1 : Rapport de synthèse, 89 p., 7 annexes ; Volume 2 : Résultats analytiques, 394 p.

Lepareur F., 2011. Evaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins à l'échelle d'un site Natura 2000 – Guide méthodologique - Version 1. Février 2011. Rapport SPN 2011 / 3, MNHN, Paris, 55 pages.

Norme internationale AFNOR ISO/FDIS 16665. Qualité de l'eau – Lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles.

POTIN, P., FLOC'H, J.-Y., AUGRIS, C. & CABIOC'H, J., J., 1990. Annual growth rate of the calcareous red alga *Lithothamnion carallioides* (Corallinales, Rhodophyta) in the Bay of Brest, France. *Hydrobiologia*, 204 (1), pp. 263-267.  
doi : 10.1007/978-94-009-2049-1\_37.

REBENT, 2003. Echantillonnage quantitatif des biocénoses subtidales des fonds meubles. Par GRALL, J., HILY, C.. FT-01-2003-01.

REBENT, 2007. Les bancs de maërl en Bretagne - Actualisation de l'inventaire, sources diverses, 1968 à 2007 ; Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2007 ; Sources : Cabioch, L., 1968, fig. 45 "Répartition générale des peuplements benthiques pré littoraux" in Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche occidentale ; Grall, J., 2002, Biodiversité spécifique et fonctionnelle du maërl : réponses à la variabilité de l'environnement côtier. Thèse de doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale, 302 p. ; Grall, J., Hily, C., 2002, Evaluation de la santé des bancs de maërl de la pointe de Bretagne, rapport de contrat DIREN Bretagne-IUEM/LEMAR, 52 p.

SIMPLET L, AUGRIS C., Jean-Pierre Maze (2011). Carte des formations superficielles de la baie de Lannion (2011). Ifremer - Géosciences Marines.

TBM, Hocer, 2012. Inventaire cartographique des habitats marins du site Natura 2000 Baie de Morlaix FR5300015. CARTHAM AAMP. 114 pp + annexes.



## 10. ANNEXES

### ANNEXE 1 – VERITES TERRAIN DES CAMPAGNES IFREMER

**Cf. Tome ANNEXE 1**

### ANNEXE 2 – VIDEOS TRACTEES

**Cf. Tome ANNEXE 2**

### ANNEXE 3 – PHOTOGRAPHIE DES PRELEVEMENTS DESTINES AUX ANALYSES DU PACK VITALITE

**Cf. Tome ANNEXE 3**

## ANNEXE 4 – RESULTATS BRUTS POUR LE CALCUL DE LA VITALITE DU MAËRL

Secteur	Longitude	Latitude	Profondeur m CM	Station	L (m)	l (m)	Surface	% vitalité
Banc de Guerheon	3° 57,031' O	48° 42,494' N	2,2	BM064_A	0,04	0,09	0,0036	23,04%
				BM064_B	0,057	0,034	0,001938	12,40%
Banc de Guerheon	3° 56,752' O	48° 42,496' N	2	BM066_A	0,044	0,083	0,003652	23,37%
				BM066_B	0,069	0,035	0,002415	15,46%
Banc de Guerheon	3° 56,344' O	48° 42,611' N	2,1	BM067_A	0,036	0,024	0,000864	5,53%
				BM067_B	0,015	0,04	0,0006	3,84%
Banc de Guerheon	3° 56,837' O	48° 42,605' N	2	BM069_A	0,02	0,016	0,00032	2,05%
				BM069_B	0,028	0,028	0,000784	5,02%
Banc de Guerheon	3° 57,215' O	48° 42,567' N	2,2	BM071_A	0,067	0,047	0,003149	20,15%
				BM071_B	0,041	0,08	0,00328	20,99%
Banc de Guerheon	3° 57,070' O	48° 42,678' N	2,2	BM073_A	0,17	0,115	0,01955	125,12%
				BM073_B	0,158	0,137	0,021646	138,53%
Banc de Guerheon	3° 57,147' O	48° 42,673' N	2,2	Z14_A	0,127	0,089	0,011303	72,34%
				Z14_B	0,108	0,112	0,012096	77,41%
Banc de Guerheon	3° 57,045' O	48° 42,643' N	2,1	Z15_A	0,053	0,061	0,003233	20,69%
				Z15_B	0,07	0,054	0,00378	24,19%
Banc de Guerheon	3° 56,829' O	48° 42,665' N	2,1	Z16_A	0,082	0,105	0,00861	55,10%
				Z16_B	0,083	0,113	0,009379	60,03%
Banc de Guerheon	3° 56,963' O	48° 42,678' N	2,1	BM074_A	0,102	0,074	0,007548	48,31%
				BM074_B	0,105	0,073	0,007665	49,06%
Banc de Guerheon	3° 56,831' O	48° 42,735' N	2,1	Z11_A	0,038	0,085	0,00323	20,67%
				Z11_B	0,12	0,067	0,00804	51,46%
Banc de Guerheon	3° 56,939' O	48° 42,722' N	2,1	Z12_A	0,083	0,086	0,007138	45,68%
				Z12_B	0,09	0,086	0,00774	49,54%
Banc de Guerheon	3° 57,044' O	48° 42,715' N	2,3	Z13_A	0,085	0,084	0,00714	45,70%
				Z13_B	0,14	0,109	0,01526	97,66%
Banc de Guerheon	3° 56,811' O	48° 42,712' N	2	BM075_A	0,14	0,079	0,01106	70,78%
				BM075_B	0,088	0,132	0,011616	74,34%
Banc de Guerheon	3° 56,614' O	48° 42,775' N	4,3	Z10_A	0,063	0,063	0,003969	25,40%
				Z10_B	0,045	0,05	0,00225	14,40%
Banc de Guerheon	3° 56,693' O	48° 42,777' N	4,2	BM079_A	0,031	0,05	0,00155	9,92%
				BM079_B	0,031	0,055	0,001705	10,91%
Banc de Guerheon	3° 56,829' O	48° 42,817' N	3,8	Z07_A	0,11	0,17	0,0187	119,68%
				Z07_B	0,143	0,13	0,01859	118,98%
Banc de Guerheon	3° 56,761' O	48° 42,777' N	3,8	Z09_A	0,173	0,18	0,03114	199,30%
				Z09_B	0,152	0,21	0,03192	204,29%
Banc de Guerheon	3° 56,829' O	48° 42,777' N	3,3	BM080_A	0,166	0,24	0,03984	254,98%
				BM080_B	0,152	0,16	0,02432	155,65%
Banc de Guerheon	3° 56,897' O	48° 42,777' N	2,8	Z08_A	0,165	0,12	0,0198	126,72%
				Z08_B	0,095	0,092	0,00874	55,94%
Banc de Guerheon	3° 56,960' O	48° 42,776' N	2,7	BM081_A	0,138	0,169	0,023322	149,26%
				BM081_B	0,105	0,112	0,01176	75,26%
Banc de Guerheon	3° 57,047' O	48° 42,756' N	2,7	BM082_A	0,167	0,14	0,02338	149,63%
				BM082_B	0,17	0,25	0,0425	272,00%
Banc de Guerheon	3° 56,833' O	48° 42,864' N	3,6	BM083_A	0,085	0,075	0,006375	40,80%
				BM083_B	0,066	0,052	0,003432	21,96%
Banc de Guerheon	3° 56,381' O	48° 42,868' N	4,7	BM086_A	0,061	0,04	0,00244	15,62%
				BM086_B	0,084	0,058	0,004872	31,18%
Banc de Guerheon	3° 56,379' O	48° 42,954' N	4,8	BM089_A	0,023	0,041	0,000943	6,04%
				BM089_B	0,024	0,028	0,000672	4,30%
Banc de Guerheon	3° 56,530' O	48° 42,944' N	4,7	BM090_A	0,038	0,05	0,0019	12,16%
				BM090_B	0,066	0,085	0,00561	35,90%
Nord Guerhéon	3° 55,754' O	48° 43,063' N	5,1	BM094_A	0,05	0,08	0,004	25,60%
				BM094_B	0,058	0,073	0,004234	27,10%
Nord Guerhéon	3° 55,880' O	48° 43,088' N	5,4	Z06_A	0,047	0,07	0,00329	21,06%
				Z06_B	0,041	0,04	0,00164	10,50%
Nord Guerhéon	3° 55,994' O	48° 43,119' N	5,5	BM099_A	0,09	0,1	0,009	57,60%
				BM099_B	0,055	0,066	0,00363	23,23%
Nord Guerhéon	3° 56,181' O	48° 43,249' N	7,2	Z02_A	0,063	0,004	0,000252	1,61%
				Z02_B	0,065	0,042	0,00273	17,47%
Nord Guerhéon	3° 56,072' O	48° 43,250' N	7	BM100_A	0,087	0,06	0,00522	33,41%
				BM100_B	0,096	0,068	0,006528	41,78%
Nord Guerhéon	3° 55,873' O	48° 43,203' N	5,9	Z04_A	0,085	0,086	0,00731	46,78%
				Z04_B	0,104	0,08	0,00832	53,25%
Nord Guerhéon	3° 56,070' O	48° 43,173' N	5,6	Z05_A	0,085	0,04	0,0034	21,76%
				Z05_B	0,048	0,057	0,002736	17,51%
Nord Callot	3° 55,740' O	48° 42,303' N	2,1	BM023_A	0,01	0,008	0,00008	0,51%
				BM023_B	0,023	0,023	0,000529	3,39%
Nord Callot	3° 55,669' O	48° 42,236' N	2,1	BM024_A	0,03	0,045	0,00135	8,64%
				BM024_B	0,028	0,013	0,000364	2,33%

Secteur	Longitude	Latitude	Profondeur m CM	Station	L (m)	I (m)	Surface	% vitalité
Nord Callot	3° 55,518' O	48° 42,123' N	2,1	BM026_A	0,055	0,022	0,00121	7,74%
				BM026_B	0,059	0,04	0,00236	15,10%
Nord Callot	3° 55,231' O	48° 41,856' N	2,2	BM030_A	0,04	0,05	0,002	12,80%
				BM030_B	0,04	0,064	0,00256	16,38%
Nord Callot	3° 54,766' O	48° 42,399' N	2,3	Z17_A	0,039	0,06	0,00234	14,98%
				Z17_B	0,042	0,064	0,002688	17,20%
Nord Callot	3° 54,804' O	48° 42,371' N	2,4	Z18_A	0,038	0,098	0,003724	23,83%
				Z18_B	0,043	0,081	0,003483	22,29%
Nord Callot	3° 54,765' O	48° 42,371' N	2,5	BM044_A	0,055	0,028	0,00154	9,86%
				BM044_B	0,04	0,065	0,0026	16,64%
Nord Callot	3° 54,721' O	48° 42,371' N	2,4	Z19_A	0,037	0,045	0,001665	10,66%
				Z19_B	0,024	0,03	0,00072	4,61%
Nord Callot	3° 54,765' O	48° 42,345' N	2,4	Z20_A	0,04	0,03	0,0012	7,68%
				Z20_B	0,063	0,048	0,003024	19,35%
Est Callot	3° 54,624' O	48° 41,214' N	8,1	BM155_A	0,061	0,063	0,003843	24,60%
				BM155_B	0,071	0,07	0,00497	31,81%
Est Callot	3° 54,252' O	48° 41,119' N	7,5	BM163_A	0,16	0,13	0,0208	133,12%
				BM163_B	0,077	0,064	0,004928	31,54%
Est Callot	3° 54,385' O	48° 41,167' N	8	Z21_A	0,131	0,103	0,013493	86,36%
				Z21_B	0,102	0,15	0,0153	97,92%
Est Callot	3° 54,317' O	48° 41,119' N	7,9	Z22_A	0,07	0,064	0,00448	28,67%
				Z22_B	0,095	0,124	0,01178	75,39%
Est Callot	3° 54,382' O	48° 41,119' N	7,8	BM164_A	0,155	0,1	0,0155	99,20%
				BM164_B	0,165	0,24	0,0396	253,44%
Est Callot	3° 54,312' O	48° 41,073' N	7,3	Z23_A	0,12	0,06	0,0072	46,08%
				Z23_B	0,181	0,078	0,014118	90,36%
Est Callot	3° 54,253' O	48° 41,073' N	7,5	Z24_A	0,09	0,085	0,00765	48,96%
				Z24_B	0,105	0,105	0,011025	70,56%
Est Callot	3° 54,313' O	48° 41,022' N	7,3	Z25_A	0,103	0,11	0,01133	72,51%
				Z25_B	0,15	0,125	0,01875	120,00%
Est Callot	3° 54,256' O	48° 40,990' N	7,1	Z26_A	0,076	0,127	0,009652	61,77%
				Z26_B	0,117	0,095	0,011115	71,14%
Est Callot	3° 54,387' O	48° 40,976' N	6,8	Z27_A	0,186	0,173	0,032178	205,94%
				Z27_B	0,205	0,188	0,03854	246,66%
Est Callot	3° 54,505' O	48° 40,969' N	5,7	Z28_A	0,059	0,06	0,00354	22,66%
				Z28_B	0,091	0,102	0,009282	59,40%
Est Callot	3° 54,250' O	48° 41,025' N	7,2	BM166_A	0,114	0,097	0,011058	70,77%
				BM166_B	0,129	0,131	0,016899	108,15%
Est Callot	3° 54,243' O	48° 40,942' N	7	BM167_A	0,11	0,107	0,01177	75,33%
				BM167_B	0,088	0,06	0,00528	33,79%
Est Callot	3° 54,308' O	48° 40,939' N	6,8	Z31_A	0,137	0,16	0,02192	140,29%
				Z31_B	0,155	0,136	0,02108	134,91%
Est Callot	3° 54,386' O	48° 40,937' N	6	BM168_A	0,133	0,265	0,035245	225,57%
				BM168_B	0,147	0,202	0,029694	190,04%
Est Callot	3° 54,446' O	48° 40,932' N	6,4	Z30_A	0,146	0,147	0,021462	137,36%
				Z30_B	0,148	0,168	0,024864	159,13%
Est Callot	3° 54,506' O	48° 40,933' N	5,8	BM169_A	0,055	0,09	0,00495	31,68%
				BM169_B	0,152	0,13	0,01976	126,46%
Est Callot	3° 54,578' O	48° 40,932' N	5,6	Z29_A	0,19	0,15	0,0285	182,40%
				Z29_B	0,238	0,2	0,0476	304,64%
Est Callot	3° 54,268' O	48° 40,882' N	5,1	Z32_A	0,127	0,185	0,023495	150,37%
				Z32_B	0,19	0,19	0,0361	231,04%
Est Callot	3° 54,381' O	48° 40,883' N	5,4	Z33_A	0,186	0,2	0,0372	238,08%
				Z33_B	0,125	0,134	0,01675	107,20%
Est Callot	3° 54,508' O	48° 40,889' N	5,5	Z34_A	0,17	0,114	0,01938	124,03%
				Z34_B	0,056	0,048	0,002688	17,20%
Est Callot	3° 54,644' O	48° 40,828' N	3,5	BM171_A	0,02	0,015	0,0003	1,92%
				BM171_B	0,048	0,029	0,001392	8,91%
Est Callot	3° 54,577' O	48° 40,835' N	3,6	Z35_A	0,17	0,18	0,0306	195,84%
				Z35_B	0,125	0,091	0,011375	72,80%
Est Callot	3° 54,512' O	48° 40,835' N	3,8	BM172_A	0,15	0,122	0,0183	117,12%
				BM172_B	0,186	0,17	0,03162	202,37%
Est Callot	3° 54,442' O	48° 40,834' N	4,1	Z36_A	0,071	0,133	0,009443	60,44%
				Z36_B	0,198	0,179	0,035442	226,83%
Est Callot	3° 54,381' O	48° 40,834' N	4,3	BM173_A	0,208	0,205	0,04264	272,90%
				BM173_B	0,22	0,18	0,0396	253,44%
Est Callot	3° 54,317' O	48° 40,834' N	5	Z37_A	0,138	0,178	0,024564	157,21%
				Z37_B	0,153	0,17	0,02601	166,46%
Est Callot	3° 54,379' O	48° 40,794' N	3,2	Z38_A	0,093	0,064	0,005952	38,09%
				Z38_B	0,068	0,119	0,008092	51,79%

Secteur	Longitude	Latitude	Profondeur m CM	Station	L (m)	l (m)	Surface	% vitalité
Est Callot	3° 54,512' O	48° 40,789' N	3,2	Z39_A	0,125	0,115	0,014375	92,00%
				Z39_B	0,043	0,035	0,001505	9,63%
Est Callot	3° 54,370' O	48° 40,746' N	3,1	BM176_A	0,118	0,152	0,017936	114,79%
				BM176_B	0,125	0,138	0,01725	110,40%
Château du taureau	3° 52,866' O	48° 40,528' N	2,9	BM183_A	0,041	0,062	0,002542	16,27%
				BM183_B	0,02	0,052	0,00104	6,66%
Château du taureau	3° 52,945' O	48° 40,478' N	2,6	Z40_A	0,018	0,033	0,000594	3,80%
				Z40_B	0,019	0,027	0,000513	3,28%
Château du taureau	3° 52,868' O	48° 40,476' N	2,6	Z41_A	0,095	0,06	0,0057	36,48%
				Z41_B	0,08	0,075	0,006	38,40%
Château du taureau	3° 52,778' O	48° 40,474' N	2,8	Z42_A	0,012	0,008	0,000096	0,61%
				Z42_B	0,007	0,015	0,000105	0,67%
Château du taureau	3° 52,874' O	48° 40,423' N	2,7	BM185_A	0,055	0,088	0,00484	30,98%
				BM185_B	0,079	0,112	0,008848	56,63%
Château du taureau	3° 52,921' O	48° 40,600' N	2,1	Z01_A	0,048	0,054	0,002592	16,59%
				Z01_B	0,11	0,084	0,00924	59,14%
Château du taureau	3° 52,791' O	48° 40,417' N	2,1	Z03_A	0,013	0,03	0,00039	2,50%
				Z03_B	0,033	0,017	0,000561	3,59%
Terenez	3° 51,904' O	48° 41,064' N	2,1	BM199_A	0,094	0,067	0,006298	40,31%
				BM199_B	0,099	0,075	0,007425	47,52%
Terenez	3° 51,662' O	48° 40,750' N	2,1	BM206_A	0,065	0,102	0,00663	42,43%
				BM206_B	0,122	0,075	0,00915	58,56%
Primel	3° 48,363' O	48° 43,233' N	2	BM210_A	0,015	0,032	0,00048	3,07%
				BM210_B	0,027	0,03	0,00081	5,18%
Primel	3° 48,235' O	48° 43,230' N	2	BM211_A	0,062	0,048	0,002976	19,05%
				BM211_B	0,06	0,081	0,00486	31,10%

## ANNEXE 5 – POURCENTAGE DE BRINS DE MAËRL DE TAILLE SUPERIEURE A 1 CM

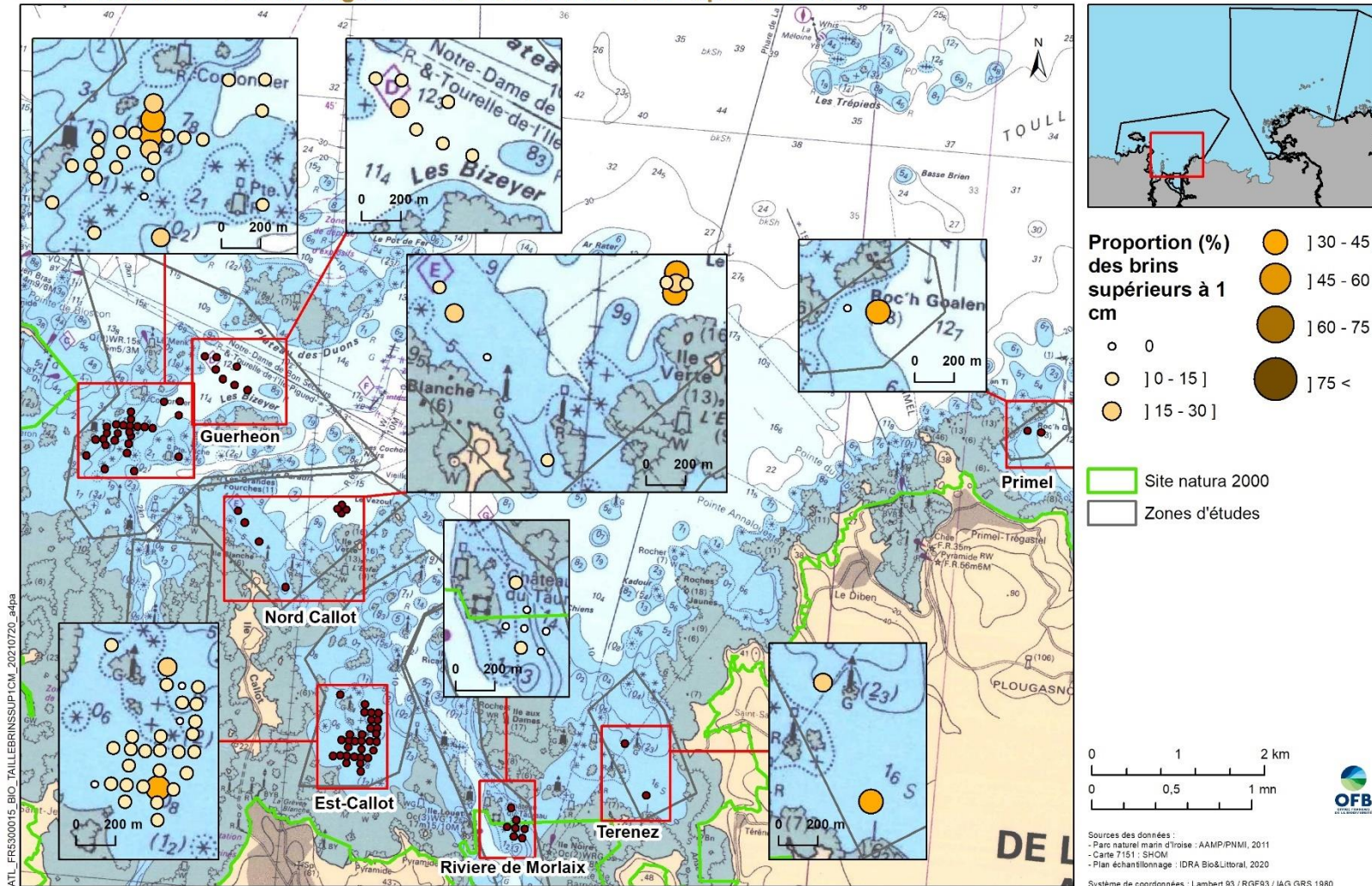


**SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX**

**Prélèvement : Pourcentage de brins de maërl de taille supérieure à 1 cm**

EDITEE LE :

**24/09/2021**



## ANNEXE 6 – FICHES STATIONS & GRANULOMETRIE DES PRELEVEMENTS POUR LES ANALYSES « PACK TOTAL »

**Cf. Tome ANNEXE 6**

## ANNEXE 7 – LISTE D'ESPECES POUR LE BENTHOS ECHANTILLONNE A LA BENNE

Baie de Morlaix			BM80				BM82				BM83				BM100				BM164				BM168				BM173			
Espèces	Groupe taxonomique	Groupe écologique	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total
<i>Abludomelita gladiosa</i>	Crustacés Amphipodes	III	179	29	9	217	6	38	6	50	11	56	38	105	5	3	8	4	4	1	4	1	4	40	30	74				
<i>Abludomelita obtusata</i>	Crustacés Amphipodes	III	9	3	2	14		6		6	6	12	14	32		2	2	0				0								
<i>Abra alba</i>	Mollusques Bivalves	III				0				0				0		1	1	2	1	4	1	6	8	3	7	18				
<i>Achelia echinata</i>	Pycnogonides	I	1			1				0				0				0				0								
<i>Acromegalomma pseudogesae</i>	Annélides Polychètes	indéterminé	1	4	6	11		1	1	2				0			0	1		1	1	2			3			1	1	
<i>Aequipecten opercularis</i>	Mollusques Bivalves	I				0				0				0	1		1				0					0				
<i>Aglaophamus pulcher</i>	Annélides Polychètes	III				0			1	1				0				0				0								
<i>Ampelisca spinipes</i>	Crustacés Amphipodes	I				0				0				0	2	1	3	1	2	12	15					0				
<i>Ampelisca typica</i>	Crustacés Amphipodes	I				0				0				0							0		1	1	1					1
<i>Ampharete lindstroemi</i>	Annélides Polychètes	I				0				0			1	1		1	6	7			1	1				0				
<i>Amphipholis squamata</i>	Echinodermes Ophiurides	I	17	25	9	51	10	29	15	54	11	10	8	29	14	10	20	44	28	10	2	40	9	5	10	24	13	35	56	104
Amphipoda (abimés/incomplets)	Crustacés Amphipodes	indéterminé				0				0		1	1	2		2	4				0					0				
Amphitritinae	Annélides Polychètes	indéterminé				0				0				0	1		1	2		1	1	2				0				
<i>Amphithoe ramondi</i>	Crustacés Amphipodes	I				0				0				0			0	2	1		3	2		2	4		9	5	14	
<i>Anapagurus hyndmanni</i>	Crustacés Décapodes	I		4	14	18	11	2	5	18	3	13	1	17			0	2	1	1	4	3	2	3	8	6				6
<i>Animoceradocus semiserratus</i>	Crustacés Amphipodes	I	30	16	4	50	12	88	21	121	21	23	12	56	6	2	6	14	16	3	3	22	38	13	19	70	18	141	165	324
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>	Pycnogonides	II		1		1				0	1			1				0				0								
<i>Antalis vulgaris</i>	Mollusques Scaphopodes	I				0				0				0			1	1			0					0				
Anthozoa (anémones)	Cnidaires Anthozoaires	II		3		3	1	1		2				0		9	8	17	2	1	1	4	3	2	1	6	1			1
<i>Aonides oxycephala</i>	Annélides Polychètes	III	1	4	5	10	15	18	11	44	4	8		12	1	4	1	6	12	10	14	36	5	13	10	28	1	6	7	14
<i>Aora gracilis</i>	Crustacés Amphipodes	I		1	2	3	2			2				0				0				0			3	2				5
<i>Apelochaeta marioni</i>	Annélides Polychètes	IV				0				0	1			1				0				0				0				
<i>Apelochaeta sp.</i>	Annélides Polychètes	IV				0				0				0				0				0	1			1				
<i>Apherusa bispinosa</i>	Crustacés Amphipodes	I		2		2	1	2	4	7				0				0				0		1	1					
<i>Apolochus spencebatei</i>	Crustacés Amphipodes	II		6		6				1	1		1	1			1				0					0				
<i>Apeudes talpa</i>	Crustacés Tanaïdés	II	1			1				0				0				0				0	2		2	16	18	3	37	
<i>Apeudopsis latreillii</i>	Crustacés Tanaïdés	III	5	140	195	340	61	18	13	92	307	25	179	511			1	1	25	3	14	42	18	19	4	41	8	7	12	27
<i>Arabella geniculata</i>	Annélides Polychètes	I		1		1				0	1			1			1	1			0					0				
<i>Aricidea (Acmira) cerrutii</i>	Annélides Polychètes	I				0				0		1	2	3				0	10	10	9	29	5	6	13	24	1	1	1	3
Ascidia	Urochordés Ascidiacés	III				0				0				0		1	1	2				0				0				
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0				0			1	1			0					0				
<i>Athanas nitescens</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0				0				0				0				0	2	14	16	32
Bivalvia (siphons)	Mollusques Bivalves	indéterminé				0				0		1		1				0		2		2				0				
<i>Calliostoma zizyphinum</i>	Mollusques Gastéropodes	I			1	1				0				0				0				0				0				
<i>Callochiton septemvalvis</i>	Mollusques Polyplacophores	I	1			1				0		1		1			1	1				0				0				
<i>Calyptraea chinensis</i>	Mollusques Gastéropodes	I				0				0	3	1		4			2	2		1		1	1	2		3		1	4	5
<i>Caulleriella alata</i>	Annélides Polychètes	IV	34	13	60	107	21		9	30	19	8	10	37	6	6	14	26	69	23	50	142	45	44	38	127	33	47	54	134
<i>Caulleriella bioculata</i>	Annélides Polychètes	IV			116	116	23	2	10	35	15	35	13	63	3	4	4	11	20	14	13	47	7	30		37	28	79	79	186
<i>Caulleriella sp.</i>	Annélides Polychètes	IV				0	1			1				0				0				0				0				
<i>Chaetozone gibber</i>	Annélides Polychètes	IV		1		1				0			1	1				0	9	11	14	34	10	1		11				0
<i>Chaetozone zetlandica</i>	Annélides Polychètes	IV			1	1	1			1	2	1	1	4	4	2	3	9	1			1				0				
<i>Cheirocratus sp. (femelles)</i>	Crustacés Amphipodes	I				0				0	3	1		4	1			1				0				0		3		3
<i>Chone duneri</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0	1	2	1	4				0				0				
Cirratulidae	Annélides Polychètes	IV		1		1				0				0				0				0				0				
<i>Cirriformia tentaculata</i>	Annélides Polychètes	IV				0				0				0				0				0				0	18	33	8	59
<i>Clausinella fasciata</i>	Mollusques Bivalves	I				0				0	1			1				0				0				0				
<i>Conilera cylindracea</i>	Crustacés Isopodes	indéterminé				0				0				0	1			1				0				0				
Copepoda	Crustacés Copépodes	indéterminé				0				0				0				0				0	1		1	2			1	1
<i>Dexamine spinosa</i>	Crustacés Amphipodes	III				0				0				0				0	1			1	2			2	4	7	6	17

Baie de Morlaix			BM80				BM82				BM83				BM100				BM164				BM168				BM173				
Espèces	Groupe taxonomique	Groupe écologique	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	
<i>Diodora graeca</i>	Mollusques Gastéropodes	I				0				0	2		2				0				0				0					0	
<i>Diplocirrus stopbowitzi</i>	Annélides Polychètes	I			1	1			1	1		1	1	1	1	1	2	2			2			2		2	2		1	1	2
<i>Dipolydora coeca</i>	Annélides Polychètes	IV				0				0				0		1	1	1	3		1		1							0	
<i>Dipolydora sp.</i>	Annélides Polychètes	IV		1		1				0				0			1	1	1		1									0	
<i>Dosinia exoleta</i>	Mollusques Bivalves	I		1		1				0				0					0											0	
<i>Ebalia granulosa</i>	Crustacés Décapodes	II			1	1		1		1				0				0			1	1	1							1	
<i>Ebalia tuberosa</i>	Crustacés Décapodes	II		2	1	3	1	1		2		1	1		0	1	1	2		1		1						1		1	
<i>Echinocyamus pusillus</i>	Echinodermes Echinides	I				0				0				0		1	1													0	
<i>Edwardsia clapedii</i>	Cnidaires Anthozoaires	III				0				0				0	5	1	1	7	2			2	2			2	2	5	7		
<i>Edwardsia sp.</i>	Cnidaires Anthozoaires	II	5			5	4			4	2		2					0												0	
<i>Emarginula fissura</i>	Mollusques Gastéropodes	I				0				0				0	2	1	3													0	
<i>Emarginula rosea</i>	Mollusques Gastéropodes	I				0				0	1		1					0												0	
<i>Ephesiella cantonei</i>	Annélides Polychètes	I		5		5		8	1	9		2	2		1	1												1	8	9	
<i>Erichthonius punctatus</i>	Crustacés Amphipodes	I				0			1	1	1		1					0		2		2					11	1	4	16	
<i>Eteone longa</i>	Annélides Polychètes	III		2	5	7	2			2	5	1	6		2		2	4	2	3	9					0	1	7	1	9	
<i>Eualus cranchii</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0				0							1								6	6	
<i>Euclymene droebachiensis</i>	Annélides Polychètes	III		4	13	17	5	1		6	2	2	4	1	1	2	10	6	9	25	8	5	6	19	5		3		8		
<i>Euclymene oerstedii</i>	Annélides Polychètes	I				0				0				0	32	52	29	113	36	45	36	117	20	10	8					38	
Euclymeninae	Annélides Polychètes	indéterminé			1	1	2	1		3				0																0	
<i>Eulalia mustela</i>	Annélides Polychètes	II				0			1	1				0	1	1	2													0	
<i>Eumida sanguinea</i>	Annélides Polychètes	II				0		1		1				0		1	1		1		1	1		1	1	2				0	
<i>Eunice sp.</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0			2													0	
<i>Eunice vittata</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0	3	1	3	7												0	
<i>Eupolymnia nesidensis</i>	Annélides Polychètes	III			1	1				0				0										2	2		1			1	
<i>Eurynome spinosa</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0				0			1													0	
<i>Eurysyllis tuberculata</i>	Annélides Polychètes	II				0			1	1		1	2	3	2	1	3	6	1			1					1	1	2	4	
<i>Flabelligera affinis</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0			1	1					1				2	10	12		
<i>Galathea intermedia</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0	1	6	5	12	6	2	9	17	2			2	1							0	
<i>Gammarella fucicola</i>	Crustacés Amphipodes	III	175	11		186	1	11	3	15	3	9	9	21			2	2	23	4	4	31	69	9	46	124	47	352	191	590	
<i>Gammaropsis maculata</i>	Crustacés Amphipodes	I				0		1		1	2	2		4	3	1	6	10												0	
<i>Gammarus sp.</i>	Crustacés Amphipodes	I				0	1	1		2				0				0												0	
<i>Gari tellinella</i>	Mollusques Bivalves	I				0			1	1				0			1	1												0	
<i>Gibbula magus</i>	Mollusques Gastéropodes	I		7	1	8	1	1		2				0	1			1			2	2								0	
<i>Gitana sarsi</i>	Crustacés Amphipodes	II				0				0				0			1			1	3		1	4	1					1	
<i>Glycera fallax</i>	Annélides Polychètes	II				0	1			1				0									1							0	
<i>Glycera lapidum</i>	Annélides Polychètes	II	1	20	5	26	29	17	17	63	11	12	9	32	1	6	5	12	1	1	1	3	2	4	3	9	2	2	1	5	
<i>Glycera tridactyla</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0						1	4	5	2	5	1				2	2	
<i>Glycymeris glycymeris</i>	Mollusques Bivalves	III		1		1	1			1				0																0	
Gobiiidae	Poissons	indéterminé				0				0		1		1		1							1							0	
<i>Golfingia (Golfingia) elongata</i>	Siponcles	II				0				0				0				10	2	1	13	3	1	3	7	16	23	10	49		
<i>Golfingia (Golfingia) vulgaris vulgaris</i>	Siponcles	I	11			11	3			3				0									1	1			2			2	
<i>Guernea (Guernea) coalita</i>	Crustacés Amphipodes	indéterminé		1		1				0				0	3			3												0	
<i>Gyptis sp.</i>	Annélides Polychètes	II				0			1	1				0				0									2	9	11		
<i>Haplostylus normani</i>	Crustacés Mysidacés	II		1		1	1			1		1	1	2	3			3												0	
<i>Haplosyllis spongicola</i>	Annélides Polychètes	II			1	1				0				0																0	
<i>Harmothoe sp.</i>	Annélides Polychètes	II	1	1		2				0				0								0	1			1		1	3	4	
<i>Harpinia pectinata</i>	Crustacés Amphipodes	I				0				0				0				11	6	5	22	7	2	7	16			1	1		
<i>Heteromastus filiformis</i>	Annélides Polychètes	IV			1	1				0				0				1		1										0	
<i>Heterotanaïs oerstedii</i>	Crustacés Tanaïdacés	III		12	29	41	2			2	4	1	3	8	6			6	8	1	3	12	28	9	12	49			2	2	



Baie de Morlaix			BM80				BM82				BM83				BM100				BM164				BM168				BM173			
Espèces	Groupe taxonomique	Groupe écologique	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total
<i>Hippolyte varians</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0				0				0				0	1						1	
<i>Idotea pelagica</i>	Crustacés Isopodes	II				0	2			2				0				0				0							0	
<i>Idunella picta</i>	Crustacés Amphipodes	I	3	4	13	20	6	12	10	28	9	26	19	54	2	1	1	4	1			1	11	2	13	10	19	23	52	
<i>Iphimedia cf obesa</i>	Crustacés Amphipodes	I	3			3				0				0				0				0							0	
<i>Janira maculosa</i>	Crustacés Isopodes	I	22	4		26		6		6	2	1		3	1	2	7	10	15			15	19	2	4	25	2	6	13	21
<i>Shallow sublittoral mixed sediment, in fully</i>	Mollusques Gastéropodes	I				0			1	1	1			1				0				0							0	
<i>Kirkegaardia dorsobranchialis</i>	Annélides Polychètes	IV				0				0				0				0	11	26	7	44	6	10	14	30	46	30	22	98
<i>Kurtiella bidentata</i>	Mollusques Bivalves	III				0				0				0				0	1	1	1	3	4	1					5	
<i>Laetmonice sp.</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0	1			1				0							0	
<i>Laevicardium crassum</i>	Mollusques Bivalves	I				0			1	1				0				0				0							0	
<i>Lanice conchilega</i>	Annélides Polychètes	II				0		2		2				0	1			1				0							0	
<i>Laonice bahusensis</i>	Annélides Polychètes	III				0	1	3	1	5	2	2	2	6	1	6	3	10					0							0
<i>Leiochone leiopygos</i>	Annélides Polychètes	III		9	1	10		2		2	8			8	5	7	1	13					0							0
<i>Lepidepcreum longicorne</i>	Crustacés Amphipodes	I			1	1				0				0	1		3	4	1			1							0	
<i>Lepidochitona cinerea</i>	Mollusques Polyplacophores	II	4	2	2	8	1	5	4	10	2	1		3				0	2			2						1	1	
<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>	Crustacés Amphipodes	III	2	6	1	9		8		8	3	2	3	8				0				0		1	1	1	2	3		
<i>Leptocheirus pectinatus</i>	Crustacés Amphipodes	III	10	2		12	1	3	1	5			1	1	4			4	13	1		14	18	1	7	26	6	7	12	25
<i>Leptochiton cancellatus</i>	Mollusques Polyplacophores	I	1	7	3	11	4	6	3	13	2	3		5	5	9	5	19	2	3	2	7	2			2		1	1	
<i>Leucothoe incisa</i>	Crustacés Amphipodes	I		6	3	9	3	2	3	8	2		2	4			1	1		1	2	3	5	3		8		2	2	
<i>Liocarcinus corrugatus</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0		1		1				0				0							0	
<i>Liocarcinus navigator</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0				0				0				0						1	1	
<i>Lucinoma borealis</i>	Mollusques Bivalves	I		1	2	3				0				0	1	1	1	3				0	1	3	1	5		2	2	
<i>Lumbrineris latreilli</i>	Annélides Polychètes	II		3	14	17	4	9	3	16	1	2	1	4	2	11	18	31	20	16	14	50	1	3	11	15	6	5	6	17
<i>Lutraria angustior</i>	Mollusques Bivalves	I				0				0				0				0				0	1			1				0
<i>Lysianassa ceratina</i>	Crustacés Amphipodes	I	2	3	4	9	1	2	4	7	3	1	2	6				0				0	4	1	1	6		6	6	
<i>Lysidice ninetta</i>	Annélides Polychètes	II				0	1			1				0				0				0								0
<i>Lysidice unicornis</i>	Annélides Polychètes	II				0				0			1	1		1	1	2	43	47	49	139	47	41	44	132	49	41	33	123
<i>Lysilla sp.</i>	Annélides Polychètes	II		5	4	9	1			1	3		1	4	2		1	3				0				0				0
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	Annélides Polychètes	II		1		1				0				0	1	1	4	6				0	2			2				0
<i>Macropodia sp.</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0				0				0				0						1	1	
<i>Macropodia linaresi</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0	1			1				0				0								0
<i>Malacoceros cf girardi</i>	Annélides Polychètes	III				0				0			1	1				0			1	1								0
Maldanidae	Annélides Polychètes	I		1		1				1				0				0				0								0
<i>Malmgrenia cf lunulata</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0	1			1				0			1	1	1	1	3	
<i>Malmgrenia darbouxi</i>	Annélides Polychètes	II				0	1			1				0				0	1	3	1	5	1	1		2		2		2
<i>Malmgrenia ljunmani</i>	Annélides Polychètes	II		1		1				0				0				0				0	1		1					0
<i>Mangelia costata</i>	Mollusques Gastéropodes	II				0				0				0			1	1				0								0
<i>Manzonia crassa</i>	Mollusques Gastéropodes	I		2		2				0				0				0				0								0
<i>Marphysa sanguinea</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0				0	1			1			1	1		1	1	
<i>Mediomastus fragilis</i>	Annélides Polychètes	III	1	27	38	66	40	20	17	77	37	33	16	86	3	7	8	18	2	6	8	16	2	8	6	16	8	8	7	23
<i>Megamphopus cornutus</i>	Crustacés Amphipodes	I		2		2				1				0				0				0								0
<i>Mesopodopsis slabberi</i>	Crustacés Mysidacés	II				0			1	1				0				0				0								0
<i>Metaphoxus fultoni</i>	Crustacés Amphipodes	I		2		2		2	5	7	2	2		4		1	1	2	6	12	3	21	3	6	17	26		4	8	12
<i>Moerella donacina</i>	Mollusques Bivalves	I		3		3				0				0				0				0								0
<i>Monocorophium sextonae</i>	Crustacés Amphipodes	III				0				0				0				0				0						1	1	
<i>Myrianida brachycephala</i>	Annélides Polychètes	II				0				0			1	1				0				0								0
<i>Nebalia troncosoi</i>	Crustacés Leptostracés	V				0				0		1	1	2				0				0					1			1
Nematoda	Nématodes	III	1	16	4	21		5	1	6		2	4	6	1	2	4	7				0								0
Nemertea	Némertes	III	2	3	6	11	3	7	4	14	4	10	9	23	1	4	3	8		5	1	6	3	2	2	7	4	5	5	14

Baie de Morlaix			BM80				BM82				BM83				BM100				BM164				BM168				BM173			
			A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total
<i>Nephtys hombergii</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0			0	1			1	2			2				0	
<i>Nephtys kersivalensis</i>	Annélides Polychètes	III			1	1				0	1			1			0	6	4	4	14		2	4	6	12	11	6	29	
Nereididae	Annélides Polychètes	indéterminé				0	1			1				0			0	3			3				0				0	
<i>Notomastus latericeus</i>	Annélides Polychètes	III			2	2			2	2	1	2		3	8	1	1	10	9	15	24	11	22	20	53	27	29	22	78	
<i>Nototropis guttatus</i>	Crustacés Amphipodes	I		5	5	10	5	1		6	7	2	2	11	2	1	2	5			0				0				0	
<i>Nucella lapillus</i>	Mollusques Gastéropodes	II		1		1				0				0			1	1			0				0				0	
<i>Nucula hanleyi</i>	Mollusques Bivalves	I				0				0	1	2		3			0				0				0				0	
<i>Nucula nucleus</i>	Mollusques Bivalves	I	1	1	5	7	1		1	2	2	1	1	4	1		1	2	3	2	2	7	3	5	8	16	10	2	11	23
<i>Odontosyllis fulgurans</i>	Annélides Polychètes	II				0	1	1	1	3				0			4	4			0				0				0	
<i>Odontosyllis gibba</i>	Annélides Polychètes	II		1		1	1	2		3		1		1			7	7			4	4			0			3	3	
Oligochaeta	Annélides Oligochètes	V	6	18	54	78	3	11	1	15	5	8	2	15			2	2	4	2	10	16	12	21	5	38	13	47	24	84
<i>Onoba semicostata</i>	Mollusques Gastéropodes	I		1		1			1	1				0			0				0				0				0	
<i>Ophiothrix fragilis</i>	Echinodermes Ophiurides	I		1		1				0				0			0				0				0				0	
<i>Ophiura sp. (juvéniles)</i>	Echinodermes Ophiurides	II				0				0				0	1		1		2	2				0	1			1		
Ostracoda	Crustacés Ostracodes	indéterminé	2	2	2	6	1	3	1	5	3		1	4	1		3	4	1		1	2	5	18	25		8	14	22	
<i>Othomaera othonis</i>	Crustacés Amphipodes	I		2	1	3			2	2	4	3	2	4	9	2		3	5		2	2			0				0	
<i>Oxydromus flexuosus</i>	Annélides Polychètes	II		1		1	1		1	2				0			4	4	2		2				0				0	
<i>Pagurus cuanensis</i>	Crustacés Décapodes	II	1			1				0				0			0			1	1				0				0	
<i>Pagurus prideaux</i>	Crustacés Décapodes	II		1		1				0				0			0				0				0				0	
<i>Pandalina brevirostris</i>	Crustacés Décapodes	II				0				0				0	1		1				0				0				0	
<i>Paradoneis armata</i>	Annélides Polychètes	III				0				0				0			0		1	1		2	1	3					0	
<i>Paradoneis ilvana</i>	Annélides Polychètes	III			2	2				0		6	1	7	3	4	2	9	1	2	5	8	3	8	4	15	1	4	1	6
<i>Paradoneis lyra</i>	Annélides Polychètes	III			3	3	1			1				0			0	3	2	2	7	5	9	2	16		2		2	
<i>Paranaitis kosteriensis</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0			0		1	1			1	1	2				2	
<i>Paranthura nigropunctata</i>	Crustacés Isopodes	I				0				0				0			0				0	3		3	6		3	11	14	
<i>Parapionosyllis elegans</i>	Annélides Polychètes	II		19	2	21	1	4		5	1			1			0	1			1				0				0	
<i>Parexogone hebes</i>	Annélides Polychètes	II				0				0		1		1			0		1	1	2	2	5	2	9		1	2	3	
<i>Parvicardium scabrum</i>	Mollusques Bivalves	I		1		1			1	1	1			1	1	2	2	5		2	2	4		1	1	1	1	1	2	
<i>Pelogenia arenosa</i>	Annélides Polychètes	II				0			1	1				0			0				0				0				0	
<i>Perioculodes longimanus</i>	Crustacés Amphipodes	II				0				0				0			0			1	1				0				0	
<i>Phascolion (Phascolion) strombus strombus</i>	Siponcles	II			1	1				0				0	2		1	3			0				0				0	
<i>Philocheira trispinosus</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0				0			0				0			1	1				0	
<i>Pholoe baltica</i>	Annélides Polychètes	I		1		1			1	1				0			3	3	2		2				0	4	3		7	
<i>Pholoe inornata</i>	Annélides Polychètes	II	1		1	2			1	1	1		1	2		3	5	8	2		2	1	1	4	6	1	2	2	5	
<i>Phoronis sp.</i>	Phoronidiens	II				0				0	1			1			0				0			1	1				0	
<i>Phtisica marina</i>	Crustacés Amphipodes	I			1	1	2			2				0			0	1			1	3		3	1		8	9		
<i>Phylodoce cf lineata</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0			1	1	1		1	2	3		3			1	1	
<i>Phylodoce longipes</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0			0				0				0			1	1	
Phyllodocidae	Annélides Polychètes	indéterminé				0				0				0			0				0	1		1					0	
<i>Pilumnus hirtellus</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0				0			0				0				0		3	1	4	
<i>Pinnotheres pectunculi</i>	Crustacés Décapodes	III		1		1				0				0			0				0				0				0	
<i>Piromis eruca</i>	Annélides Polychètes	I				0				0				0			0	1	5	4	10	1		6	7		1		1	
<i>Pisidia longicornis</i>	Crustacés Décapodes	I	640	19		659	1	1		2		15	4	19	4		4	1		1	2			2		138	161	299		
<i>Pista mediterranea</i>	Annélides Polychètes	indéterminé		10	14	24	11	13	5	29	16	3	7	26	6	2	5	13	17	26	11	54	16	15	22	53	11		10	21
Platyhelminthes	Platyhelminthes	II	2			2				0				0			0				0	4	1		5		2	2	4	
<i>Platynereis cf dumerilii</i>	Annélides Polychètes	III	5			5				0				0			0	7	3		10	5	1	6	12		6	12	18	
<i>Pleurocrypta porcellanaelongicornis</i>	Crustacés Isopodes	indéterminé	20	1		21				0				0			0				0				0				0	
<i>Politapes aureus</i>	Mollusques Bivalves	I				0				0		1		1			0				0				0				0	
<i>Politapes rhomboides</i>	Mollusques Bivalves	I		1	3	4	5	1	1	7			2	2	1	3	1	5	2	3	1	6	1		5	6	1		1	

Baie de Morlaix			BM80				BM82				BM83				BM100				BM164				BM168				BM173			
			A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total
<i>Polycirrus pennarbedae</i>	Annélides Polychètes	IV		13	3	16	11	15	9	35	3	2	6	11	3	3	6	12	2	2	4			0				0		
<i>Polycirrus sp.</i>	Annélides Polychètes	IV		5		5	5	4	1	10				0			1	1			0			0				0		
<i>Polydora sp.</i>	Annélides Polychètes	IV				0			1	1				0				0			0			0				0		
Polynoidae	Annélides Polychètes	indéterminé				0				0				0			1	1			0			0				0		
<i>Prionospio cf multibranchiata</i>	Annélides Polychètes	III			2	2				0				0				0			0			0				0		
<i>Prionospio steentrupi</i>	Annélides Polychètes	IV				0				0				0			5	2	6	13	1	6	1	8	1	1		2		
<i>Processa edulis crassipes</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0				0				0			0			0	1	1		2		
<i>Prosphaerosyllis chauseyensis</i>	Annélides Polychètes	II		2	1	3				0				0				0			0			0				0		
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	Annélides Polychètes	II		8		8	1	1		2				0				0			0			0				0		
<i>Psamathe fusca</i>	Annélides Polychètes	II		2	1	3		1		1	1	1	2	1	1	2	2	1	5	4	1	5	10		7	3		10		
<i>Pseudopolydora pulchra</i>	Annélides Polychètes	IV				0				0				0			2	1	7	10	3		1	4				0		
<i>Pseudosyllis brevipennis</i>	Annélides Polychètes	II		14	2	16	1	4	3	8	2	2	1	5	3	3			0			0						0		
<i>Raphitoma linearis</i>	Mollusques Gastéropodes	I		1		1				0				0				0			0			0				0		
<i>Rissoa parva</i>	Mollusques Gastéropodes	I			2	2	1			1				0				0			0			0				0		
Sabellidae	Annélides Polychètes	I				0				0				0	1			1			0			0				0		
<i>Scalibregma celticum</i>	Annélides Polychètes	III		1		1				0	2		3	5	2	2	3	7	7	15	3	25	4	8	11	23	6	12	14	32
<i>Schistomeringos neglecta</i>	Annélides Polychètes	II	1	2	21	24	7		1	8	1	11	3	15	1	3	1	5	6	1	3	10		21	24	45	2	10	14	26
<i>Scoletoma impatiens</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0			1	1			0	1		1				0		
<i>Sigalion sp.</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0				0			0			0		1		1		
Sipuncula (juvéniles)	Siponcles	I				0				0	2			2	15	1		16			0			0				0		
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>	Annélides Polychètes	II				0		1		1				0				0			0			1	1			0		
<i>Sphaerosyllis taylora</i>	Annélides Polychètes	III			1	1		1		1	1		1	1	1	5		4	9	7	3	1	11	1				1		
<i>Spio sp.</i>	Annélides Polychètes	III				0				0				0				1	1			0						0		
<i>Spiophanes bombyx</i>	Annélides Polychètes	III		1		1				0				0				0			0			0				0		
<i>Spirobranchus triqueter</i>	Annélides Polychètes	II	6		1	7	2	1	1	4		2		2			1	1			0			0			1	1		
<i>Stenothoe marina</i>	Crustacés Amphipodes	II			1	1	1			1				0				0			0			0				0		
<i>Steromphala cineraria</i>	Mollusques Gastéropodes	I	1			1				0				0				0			0			0				0		
<i>Steromphala tumida</i>	Mollusques Gastéropodes	I				0				0			2	2	1		1	2			0			0				0		
<i>Sthenelais boa</i>	Annélides Polychètes	II				0				0			1	1			0			0			0			3	1	4		
Syllidae	Annélides Polychètes	indéterminé		3		3		1	3	4			1	1	4			4	2		2	1	1	2	4			0		
<i>Syllidia armata</i>	Annélides Polychètes	II				0				0				0				0	3			3						0		
<i>Syllis hyalina</i>	Annélides Polychètes	II				0				0		1		1			3	3			0			0				0		
<i>Syllis mauretania</i>	Annélides Polychètes	II		18		18	9	2	5	16	16	17	4	37		4	2	6			0	1		1	2		1	1		
<i>Synchelidium maculatum</i>	Crustacés Amphipodes	I		1		1		1		1				0				0			0			0				0		
Tanaidacea (minuscules)	Crustacés Tanaïdacs	II				0				0				0	2			2		1	1			0				0		
<i>Tectura virginea</i>	Mollusques Gastéropodes	I	7			7		1		1	1	5	6	1	1	4	6	2			2			0				0		
Terebellidae	Annélides Polychètes	indéterminé		1	1	2				0			1	1				0			0			0				0		
<i>Terebellides stroemii</i>	Annélides Polychètes	II			3	3	2	4		6	1	1		2	1	5	8	14		1	1	1	2	3		2	2	4		
<i>Thyasira flexuosa</i>	Mollusques Bivalves	III				0				0				0				0	1	2	3		2	2	3	1	1	5		
<i>Timoclea ovata</i>	Mollusques Bivalves	I		10	6	16	6	1	8	15	7	4	6	17	14	10	7	31	2		1	3		1	1	2	1	1		
<i>Trichobranchus glacialis</i>	Annélides Polychètes	II		1	1	2		1	1	2	1			1			1	1		3	3		1	1		1	2	3		
<i>Tricolia pullus</i>	Mollusques Gastéropodes	I	8	5	2	15				0		1		1			0			0			0					0		
<i>Tritia reticulata</i>	Mollusques Gastéropodes	II			1	1				0				0	1			1			0	2	1	3	1	2		3		
<i>Tryphosa nana</i>	Crustacés Amphipodes	II	25	3	1	29	1	1		2		2	2	3		2	5			0	1		1		3		3			
<i>Upogebia deltaura</i>	Crustacés Décapodes	I				0				0				0	1			1		1	1		1		1			0		
<i>Urothoe marina</i>	Crustacés Amphipodes	I		3		3	9		3	12			2	2			2	2	1		3	4						0		
<i>Venerupis corrugata</i>	Mollusques Bivalves	I				0			1	1				0				0			0			0				0		
<i>Verruca stroemia</i>	Crustacés Cirripèdes	I				0	1			1				0				0			0			0				0		
<i>Xantho pilipes</i>	Crustacés Décapodes	I	6	2		8	2	5		7	1	7		8	1		1	1			1			2	2		6	4	10	
Zoantharia (anémones encroûtantes)	Cnidaires Anthozoaires	I				0				0				0			4	4			0			0				0		

## ANNEXE 8 - CARTES DES INDICES ET DESCRIPTEURS DES PEUPELEMENTS BENTHIQUES

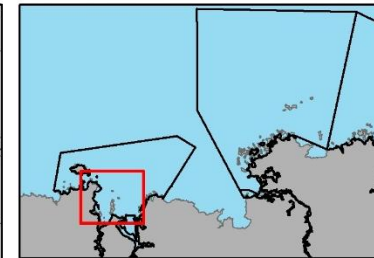
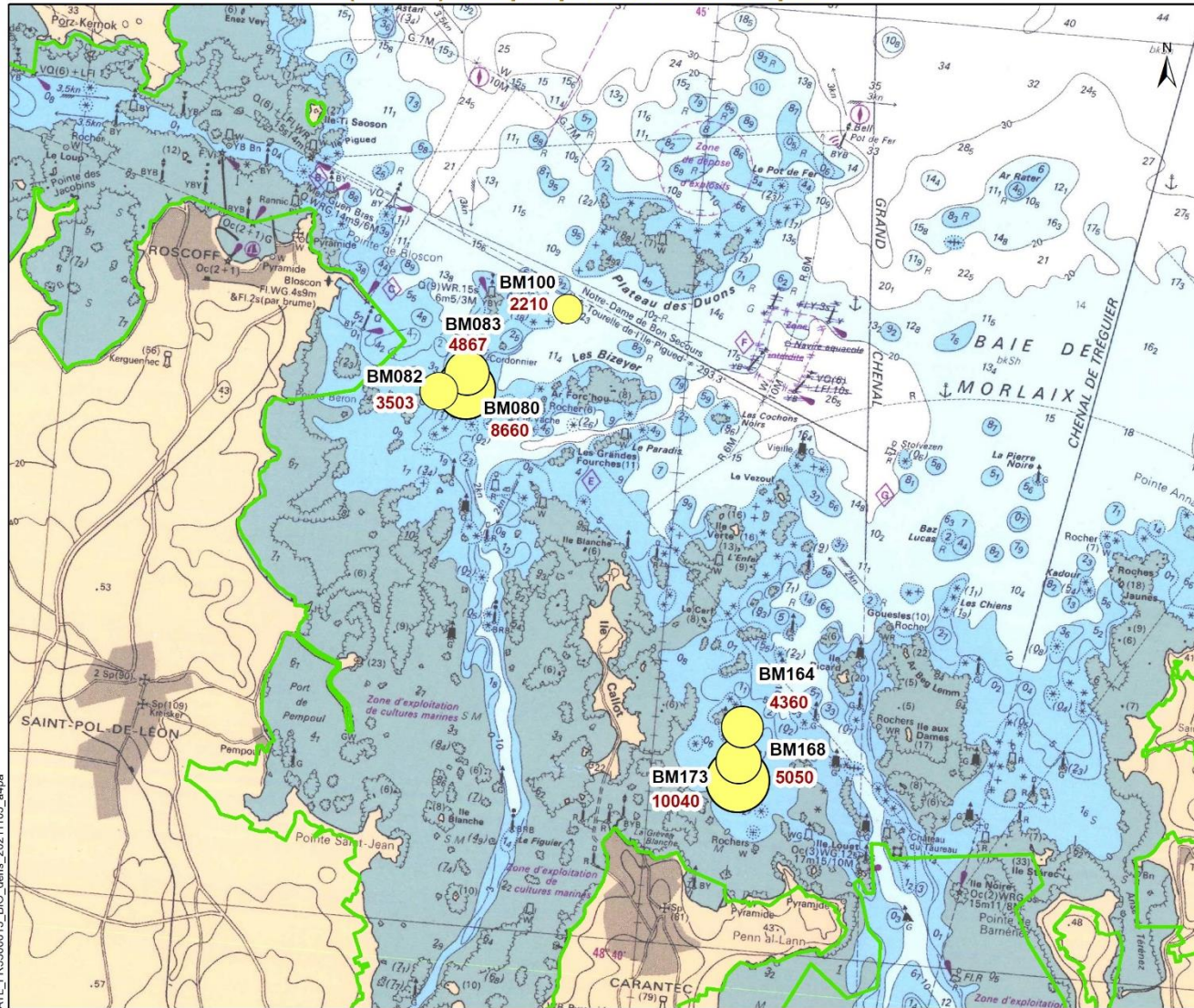


### SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

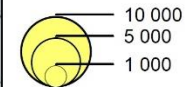
#### Prélèvement : Densité (ind/m<sup>2</sup>) des peuplements benthiques

EDITEE LE :

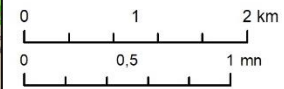
09/11/2021



Densité (ind/m<sup>2</sup>)



Site natura 2000



Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2020

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



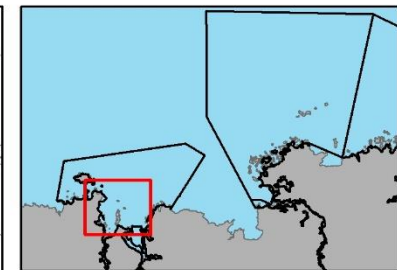
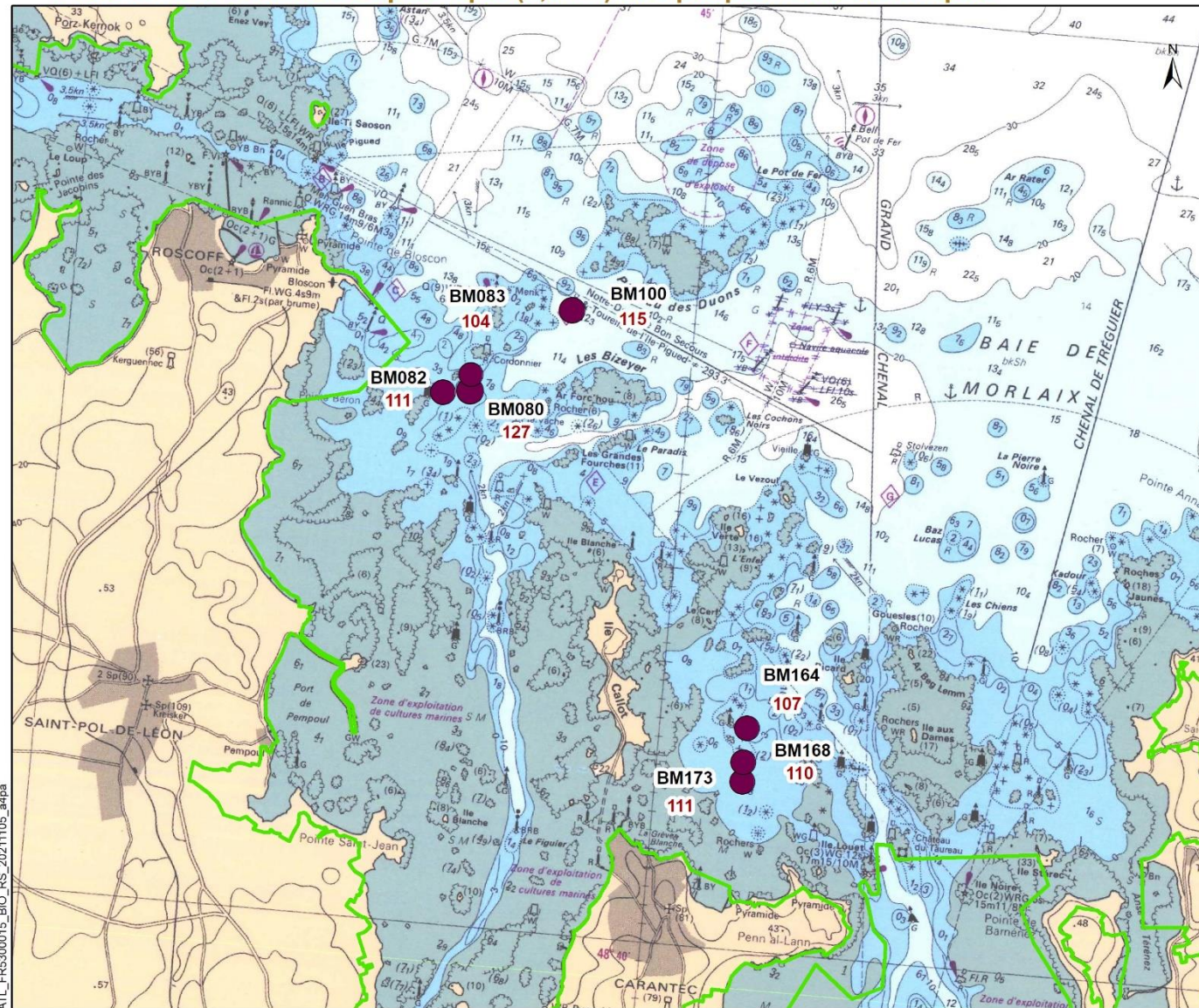


## SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

Prélèvement : Richesse spécifique (0,3 m<sup>2</sup>) des peuplements benthiques

EDITEE LE :

09/11/2021



Richesse spécifique (0,3m<sup>2</sup>)



Site natura 2000



0 1 2 km

0 0,5 1 mn

Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2021

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



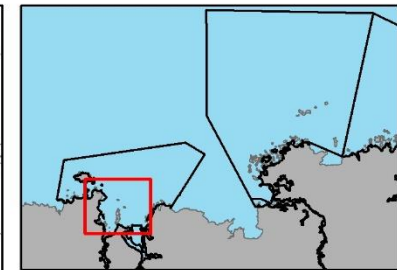
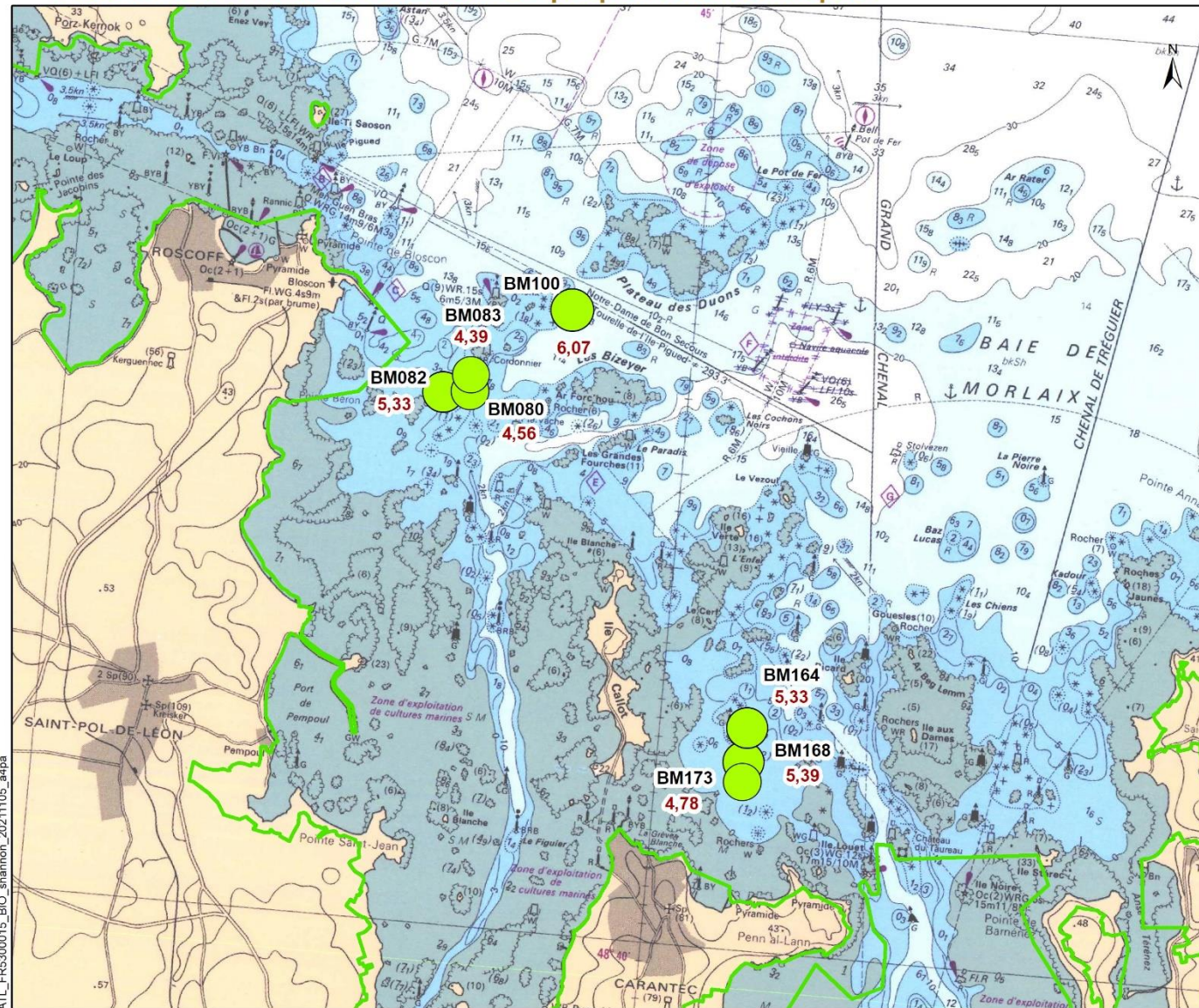


## SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

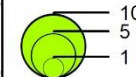
### Prélèvement : Indice de Shannon des peuplements benthiques

EDITEE LE :

09/11/2021



Indice de Shannon



Site natura 2000



0 1 2 km

0 0,5 1 mn

Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2021

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



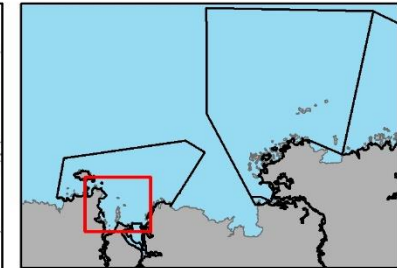
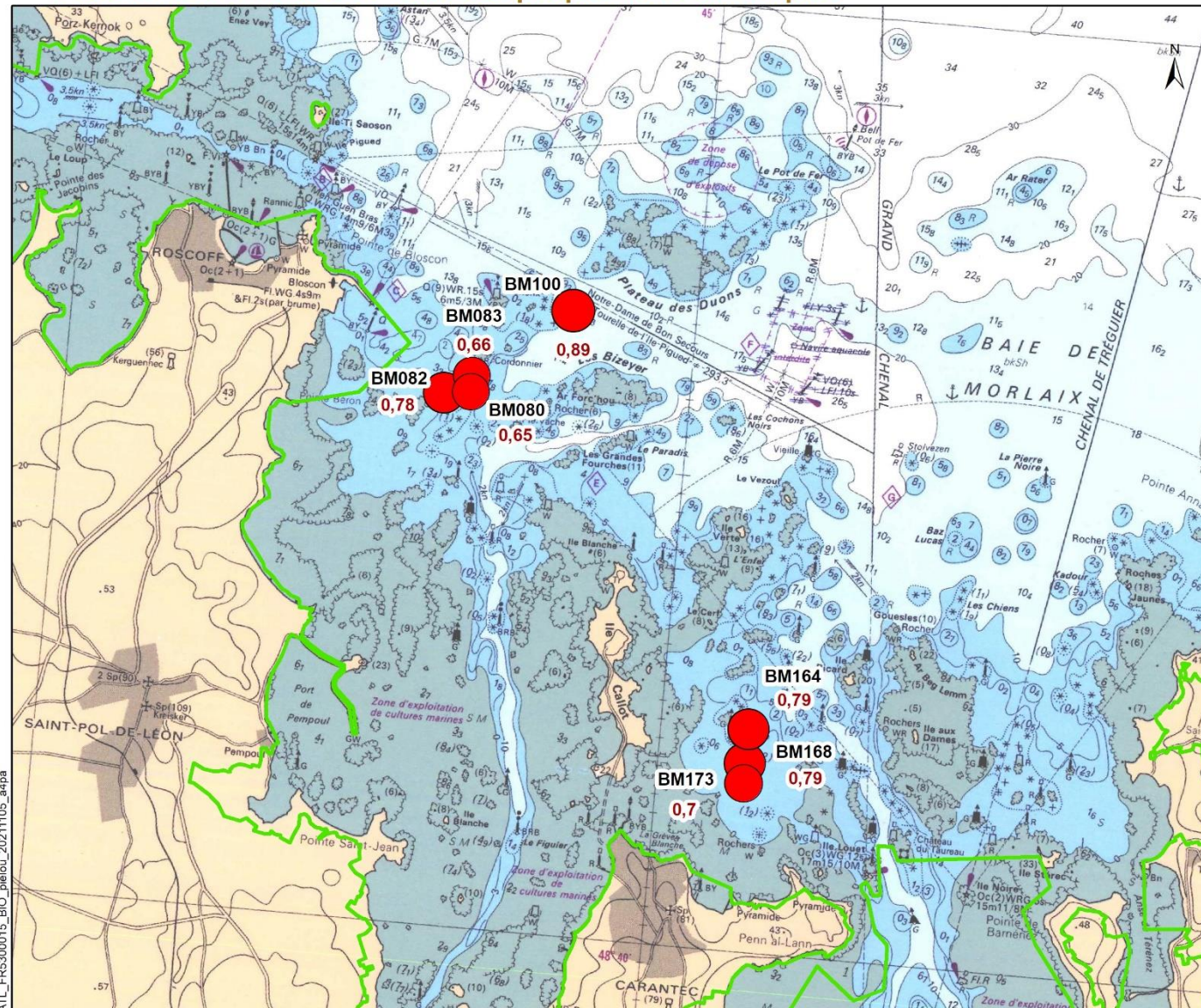


## SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

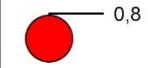
### Prélèvement : Indice de Pielou des peuplements benthiques

EDITEE LE :

09/11/2021



Indice de Pielou



Site natura 2000



0 1 2 km

0 0,5 1 mn

Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2020

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



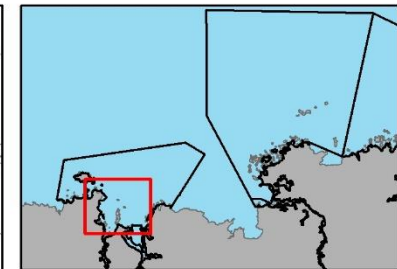
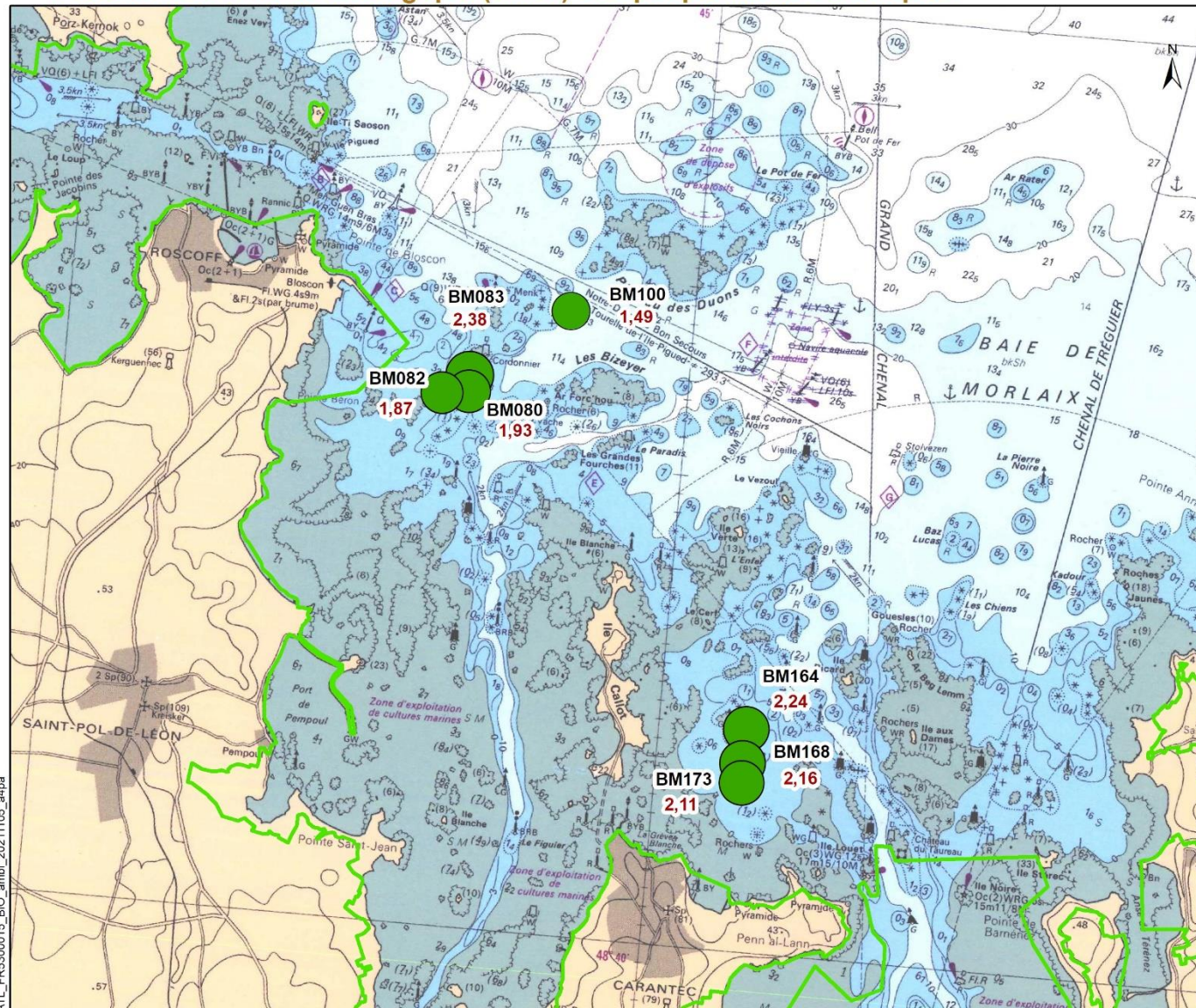


## SITE NATURA 2000 - FR5300015 - BAIE DE MORLAIX

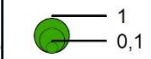
### Prélèvement : Indice écologique (AMBI) des peuplements benthiques

EDITEE LE :

09/11/2021



AMBI



Site natura 2000

0 1 2 km

0 0,5 1 mn

Sources des données :  
 - Site Natura 2000 : OFB  
 - Carte 7151 : SHOM  
 - Plan échantillonnage : IDRA Bio&Littoral, 2021

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2021

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

