



idRabio

& LITTORAL

**CARTOGRAPHIE ET CARACTERISATION DE L'ETAT DE
CONSERVATION DES HERBIERS DE ZOSTERES (INTERTIDEAUX ET
SUBTIDEAUX) DE L'ESTUAIRE DE LA RANCE**

RAPPORT DE SYNTHÈSE



DEMANDEUR :

NOVEMBRE 2025

Titre du document **CARTOGRAPHIE ET CARACTERISATION DE L'ETAT DE CONSERVATION DES HERBIERS DE ZOSTERES (INTERTIDAux ET SUBTIDAux) DE L'ESTUAIRE DE LA RANCE**

RAPPORT DE SYNTHESE

Numéro de projet B 240707
Demandeur / Client OFB

Interlocuteurs Olivier ABELLARD

Ref / Marché

 **Dressé par** **IDRA Bio & Littoral**

Auteurs Thibaut NEBOUT – Chef de projet
Evans TREBAUL – Chargé d'études

INDICE	DATE	REDACTEUR(S)	ETAT / MODIFICATIONS
1	04/12/2025	T. NEBOUT	Version 1
2	10/02/2026	T. NEBOUT	Version 2

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	8
2. ANALYSE DES DONNEES HISTORIQUES & BIBLIOGRAPHIQUES	10
2.1. INVENTAIRE DES HERBIERS DE ZOSTERES – BAIE DE SAINT-MALO / RANCE ET HAUT ESTUAIRE DU TRIEUX (IFREMER, 2006).....	10
2.2. ETUDE CARTOGRAPHIQUE DES HABITATS NATURELS MARINS DU SITE NATURA 2000 FR5300061 « ESTUAIRE DE LA RANCE » (TBM, 2012).....	12
2.3. THESE DE TITOUAN BREBANT (IFREMER, CRESCO, 2023)	14
2.4. LEVE LIDAR, 2019	15
2.5. ÉCOLOGIE DES HERBIERS DE ZOSTERES.....	17
3. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	18
4. ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNEES	22
4.1. RECOMMANDATIONS (CAMPANA ET AL., 2022)	22
4.2. SURVOL DRONE	24
4.3. VERITES TERRAIN	25
4.3.1. Prospection à pied : <i>Zostera noltii</i>	25
4.3.2. Campagne vidéo : <i>Zostera marina</i>	29
4.4. TRAITEMENT DES DONNEES	29
4.5. SUIVI STATIONNEL	34
4.5.1. <i>Zostera noltii</i>	34
4.5.2. <i>Zostera marina</i>	37
5. RESULTATS CARTOGRAPHIQUES	38
5.1. CAMPAGNES VIDEOS	38
5.2. GENERALITES	38
5.3. SECTEUR 1 – LA RICHARDAIS	42
5.3.1. <i>Zostera marina</i>	42
5.3.2. <i>Zostera noltii</i>	42
5.4. SECTEUR 2 – TROCTIN – LA PASSAGERE	46
5.4.1. <i>Zostera marina</i>	46
5.4.2. <i>Zostera noltii</i>	46
5.5. SECTEUR 3 – JOUVENTE – POINTE DES HURES	49
5.5.1. <i>Zostera marina</i>	49
5.6. SECTEUR 4 – SAINT-JOUAN-DES-GUERETS	51
5.6.1. <i>Zostera marina</i>	51
5.6.2. <i>Zostera noltii</i>	51
5.7. SECTEUR 5 – MINIHC-SUR-RANCE.....	53
5.7.1. <i>Zostera marina</i>	53
5.7.2. <i>Zostera noltii</i>	53
5.8. SECTEUR 6 – BOIS DE MORLET.....	56
5.8.1. <i>Zostera marina</i>	56
5.8.2. <i>Zostera noltii</i>	56
5.9. SECTEUR 7 – SAINT-SULIAC	59
5.9.1. <i>Zostera marina</i>	59
5.9.2. <i>Zostera noltii</i>	59
5.10. SECTEUR 8 – ANSE DE VIGNEUX.....	62
5.10.1. <i>Zostera noltii</i>	62
5.11. SECTEUR 9 – VILLE GER.....	65
5.11.1. <i>Zostera noltii</i>	65
6. ETATS DE CONSERVATION DES HERBIERS	67
6.1. CRITERES ET METRIQUES RETENUS POUR L'ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS MARINS.....	67
6.2. DONNEES DE REFERENCE.....	69
6.2.1. Cadastre conchylicole.....	69
6.2.2. Zones de pêche à pied.....	69
6.2.3. Zones de mouillages et ports.....	70
6.2.4. Points de rejet des stations d'épuration	70

6.2.5.	<i>Echouages d'algues vertes</i>	71
6.3.	APPROCHE SECTORIELLE	78
6.3.1.	<i>Secteur 1 - La Richardais</i>	78
6.3.2.	<i>Secteur 2 - Troctin – La Passagère</i>	81
6.3.3.	<i>Secteur 3 - Jouvente – Pointe des Hures</i>	84
6.3.4.	<i>Secteur 4 - Saint-Jouan-des-Guérets</i>	86
6.3.5.	<i>Secteur 5 - Minihic-sur-Rance</i>	89
6.3.6.	<i>Secteur 6 - Bois de Morlet</i>	93
6.3.7.	<i>Secteur 7 - Saint-Suliac</i>	95
6.3.8.	<i>Secteur 8 - Anse de Vigneux</i>	97
6.3.9.	<i>Secteur 9 - La Ville Ger</i>	100
6.4.	APPROCHE STATIONNELLE	102
6.4.1.	<i>Zostera noltii</i>	102
6.4.2.	<i>Zostera marina</i>	105
7.	SYNTHESE	109
8.	REFERENCES	115

Liste des figures

Figure 1. ZSC « Estuaire de la Rance » FR5300061 (figurée en hachuré bleu) et en continuité zone intertidale et zone submergée des petits fonds (figurées en hachuré jaune)	9
Figure 2. Herbier de <i>Zostera marina</i> à la pointe du Ton	13
Figure 3. Herbier continu en bas de la vasière de l'anse des rivières à la Richardais	13
Figure 4. Localisation des herbiers de <i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltii</i> sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance » identifiés en 2012 (TBM, 2012)	14
Figure 5. Levé lidar en Rance en 2019	16
Figure 6. Différents supports utilisés pour élaborer une stratégie d'échantillonnage (de gauche à droite : Lidar, ortholittorale V3, ortholittorale V3 en infra rouge et Google Earth Pro)	18
Figure 7. Secteurs retenus pour la prospection des <i>Zostera noltii</i>	19
Figure 8. Secteurs retenus pour la prospection des <i>Zostera marina</i>	20
Figure 9. Recommandations de stratégie de suivi surfacique en zone intertidale et en petits fonds (< 2 m de profondeur), selon la taille de l'herbier	23
Figure 10. Recommandations de stratégie de suivi surfacique en zone subtidale entre 2 m et 5 m de profondeur selon la turbidité	23
Figure 11. Survol drone à la Passagère en septembre 2025	24
Figure 12. Drone <i>Dji Mavic 3 Enterprise</i> connecté à son antenne RTK en Rance	24
Figure 13. Prise de points GPS de tâches métriques à l'aide d'un GPS à main lors de la phase exploratoire	26
Figure 14. Photo-quadrats au niveau de l'anse de Vigneux (photo IMG_1712)	26
Figure 15. Géolocalisation de la photo-quadrat IMG_1712 via <i>GeoSetter</i>	27
Figure 16. Aide à l'évaluation des recouvrements de <i>Zostera noltii</i>	28
Figure 17. Déploiement du bathy vidéo depuis le Mayaone en juillet 2025	29
Figure 18. Illustration de la typologie assignée aux herbiers en fonction de la densité (Herbier clairsemé - A1, Herbier moyennement dense -A2, Herbier dense -A3)	29
Figure 19. 4 classes de recouvrement	30
Figure 20. Détournement de l'emprise totale d'un herbier fragmenté	31
Figure 21. Méthodologie pour la cartographie des herbiers de zostère marine dans la zone subtidale	32
Figure 22. Méthodologie pour la cartographie des herbiers de zostère naine dans la zone intertidale	33
Figure 23. Echantillonnage de 12Q au niveau de l'herbier de la Ville Ger	35
Figure 24. Echantillonnage de 26Q au niveau de l'herbier de l'anse de Vigneux	36
Figure 25. Intervention en plongée à Jouvente (en haut, le 21/08/2025) et à la Passagère (en bas, le 25/09/2025)	37
Figure 26. Résultats des campagnes vidéo selon les 4 classes prédéfinies	39
Figure 27. Localisation des herbiers de zostères au sein des 9 secteurs	41
Figure 28. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de <i>Zostera noltii</i> du secteur de la Richardais	43
Figure 29. Illustration des herbiers de <i>Zostera noltii</i> de l'îlet H1N le 16 octobre 2025	43
Figure 30. Illustration des herbiers de <i>Zostera noltii</i> de l'îlet H2N le 28 août 2025	44
Figure 31. Herbiers de <i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltii</i> au sein du secteur 1 - La Richardais	45
Figure 32. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de <i>Zostera noltii</i> du secteur de Troctin	46
Figure 33. Illustration de l'herbier de <i>Zostera noltii</i> dans l'anse de Troctin le 16 octobre 2025	47
Figure 34. Herbiers de <i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltii</i> au sein du secteur 2 - Troctin – La Passagère	48
Figure 35. Herbier de <i>Zostera marina</i> au niveau de Jouvente H2 le 31 mars 2025 (en haut) et le 21 août 2025 (en bas)	49
Figure 36. Herbiers de <i>Zostera marina</i> dans le secteur 3 – Jouvente – pointe des Hures	50
Figure 37. Tâches métriques de <i>Zostera noltii</i> en haut d'estran, plage du Vallion le 18 juin 2025	51
Figure 38. Tâches métriques de <i>Zostera noltii</i> à l'est de la pointe du Puits, le 07 juillet 2025	51
Figure 39. Herbiers de <i>Zostera marina</i> dans le secteur 4 - Saint-Jouan-des-Guérets	52
Figure 40. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de <i>Zostera noltii</i> du secteur du Minihic-sur-Rance	53
Figure 41. Illustration de l'herbier de <i>Zostera noltii</i> au niveau de la Banche le 16 octobre 2025	54

Figure 42. Herbiers de <i>Zostera noltii</i> au niveau de Garel H1N le 08 juillet 2025	54
Figure 43. Herbiers de <i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltii</i> au sein du secteur 5 - Minihic-sur-Rance	55
Figure 44. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de <i>Zostera noltii</i> du secteur du Bois de Morlet.....	56
Figure 45. Illustration de l'herbier de <i>Zostera noltii</i> au niveau du bois de Morlet le 16 octobre 2025	57
Figure 46. Herbiers de <i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltii</i> au sein du secteur 6 - Bois de Morlet	58
Figure 47. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de <i>Zostera noltii</i> du secteur de Saint-Suliac	59
Figure 48. Illustration de l'herbier de <i>Zostera noltii</i> au niveau de Saint-Suliac le 16 octobre 2025	60
Figure 49. Herbiers de <i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltii</i> au sein du secteur 7 - Saint-Suliac	61
Figure 50. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de <i>Zostera noltii</i> du secteur de l'anse de Vigneux.....	62
Figure 51. Illustration de l'herbier de <i>Zostera noltii</i> au niveau de l'anse de Vigneux (H4) le 16 septembre 2025	63
Figure 52. Herbiers de <i>Zostera noltii</i> au sein du secteur 8 – Anse de Vigneux.....	64
Figure 53. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de <i>Zostera noltii</i> du secteur de la Ville Ger	65
Figure 54. Illustration de l'herbier de <i>Zostera noltii</i> au niveau de l'anse de Vigneux le 02 septembre 2024	65
Figure 55. Herbiers de <i>Zostera noltii</i> au sein du secteur 9 – Ville Ger	66
Figure 56. Gisement de coques et de palourdes en Rance (Ille-et-Vilaine).....	69
Figure 57. Sites d'échouages d'algues vertes sur les vasières en Bretagne de 2008 à 2023 (Source : CEVA, 2023 ; Réalisation : Observatoire de l'environnement en Bretagne, juillet 2024)	71
Figure 58. Évolution des surfaces maximales de proliférations d'algues vertes en Rance maritime (source : CEVA, 2024)	72
Figure 59. Cadastre conchylicole en Rance (données DDTM 35)	73
Figure 60. Zones de pêche à pied de loisir en Rance (source : comm. Pers. Ophélie Le Cloïrec)	74
Figure 61. Zones de mouillages recensés en Rance.....	75
Figure 62. Points de rejets des stations d'épuration recensés en Rance (DDTM 35)	76
Figure 63. Zones d'échouage d'algues vertes en Rance (source : SDAGE, 2024)	77
Figure 64. Interaction entre la zone de mouillage et l'herbier de <i>Zostera marina</i> de Montmarin	78
Figure 65. Echouage d'algues vertes et <i>Zostera noltii</i> - secteur de l'anse des rivières le 09 juillet 2025.....	79
Figure 66. Anse des rivières le 28 août 2025.....	79
Figure 67. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 1 : La Richardais.....	80
Figure 68. Bulletin d'information sanitaire sur la pêche à pied récréative de coquillages (ARS, novembre 2025).....	81
Figure 69. Anse de Troctin le 12 mai 2025	81
Figure 70. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 2 : Troctin et Passagère	83
Figure 71. Interaction entre mouillages et herbier de <i>Zostera marina</i> à l'Ouest de la pointe des Hures en 2025	84
Figure 72. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 3 : Jouvente - Pointe des Hures.....	85
Figure 73. Interaction entre mouillages et herbier de <i>Zostera marina</i> devant la plage du Vallion	86
Figure 74. Plage du Vallion le 18 juin 2025	87
Figure 75. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 4 : Saint-Jouan des Guérets	88
Figure 76. Interaction entre mouillages et herbier de <i>Zostera marina</i> devant la cale de la Landriais	89
Figure 77. Mouillages et pêche de loisirs sur l'herbier de la Landriais le 03 novembre 2025 par niveau bas < 4,3m (photo Thierry Besnier)	89
Figure 78. Effet de ragage de la chaîne de 2 mouillages situés sur l'herbier de <i>Zostera marina</i> de la grève de Garel	90
Figure 79. Echouage d'algues vertes le 08 juillet 2025 sur la grève entre le grand Val et Garel.....	90
Figure 80. Oies bernaches cravant en nourrissage sur les herbiers de <i>Zostera noltii</i> de la Banche le 16 octobre 2025	91
Figure 81. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 5 : Minihic-sur-Rance	92
Figure 82. Echouage d'algues vertes en haut d'estran le 16 octobre 2025	93
Figure 83. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 6 : Bois de Morlet	94
Figure 84. Interaction mouillages et herbiers de <i>Zostera marina</i>	95

Figure 85. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 7 : Saint-Suliac	96
Figure 86. Echouage d'algue verte le 23 juin 2025 sur l'anse de Vigneux	97
Figure 87. Zone conchylicole et <i>Zostera noltii</i> le 23 juin 2025.....	97
Figure 88. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 8 : anse de Vigneux	99
Figure 89. Echouage d'algues vertes à la ville Ger en septembre 2025	100
Figure 90. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 9 : Ville Ger	101
Figure 91. Pourcentages des différentes fractions granulométriques aux 2 stations de zostères naines..	102
Figure 92. Taux de matière organique dans le sédiment (% de MS)	102
Figure 93. Pourcentage de recouvrement (valeur médiane) des herbiers de <i>Zostera noltii</i> au niveau de la Ville Ger	103
Figure 94. Pourcentage de recouvrement (valeur médiane) des herbiers de <i>Zostera noltii</i> au niveau de l'anse de Vigneux.....	104
Figure 95. Pourcentages des différentes fractions granulométriques aux 2 stations de zostères marines	105
Figure 96. Taux de matière organique dans le sédiment (% de MS)	105
Figure 97. Densité moyenne enregistrée au sein des quadrats	106
Figure 98. Nombre moyen de feuilles par pied de zostères	106
Figure 99. Longueur moyenne du limbe par feuille (de feuille 1 la plus jeune à feuille 6 la plus âgée) ...	107
Figure 100. Largeur moyenne du limbe par feuille (de feuille 1 la plus jeune à feuille 6 la plus âgée)	107
Figure 101. Longueur moyenne de la gaine par feuille (de feuille 1 la plus jeune à feuille 6 la plus âgée)	108
Figure 102. Biomasses épigées (gainés, limbes) et hypogées (rhizomes)	108
Figure 103. Etat de conservation des herbiers de <i>Zostera marina</i>	110
Figure 104. Etat de conservation des herbiers de <i>Zostera noltii</i>	111

1. CONTEXTE

Les herbiers de zostères (*Zostera marina* et *Zostera noltii*) constituent des habitats de la Directive « Habitats, Faune, Flore ». Ils figurent parmi les écosystèmes les plus productifs en biomasse (matière organique) et riches en biodiversité. Ils constituent également de zones de refuge, de nourriture, de reproduction et de nurserie pour de nombreuses espèces. Ils jouent un rôle économique important, car ce sont des zones de nourrissage pour des espèces à forte valeur commerciale telles que les araignées, rougets, seiches...

Plusieurs types de pression peuvent porter atteinte au bon état de conservation des herbiers : sensibilité à l'arrachage mécanique, traînants, ragage des chaînes en zones de mouillages organisés, arrachage direct des ancres lors de mouillages forains, piétinement lors de pêche récréative, structure d'élevage de cultures marines et circulation autour de ces structures, pollutions, pressions d'origine naturelle : tempêtes, courants et mouvements sédimentaires...

L'estuaire de la Rance, soumis à un fonctionnement particulier du fait du barrage, abrite de petites zones d'herbiers relativement mal connues et dont l'état de conservation est en grande partie inconnue.

Le présent marché vise à améliorer la connaissance des herbiers de zostères du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance » FR5300061 (Figure 1).

Les objectifs à atteindre sont les suivants :

- Identifier les secteurs nécessitant une mise à jour cartographique des herbiers à *Zostera marina*, et à *Zostera noltei* sur la base des données bibliographiques existantes et le dire d'expert des acteurs locaux ;
- Proposer une méthodologie de cartographie adaptée au site et d'évaluation de l'état de conservation qui pourra comprendre plusieurs techniques d'acquisition selon la nature des herbiers intertidaux et subtidaux ;
- Mettre en œuvre la campagne de terrain afin d'actualiser la cartographie des herbiers à *Zostera marina* et *Zostera noltei* sur les espaces pré-identifiés ;
- Caractérisation de l'état de conservation des herbiers à *Zostera marina* et *Zostera noltei* ;
- Mettre en perspective l'influence des activités maritimes identifiées dans l'estuaire de la Rance sur l'état de conservation de ces herbiers ;
- Rédiger et mettre en forme une plaquette à usage de sensibilisation du grand public.

Ce rapport présente les résultats de cette étude menée au cours de l'année 2025.

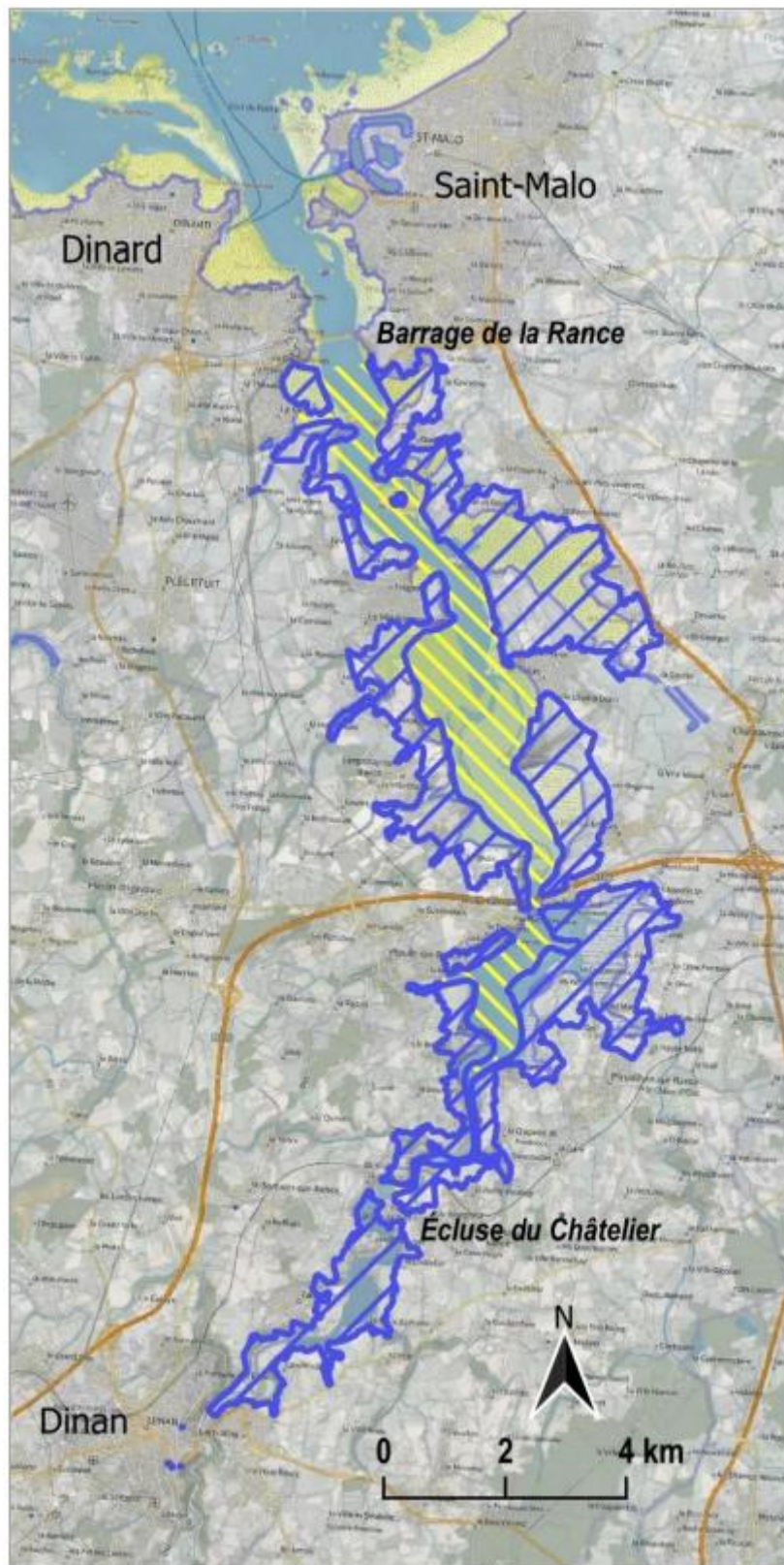


Figure 1. ZSC « Estuaire de la Rance » FR5300061 (figurée en hachuré bleu) et en continuité zone intertidale et zone submergée des petits fonds (figurées en hachuré jaune)

2. ANALYSE DES DONNEES HISTORIQUES & BIBLIOGRAPHIQUES

2.1. INVENTAIRE DES HERBIERS DE ZOSTERES – BAIE DE SAINT-MALO / RANCE ET HAUT ESTUAIRE DU TRIEUX (IFREMER, 2006)

Dans le cadre du réseau de surveillance benthique (REBENT), un pré-inventaire cartographique de ces herbiers a été réalisé en 2004 grâce à la photo-interprétation de photographies aériennes verticales couleur (Leveque, 2004). Pour valider le positionnement, l'espèce et la dynamique de ces herbiers, des sorties sur le terrain ont été menées sur le littoral d'Ille et Vilaine et des Côtes d'Armor. La méthode a consisté en une reconnaissance pédestre, lors de coefficients de marée importants, des zones inventoriées, ou bien connues localement pour abriter des herbiers. Les limites de chaque entité trouvée ont été localisées par un pointage GPS. La partie subtidale des herbiers de *Zostera marina* n'ayant pu être relevée au GPS, la délimitation de leur contour s'est appuyée sur l'interprétation de l'ortho photo littorale IGN 2000. L'espèce présente a été identifiée ainsi que la vitalité générale de la prairie qu'elle constitue. Ces données ont ensuite été reportées dans une base SIG.

Dans cette étude, **2 herbiers de *Zostera noltii* ont été identifiés** :

- **La Richardais – l'îlet**, d'une surface de 2,27 hectares. Cet herbier était situé sur une banquette sablo-vaseuse à l'est de l'îlet. L'herbier était dense avec des franges et une partie sud plus fragmentée ;



La Richardais - L'îlet

- **Pleudihen – la Ville Ger**, d'une surface de 0,36 hectare. L'herbier était parcellisé, avec un noyau assez dense et des tâches périphériques. Une petite tache (0,01ha) était

présente au nord, en haut de vasière. Des petites tâches isolées (<10m²) étaient également recensées au sud.



Pleudihen – La Ville Ger

Concernant les herbiers de *Zostera marina*, 2 secteurs ont été identifiés :

- **Pleurtuit – Jouvente**, où seules de petites tâches isolées ont été recensées.



Pleurtuit - Jouvente

- **Le Minihic – Pointe du Ton**, où le plus gros ensemble avoisine 600m². Des petites tâches inférieures à 50m² sont présentes au sud.



Le Minihic – Pointe du Ton

Dans ce rapport, aucune menace en lien avec la pêche à pied et les mouillages n'est relevée concernant les herbiers de *Zostera marina* de la pointe du Ton et les herbiers de *Zostera noltii* de l'îlet à la Richardais et de la ville Ger à Pleudihen.

2.2. ETUDE CARTOGRAPHIQUE DES HABITATS NATURELS MARINS DU SITE NATURA 2000 FR5300061 « ESTUAIRE DE LA RANCE » (TBM, 2012)

En 2012, TBM a été sollicité par la communauté de Communes de Dinan pour réaliser la cartographie des habitats marins naturels d'intérêt communautaire de la ZSC FR5300061 « Estuaire de la Rance ». Seul l'espace intertidal a été prospecté, l'espace subtidal n'étant pas compris dans le marché.

Des inventaires, préalables à la cartographie, ont été réalisés par analyse d'image aérienne couplé à des relevés de terrain.

Ces inventaires et cette cartographie avaient pour but de :

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

Parmi les différents habitats intertidaux recensés, des inventaires spécifiques concernant les herbiers de zostères ont été réalisés (Figure 4) :

- **Un seul herbier de *Zostera marina* a été recensé, localisé à la pointe du Ton (0,12 ha)** (Figure 2) ;
- **Plusieurs herbiers de *Zostera noltii* ont été recensés (représentant une surface totale de 7,17 ha)** : l'anse des Rivières (Figure 3) et l'îlet à la Richardais, l'anse de Troctin, le Vallion à Saint-Jouan des Guérets et la ville Ger à Pleudihen-sur-Rance.



Figure 2. Herbier de *Zostera marina* à la pointe du Ton



Figure 3. Herbier continu en bas de la vasière de l'anse des rivières à la Richardais

Des inventaires quantitatifs afin de caractériser les herbiers ont été menés sur 3 sites : deux herbiers de zostères naines à la Richardais et un herbier de zostères marines à la pointe du Ton.

FR5300061 - Estuaire de la Rance

Localisation des Herbiers de *Zostera marina* et *Zostera Noltii*

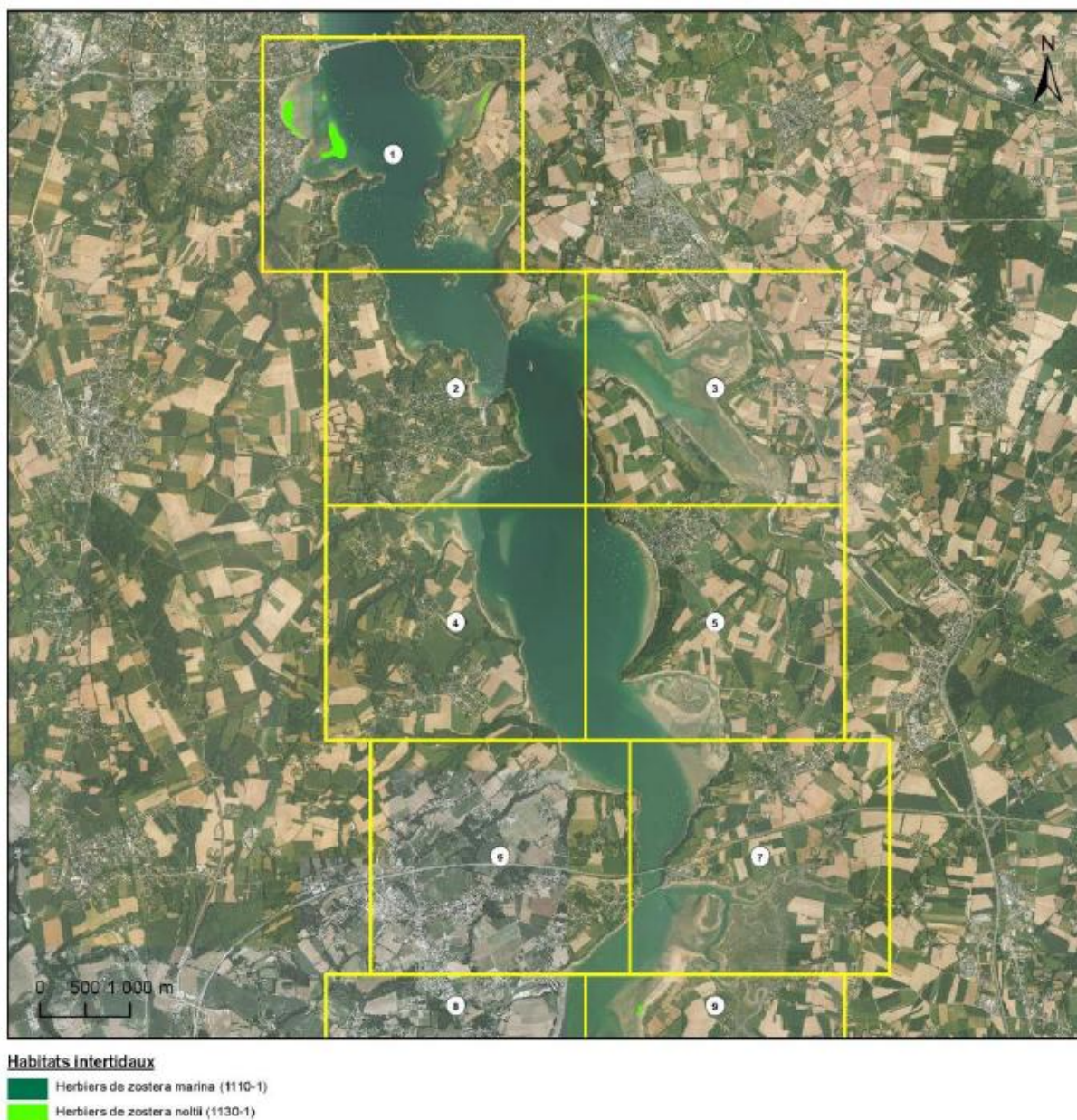


Figure 4. Localisation des herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii* sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance » identifiés en 2012 (TBM, 2012)

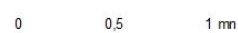
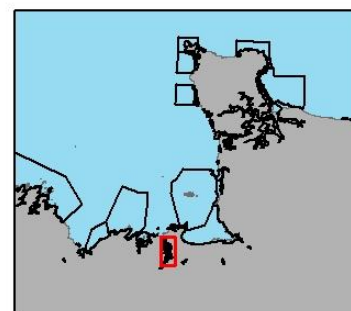
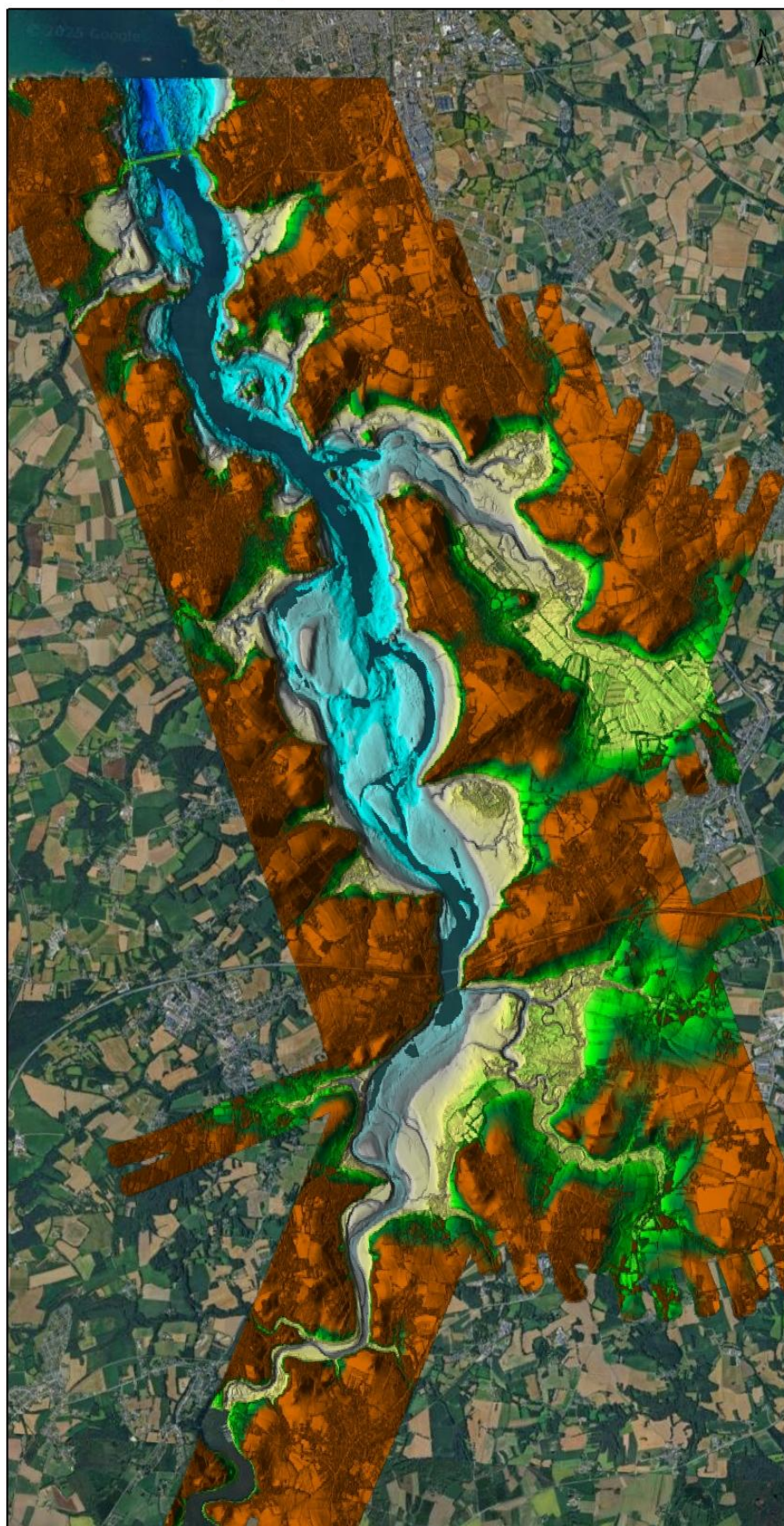
2.3. THESE DE TITOUAN BREBANT (IFREMER, CRESCO, 2023)

Dans le cadre de la thèse de Titouan BREBANT, intitulée « Les communautés benthiques du bassin maritime de la Rance et de la baie de Saint-Malo : structure, fonctionnement et organisation du réseau trophique », réalisée à l'Ifremer de Dinard sous la direction de Nicolas Desroy entre 2020 et 2023, **plusieurs herbiers de zostères ont été observés au cours de diverses missions et prospections sur le terrain**. En septembre 2021, une première prospection à la lunette de Calfat a concerné la rive gauche du bassin. **Un herbier de *Zostera noltei* a été identifié dans l'anse des Rivières, près de l'îlet à la Richardais, ainsi que dans la partie amont de la Rance, à hauteur de Ville-Ger**. Par ailleurs, des herbiers de *Zostera marina* ont été observés en plusieurs patches, notamment entre la pointe de Cancavale, Montmarin, Jouvente, l'anse de la Gauthier et la pointe du Ton. En mai 2022, lors de manipulations de terrain

au petit chalut à perche, des *Zostera marina* ont été prélevées dans la partie amont de la Rance, le long de la rive gauche, à la suite des ponts Saint-Jean et Saint-Hubert, en direction du port de Plouër-sur-Rance. **Enfin, de petits patchs de *Zostera noltei* ont été observés lors d'une exploration de terrain effectuée avec les membres du comité scientifique de la Rance début d'année 2023, entre la Pointe de la Roche du Port et la Pointe du Grouin, près de Saint-Jouan-des-Guérets.**

2.4. LEVE LIDAR, 2019

Les données acquises par lidars topo-bathymétrique et bathymétrique aéroportés dans le cadre de l'opération « Lidar Rance » constituent un produit géographique appelé « produit maritime ». Cette opération, pilotée par le SHOM, a été réalisée en partenariat avec l'État et la Région Bretagne.



Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- LIDAR Rance : SHOM, 2019
Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



Figure 5. Levé lidar en Rance en 2019

2.5. ECOLOGIE DES HERBIERS DE ZOSTERES

Dans la fiche de synthèse Habitat « Herbiers » (Ifremer, 2010), il est rappelé que les herbiers s'établissent sur des sédiments meubles, graveleux, sableux ou vaseux. A l'exception des bancs de maërl, ils ne sont pas en compétition spatiale avec les macroalgues qui se cantonnent sur les substrats rocheux. Leur extension n'est donc limitée que par les contraintes physicochimiques du milieu. **La répartition des deux espèces de zostères sur les sédiments marins est différente : *Zostera marina* se développe dans la zone infralittorale, depuis la partie exondable aux basses mers jusqu'aux profondeurs de 3 à 4 m (exceptionnellement 10 m) sous le zéro des cartes, tandis que *Zostera noltii* se développe au milieu de la zone médiolittorale à des taux d'émergence de 40 à 70 % en moyenne.** Ainsi les deux espèces ne se rencontrent ensemble sur l'estran qu'au niveau des limites basses de la zostère naine et hautes de la zostère marine.

Plusieurs habitats relatifs aux herbiers de phanérogames marines sont listés dans les fiches descriptives des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique (La Rivière, 2022) :

- A3-4 Herbiers à *Zostera marina* sur sédiment grossier médiolittoraux ;
- A5-7 Herbiers à *Zostera marina* sur sables médiolittoraux ;
- B4-4 Herbiers à *Zostera marina* sur sédiments hétérogènes infralittoraux ;
- B5-5 Herbiers à *Zostera marina* sur sables infralittoraux ;
- A5-6 Herbiers à *Zostera noltei* sur sables médiolittoraux ;
- A6-4 Herbiers à *Zostera noltei* sur vases médiolittorales ;

Les herbiers à *Zostera noltei* (A5-6 ou A6-4) sont présents sur la partie supérieure du médiolittoral avec un taux d'émergence de 40 à 70% sur des vases parfois sableuses (La Rivière, 2022). **Cet habitat est présent aussi bien en conditions marines que dans des milieux à salinité variable tels que des estuaires ou des lagunes mais toujours dans des zones abritées.**

Les herbiers à *Zostera marina* (A3-4) peuvent prendre la forme de larges prairies de superficie importante ou bien à l'inverse de tâches plus ou moins isolées et de taille variable. **Sur des sédiments grossiers c'est le courant qui détermine la présence de l'habitat.** La densité est élevée et les feuilles généralement réduites. Les herbiers sur sable (A5-7) présentent le plus souvent des bords d'attaque naturels, c'est à dire des bandes sableuses qui entrecoupent l'herbier (à la manière de « ripple-marks » dans les milieux subtidiaux) et qui sont formées de manière naturelle par le clapot de l'eau.

Les herbiers de *Zostera marina* infralittoraux (B4-4 ou B5-5) sont des habitats assez stables par définition car non soumis à autant de variations environnementales que les herbiers médiolittoraux. Les patchs d'herbiers sont généralement plus grands sur des sables (habitat B5-5) que sur des sédiments hétérogènes (B4-4). Les herbiers sur sables présentent le plus souvent des bords d'attaque naturels, c'est-à-dire des bandes sableuses qui entrecoupent l'herbier (à la manière de « ripple-marks ») et qui sont formées de manière naturelle par le clapot de l'eau.

3. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

L'analyse croisée des éléments bibliographiques, de l'ortholittorale V3, des images google earth et des éléments écologiques cités précédemment, a permis d'identifier un certain nombre de secteurs susceptibles d'héberger des herbiers de zostères au sein de la ZSC.

➤ Zostera noltii :

Ainsi, d'après les données historiques et le levé lidar de 2019, les zostères naines sont présentes en Rance à une bathymétrie comprises entre +8 et +10m C.M. Elles sont recensées dans les anses et les zones abritées. La nature du substrat est également prise en considération, en évitant les zones de graviers et de roches. L'ortholittorale V3 en infrarouge ainsi que les images Google Satellites ont également été analysées. **De cette manière, plusieurs secteurs pressentis ont été investigués pour vérifier la présence potentielle d'herbiers de Zostera noltii (Figure 7).**



Figure 6. Différents supports utilisés pour élaborer une stratégie d'échantillonnage (de gauche à droite : Lidar, ortholittorale V3, ortholittorale V3 en infra rouge et Google Earth Pro)

➤ Zostera marina :

De la même manière, d'après les données historiques et le levé lidar de 2019, les zostères marines sont présentes en Rance à une bathymétrie comprises entre +3 et +5m C.M. Il convient de rappeler que l'ortholittorale V3 n'a pas été acquise au niveau bas de la Rance (décalage avec le niveau bas de la mer), et reste donc peu exploitable pour les herbiers subtidaux (dans leur partie basse). **L'analyse des images satellites de Google et du levé lidar ont permis de pré-identifiés des secteurs potentiels d'herbiers. Ceux-ci sont présentés à la Figure 8.**

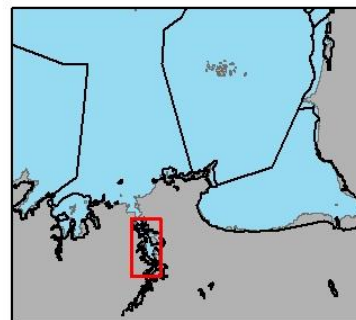
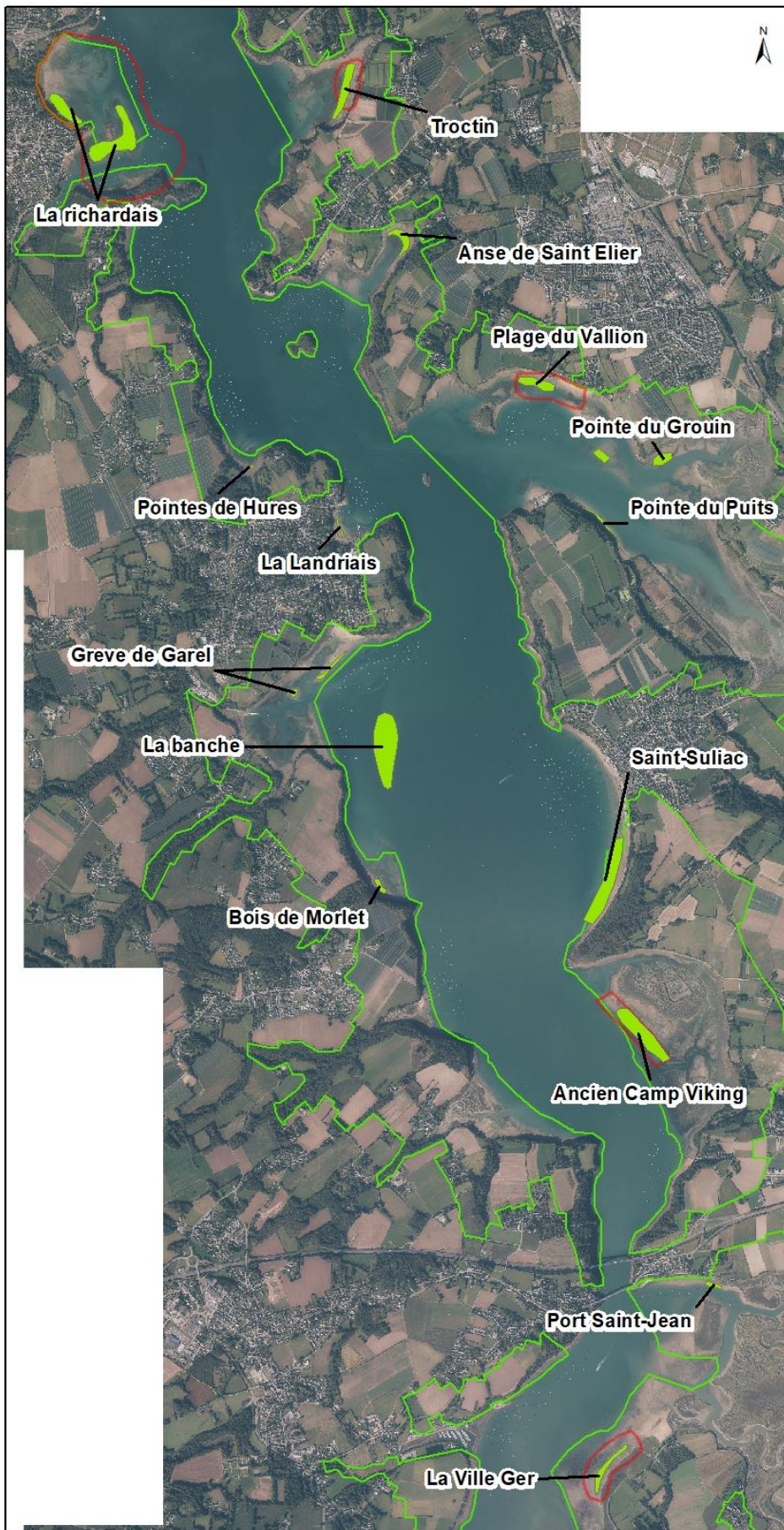


SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

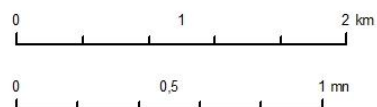
Zones à prospector pour *Zostera noltii*

EDITEE LE :

06/01/2026



- Zone CCTP
- Zone à prospector
- Site natura 2000



Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGFR93 / IAG GRS 1980



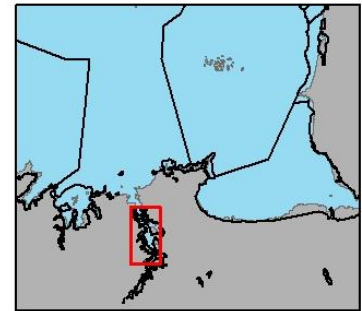
Figure 7. Secteurs retenus pour la prospection des *Zostera noltii*



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Zones à prospecter pour *Zostera marina*

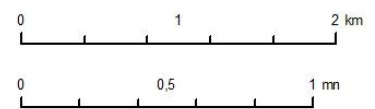
EDITEE LE :

28/11/2025



Zone à prospecter

- Zostera marina*
- Zone CCTP



Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024

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



Figure 8. Secteurs retenus pour la prospection des *Zostera marina*

4. ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNEES

4.1. RECOMMANDATIONS (CAMPANA ET AL., 2022)

Dans cette étude préliminaire pour la mise à jour des données surfaciques relatives aux herbiers de zostères, un paragraphe est consacré aux recommandations pour une stratégie de suivi surfacique en Loire-Bretagne et notamment des différents supports de numérisation disponibles.

Compte-tenu des avancées actuelles et futures sur les capteurs satellites, les ortholittorales et les traitements par classification automatique, il est rappelé qu'il n'est pas possible de retenir un seul support ou une unique méthode spécifique au détriment des autres. Sur la base des techniques disponibles et les expérimentations réalisées à ce jour en Loire-Bretagne, il est proposé une hiérarchisation des supports de numération en fonction de la configuration de l'herbier, notamment de son positionnement en zone intertidale ou subtidale et de son étendue.

En zone intertidale et dans les très petits fonds (< 2 m sous le zéro hydrographique du SHOM), les images multispectrales sont le meilleur compromis en termes de rapport coût/précision/résolution/étendue spatiale et peuvent être acquises à partir de différentes plateformes selon la taille de l'herbier :

- petits herbiers (< 5 km²) : un capteur multispectral disposé sur un drone,
- grands herbiers (> 5 km²) : un capteur multispectral satellite (Pléiades ou Sentinel-2) ou levé aéroporté multispectral, voire hyperspectral si le budget le permet.

Dans le cas du suivi de grands herbiers (> 5 km²), les images Pléiades sont préconisées en premier lieu étant donné le plus grand nombre de retours d'expériences sur l'utilisation de ces images en Loire-Bretagne et du fait de sa résolution spatiale supérieure à celles de Sentinel-2 (malgré les avantages actuels de ces dernières). Les images Pléiades permettent une évaluation de la fragmentation et une meilleure utilisation de la photo-interprétation en complément de la classification automatique s'il en existe le besoin. À ce jour, les images Sentinel-2 ne sont utilisables qu'en zone intertidale sur un herbier monospécifique.

Si les conditions optimales d'acquisitions ne sont pas toutes respectées simultanément pour l'acquisition des images satellites, il est possible de s'appuyer sur des images multispectrales ou hyper-spectrales (selon le budget) acquises lors de campagnes aéroportées, à planifier de façon à garantir les conditions optimales requises pour leur acquisition.

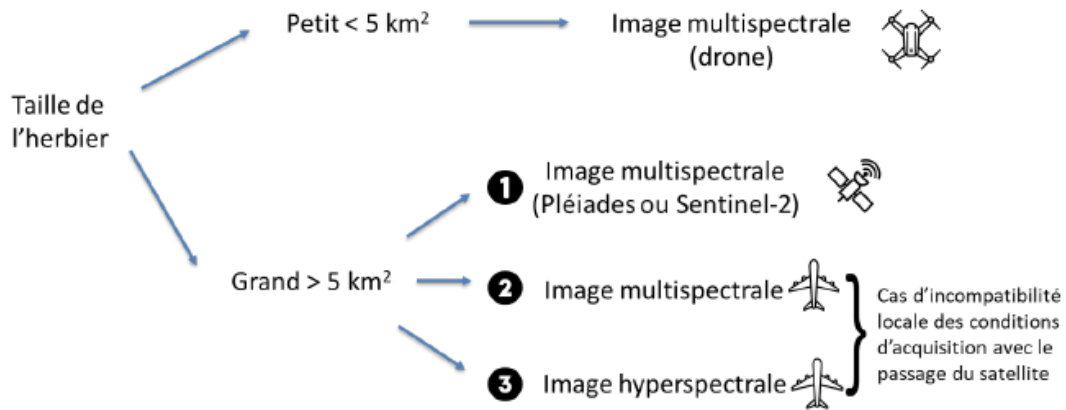


Figure 9. Recommandations de stratégie de suivi surfacique en zone intertidale et en petits fonds (< 2 m de profondeur), selon la taille de l'herbier

Dans le cas des herbiers à *Zostera noltii* de la Rance, le choix s'est porté sur l'acquisition d'images à très haute définition par drone (capteurs RVB).

Entre 2 et 5 m de profondeur sous le zéro du SHOM, si la turbidité est forte (transparence faible), l'acquisition d'image acoustique grâce au sonar à balayage latéral est préconisée en vérifiant l'accessibilité de la zone à prospector, par rapport à la présence de roches ou à des installations de type conchylicole pouvant limiter le maniement du sonar. Si la transparence de l'eau est suffisante, l'acquisition d'images multispectrale ou hyperspectrale est recommandée avec la plateforme adéquate selon la taille de l'herbier (Figure 10). Les traitements doivent cependant être adaptés pour traiter un signal spectral affecté par la hauteur de la colonne d'eau. Des approches telles que l'apprentissage profond (deep learning) ou encore l'inversion de modèle de transfert radiatif peuvent être envisagées. En cas de forte turbidité, l'utilisation de l'acoustique sous-marine sera la meilleure option.

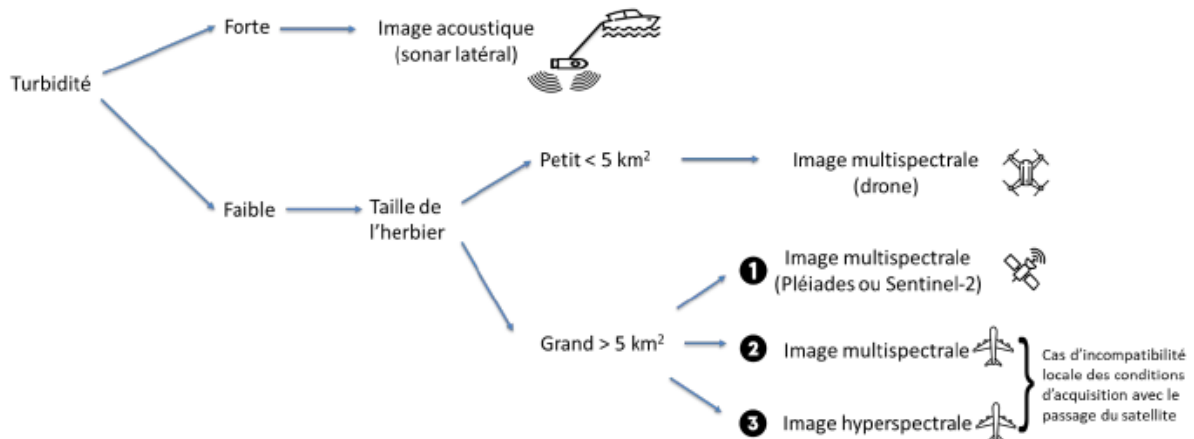


Figure 10. Recommandations de stratégie de suivi surfacique en zone subtidale entre 2 m et 5 m de profondeur selon la turbidité

Dans le cas des herbiers à *Zostera marina* de la Rance, la faible turbidité rencontrée a permis de porter le choix sur l'acquisition d'images à très haute définition par drone (capteurs RVB) (Figure 11).



Figure 11. Survol drone à la Passagère en septembre 2025

4.2. SURVOL DRONE

Le drone utilisé pour l'acquisition d'image est un *Dji Mavic 3 Enterprise* (Figure 12) intégrant une antenne RTK permettant d'avoir une précision centimétrique.



Figure 12. Drone *Dji Mavic 3 Enterprise* connecté à son antenne RTK en Rance

Les survols réalisés sur les herbiers de zostères marines ont été réalisés à une hauteur comprise entre 90 et 120 m pour une résolution d'environ 3 cm/pixel. Les herbiers se trouvant dans le niveau subtidal, cette hauteur est nécessaire pour permettre au logiciel de trouver des points de liaison entre les images afin de construire une ortho mosaïque complète de l'herbier. **Les vols ont été réalisés entre les mois de juin et août 2025.**

Les zostères naines étant situés dans la zone intertidale, les vols ont pu être réalisés à plus basse altitude, entre 30 et 50 m pour une résolution d'environ 1 cm/pixel. En raison d'importants échouages d'algues vertes observés sur certains secteurs durant l'été, les vols drone ont été réalisés principalement aux mois de septembre/octobre, une fois que les algues vertes avaient disparu.

4.3. VERITES TERRAIN

En complément de l'acquisition d'images haute résolution par drone, la collecte de données *in situ* reste la meilleure alternative pour confirmer la présence des herbiers. Les techniques de mesures *in situ* sont variées et doivent être adaptées aux moyens disponibles ainsi qu'à la configuration de l'herbier, notamment à sa localisation en zone intertidale ou subtidale.

Concernant les herbiers de *Zostera noltii*, le protocole est basé sur les vérités « terrain », à pied à l'aide d'un GPS, d'un quadrat et d'un appareil photo.

Pour les herbiers de *Zostera marina*, le protocole est basé sur la vidéo sous-marine.

4.3.1. Prospection à pied : *Zostera noltii*

Concernant les prospections sur l'estran, elles se sont déroulées en 2 temps :

- Une phase prospective, exploratoire, a eu lieu dans un premier temps, au sein des diverses anses de la Rance maritime, pouvant potentiellement abriter des herbiers de *Zostera noltii*, en ciblant une bathymétrie comprise entre 8 et 10m CM ;
- Dans un second temps, des interventions ont été réalisés sur les herbiers identifiés, dans le but d'y effectuer des photos quadrats afin d'alimenter la classification supervisée et ainsi définir un degré de densité des herbiers.

➤ Phase exploratoire :

Cette phase exploratoire a eu lieu entre le mois de mai et le mois d'octobre 2025, à l'aide d'un GPS à main et d'un appareil photo (Figure 13). Les sites prospectés sont listés au Tableau 1.

Tableau 1. Sites prospectés

Sites	Date
Anse de Troctin	12/05/2025
Anse de Vigneux	23/06/2025
Cancaval	08/07/2025
Grève de Garel	18/06/2025
Grand Val	08/07/2025
Bois de Morlet	16/10/2025
Montmarin	08/07/2025
Grève de la Gautier	15/05/2025
La Passagère	15/10/2025
L'anse des Rivières	09/07/2025
Port Saint-Jean	10/09/2025
Landriais	15/05/2025
Le Vallion	18/06/2025

Pointe du Grouin	07/07/2025
Pointe du Puits	07/07/2025
Saint-Suliac	16/10/2025
Saint-Elier	15/05/2025
Ville-Ger	16/09/2025



Figure 13. Prise de points GPS de tâches métriques à l'aide d'un GPS à main lors de la phase exploratoire

➤ **Phase inventaire photo/quadrat :**

Les photos des quadrats (prises avec un iPhone) sont géoréférencées sur Google Earth Pro via le logiciel GeoSetter (Figure 15). Le nombre de photo quadrat réalisé est fonction de l'étendue de l'herbier considéré.



Figure 14. Photo-quadrats au niveau de l'anse de Vigneux (photo IMG_1712)

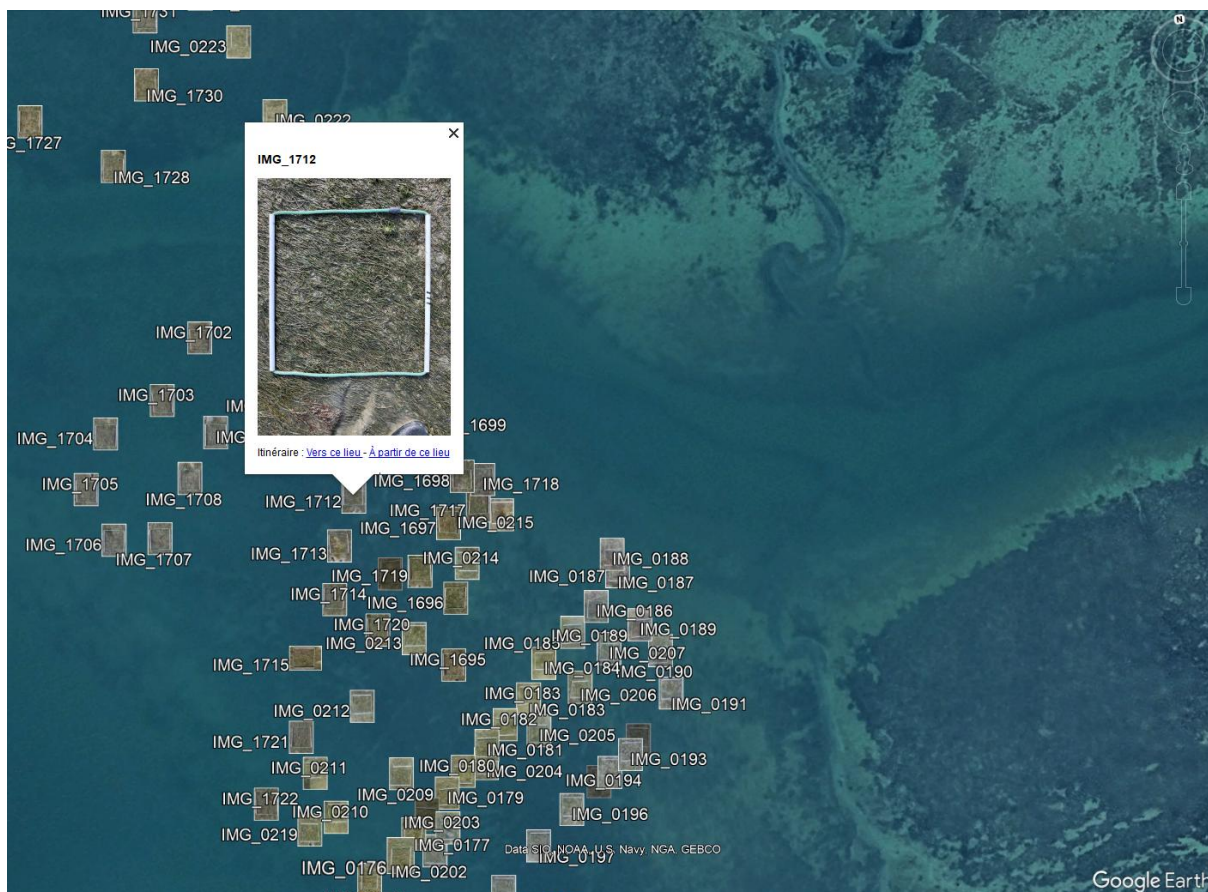


Figure 15. Géolocalisation de la photo-quadrat IMG_1712 via GeoSetter

Chaque quadrat a ensuite été traité afin d'estimer visuellement le taux de recouvrement selon l'aide à l'évaluation des recouvrements de *Zostera noltii* fournie par Ifremer. Selon le protocole de suivi stationnel des herbiers de *Zostera noltii* établi pour la DCE (Auby et al., 2018), le taux de recouvrement des feuilles de zostères sur le sédiment est défini selon 6 classes auxquelles sont associées des valeurs médianes (Tableau 2).

Tableau 2. Valeurs attribuées aux différentes classes de recouvrement

Classe de taux de recouvrement (%)	0	1-25	26-50	51-75	76-99	100
Valeur	0	0,125	0,375	0,625	0,875	1

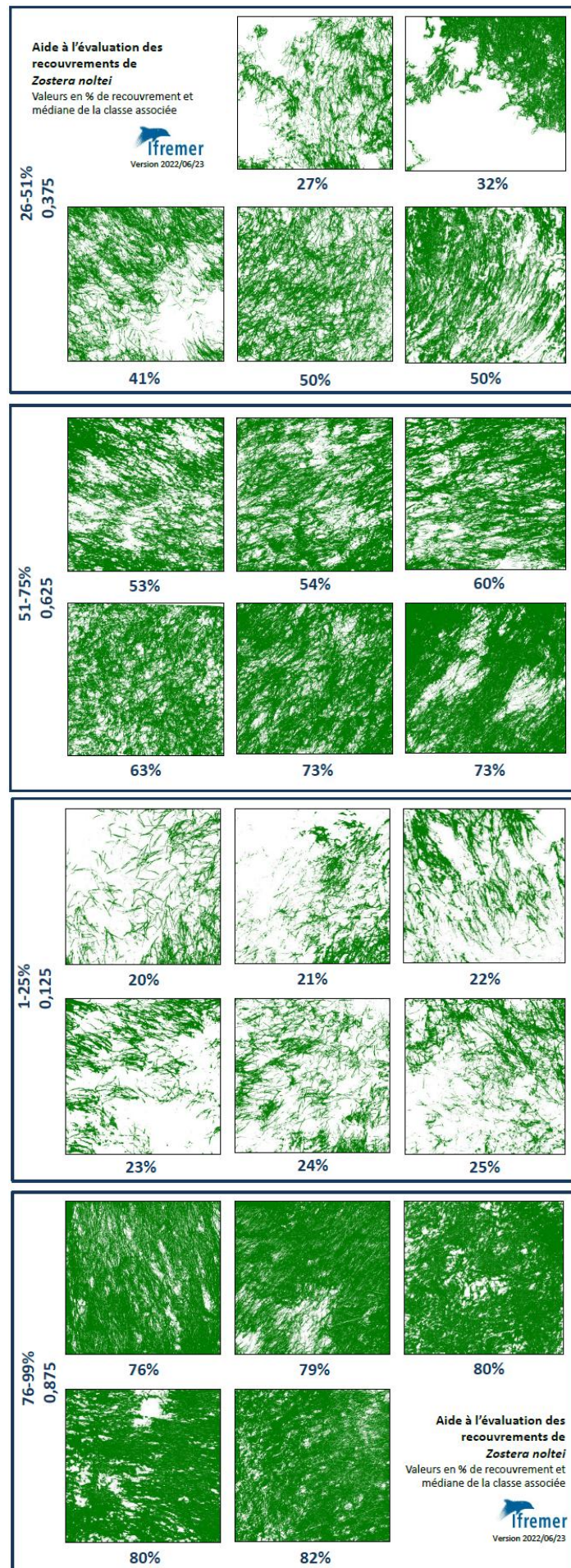


Figure 16. Aide à l'évaluation des recouvrements de *Zostera noltei*

4.3.2. Campagne vidéo : *Zostera marina*

Afin de confirmer ou d'infirmer la présence d'herbier de zostères marines (*Zostera marina*), **2 campagnes vidéo ont été menées en Rance à l'été 2025 pour un total de 303 stations** (Annexe 2) :

- 260 stations vidéo les 22, 23 et 24 juillet 2025 ;
- 43 stations vidéo le 23 septembre 2025.

Les campagnes d'acquisition des vidéos ont été réalisées à bord du semi-rigide « Mayaone » de la société Archipel Pro. **Les 303 vidéos ont été 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** (Figure 17).

Sur chaque station, 2 à 3 points de pose ont été 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 17. Déploiement du bathy vidéo depuis le Mayaone en juillet 2025

Les séquences d'enregistrement ont été visionnées et 4 catégories ont été annotées :

- herbier dense (A3) ;
- herbier moyennement dense (A2) ;
- herbier clairsemé (A1) ;
- nature du substrat.



Figure 18. Illustration de la typologie assignée aux herbiers en fonction de la densité (Herbier clairsemé - A1, Herbier moyennement dense -A2, Herbier dense -A3)

4.4. TRAITEMENT DES DONNEES

Les Figure 21 et Figure 22 illustrent les méthodologies mises en place pour réaliser les cartographies des herbiers en zone subtidale et intertidale.

Une fois le vol de drone réalisé, les images sont compilées pour extraire une orthomosaique via le logiciel Agisoft Metashape. Une classification supervisée par l'algorithme « Random forest »

est ensuite réalisée à partir de l'orthomosaique haute résolution obtenue par drone. Cette analyse est extraite à partir de l'extension *dzetsaka* du logiciel *QGIS*. Les signatures utilisées pour réaliser cette classification proviennent des vérités de terrain issues des analyse vidéo pour les zostères marines et des photos quadrats pour les zostères naines.

La cartographie des zostères naines intègre des classes de pourcentages de recouvrement relevées à partir des quadrats :]0 – 25] %,]25 – 50] %,]50 – 75] %,]75 – 100] % (Figure 19).

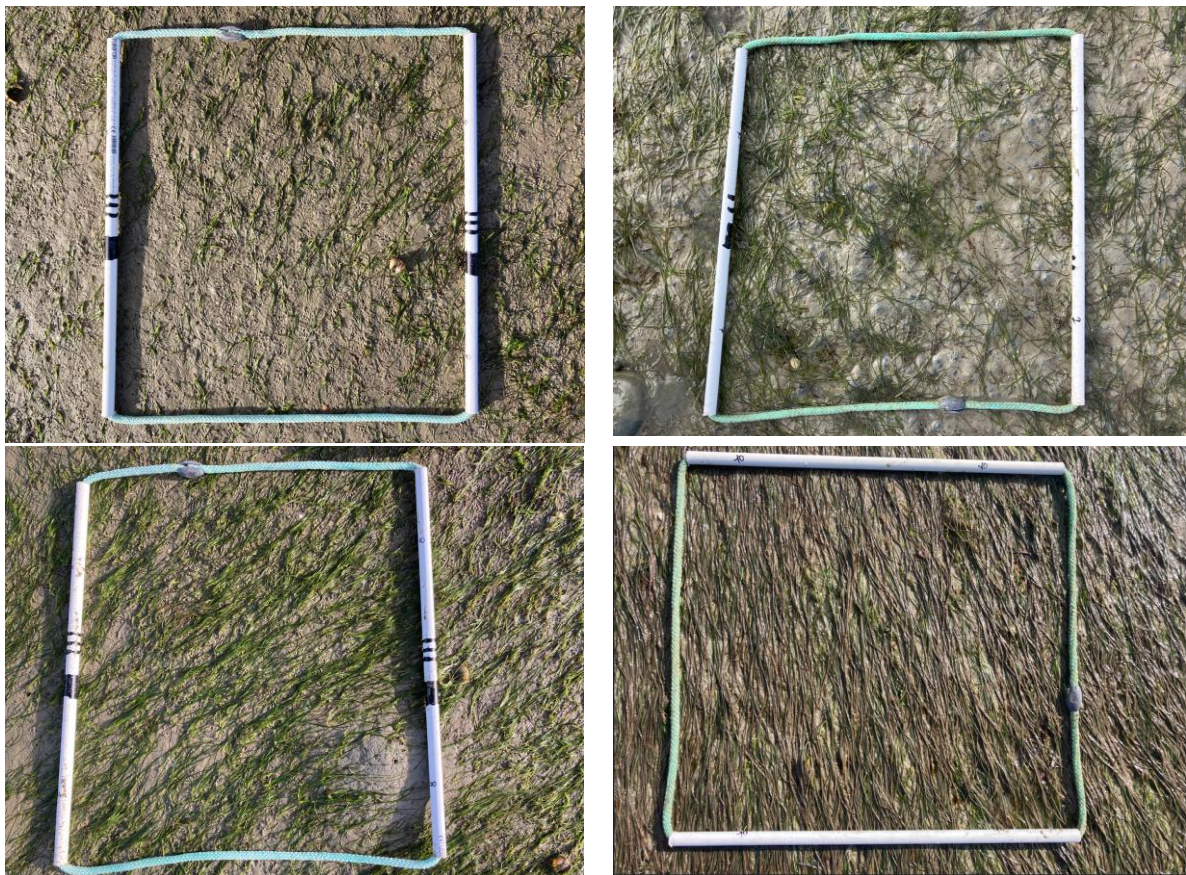


Figure 19. 4 classes de recouvrement

Pour la vectorisation, les polygones inférieurs à 20 cm² ont été supprimés, les trous ont été comblés, les polygones ont été lissés et la topologie a été vérifiée.

Enfin, afin de calculer les taux de fragmentation, une couche d'emprise totale des herbiers a été créée. **D'après la commission OSPAR relative aux herbiers de zostères (2009), lorsque la distance entre deux tâches est inférieure 10m celles-ci font parties du même herbier.** Afin d'identifier au mieux l'emprise globale des herbiers une zone tampon de 5 m a été créée pour l'ensemble des polygones :

- Lorsque deux zones se touchent c'est le même herbier ;
- Lorsqu'elles sont disjointes, il y a 2 herbiers.

La limite extérieure de chaque herbier est alors détournée à partir d'une zone tampon de 2 mètres.

Le pourcentage de fragmentation est ainsi obtenu en divisant la surface d'herbier cartographiée par la surface de l'emprise totale multiplié par 100.

Selon le pourcentage de fragmentation obtenu, une classification de fragmentation a été attribuée à chaque herbier (Tableau 3).



Figure 20. Détourage de l'emprise totale d'un herbier fragmenté

Tableau 3. Degré de fragmentation selon leur pourcentage

% de Fragmentation	Fragmentation
75-100%	Très forte
50-75%	Forte
25-50%	Moyenne
5-25%	Faible
0-5%	Très faible

Il convient toutefois de nuancer cette notion de fragmentation, notamment dans son implication de la qualification de l'état de conservation ; en effet, celle-ci peut tout aussi bien être d'origine naturelle (présence de ripple-marks, implantation de nouveaux herbiers en patch...) ou anthropique (ragage d'une chaîne de mouillage par exemple).

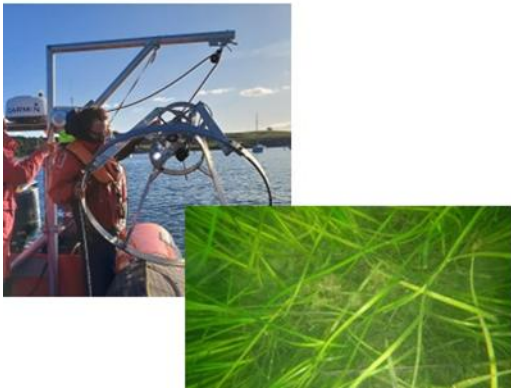
Phase terrain

1) Survol drone (lorsque c'est possible):

- Capteur : RVB
- Positionnement : RTK (Centipède)
- Altitude : 90 à 120 m
- Position du capteur: nadir ;
- Résolution : 3 cm/pixel



2) Vérité de terrain (VT) par bathyscaphe



Phase traitement

Avec survol drone

- #### 1) Traitement de photogrammétrie: calcul puis export de l'orthomosaïque en RGF93-Lambert93 / IGN69 (logiciel : Agisoft Metashape)



- #### 2) Classification supervisée appliquée à l'orthomosaïque RGB + à partir des VT (présence / absence d'herbier)

Algorithme de classification : Random Forest (logiciels: QGIS avec extension Dzetsaka)



- #### 3) Vectorisation du raster

- #### 4) Traitement de la couche vectorielle :

- Suppression des polygones < 20 cm²
- Lissage des polygones
- Comblement des trous
- Vérification de la topologie et superposition
- Alimentation de la table attributaire



Figure 21. Méthodologie pour la cartographie des herbiers de zostère marine dans la zone subtidale

Phase terrain

1) Survol drone :

- Capteur : RVB
- Positionnement : RTK (Centipède)
- Altitude : 30 à 50 m
- Position du capteur: nadir
- Résolution : 1 cm/pixel)



2) Vérité de terrain (VT) par photoquadrat géoréférencé



Phase traitement

1) Traitement de photogrammétrie: calcul puis export du modèle numérique de surface et de l'orthomosaïque RGB en RGF93-Lambert93 / IGN69 (logiciel : Agisoft Metashape)



2) Classification supervisée appliquée à l'orthomosaïque RGB à partir des VT (classe de recouvrement: 0,]0 - 25] %,]25 - 50] %,]50 - 75] %,]75 - 100] %): **Algorithme de classification :** Random Forest (logiciels: QGIS avec extension DZetsaka)



3) Vectorisation du raster

4) Traitement de la couche vectorielle :

- Suppression des polygones < 20 cm²
- Lissage des polygones
- Comblement des trous
- Vérification de la topologie et superposition
- Alimentation de la table attributaire



Figure 22. Méthodologie pour la cartographie des herbiers de zostère naine dans la zone intertidale

4.5. SUIVI STATIONNEL

Le suivi proposé dans cette partie s'inspire du protocole de suivi stationnel des herbiers à Zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (Auby, 2022).

4.5.1. *Zostera noltii*

Deux herbiers de zostères naines ont été retenus : l'herbier de la Ville Ger et l'herbier de l'anse de Vigneux. Ces 2 herbiers ont été investigués à pied par photoquadrats de 0,25m², le 16 septembre 2025 et le 02 octobre 2025 :

- 12 quadrats géoréférencés à la Ville Ger (Figure 23) ;
- 26 quadrats géoréférencés à l'anse de Vigneux (Figure 24).

Une estimation visuelle, sur la base du Tableau 4, des taux de recouvrement des zostères a été estimée sur le terrain. Cette estimation visuelle a été retenue en raison du biais obtenu par le traitement de la photo par ImageJ (vision faussée du taux de recouvrement, selon où on place le curseur). **La valeur de recouvrement estimée en post traitement photo croisée avec celle relevée in-situ a été retenue.**

Tableau 4. Valeurs attribuées aux différentes classes de recouvrement

Classe de taux de recouvrement (%)	0	1-25	26-50	51-75	76-99	100
Valeur	0	0,125	0,375	0,625	0,875	1

En parallèle, un prélèvement de sédiment a été réalisé afin de procéder à l'analyse granulométrique et à l'analyse du taux de matière organique.

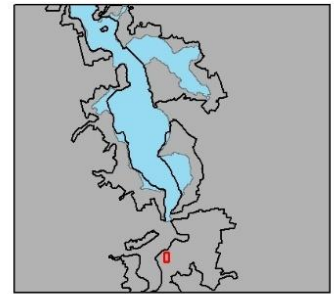
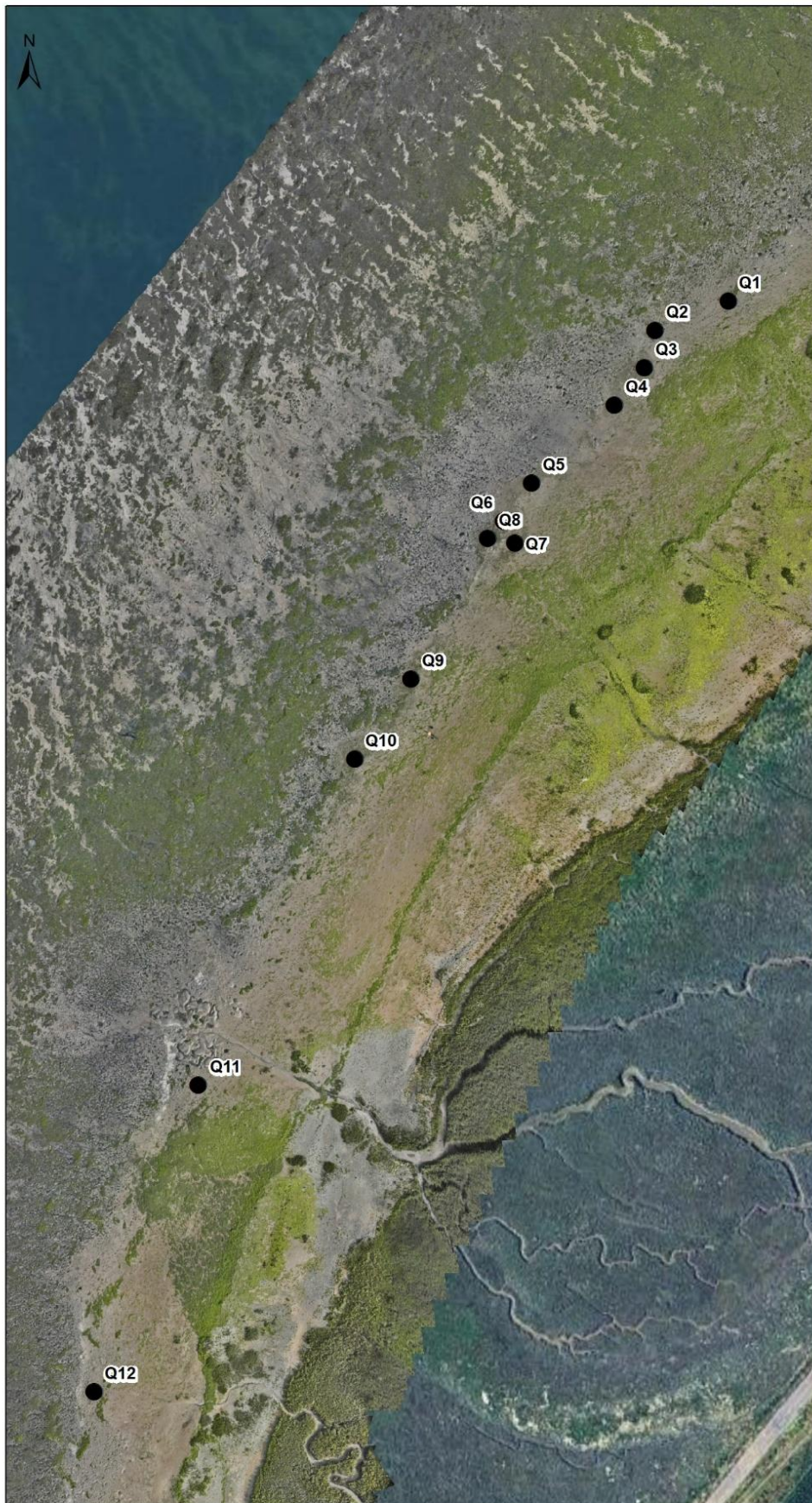
Les granulométries par tamisage ont été effectuées en interne par IDRA Bio & Littoral. La texture sédimentaire de l'échantillon est déterminée en référence au diagramme de Folk.

Le sédiment d'une masse initiale d'environ 500 g est séché, tamisé sur une colonne de tamis, et chaque refus de tamis est alors pesé. Une colonne de 10 tamis de maille croissante (40, 50, 63, 125, 200, 250, 500, 1000, 2000 et 20 000 µm) a été utilisée, selon les préconisations de la norme AFNOR. Les classes granulométriques ont ensuite été établies selon la classification de Folk & Ward (1957) présentées au Tableau 5.

Tableau 5. Classes granulométriques utilisées.

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

Le prélèvement de sédiment destiné à la mesure du taux de matière organique a été confié au laboratoire Eurofins accrédité COFRAC, suivant la norme NF EN 12 879. La technique de la perte au feu a été utilisée afin de mesurer la quantité de matière organique (MO) présente dans un échantillon de sédiment. Après un passage à l'étuve (10 h à 40 °C), le poids sec (PS) est déterminé avec une balance de précision. Chaque échantillon est ensuite passé au four (1 h 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.



● Station état de conservation

0 25 50 m

0 0,0125 0,025 mn

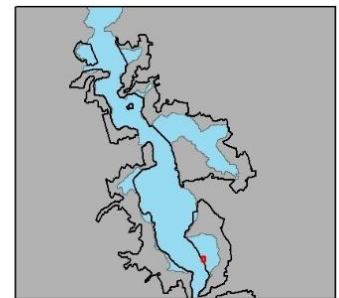
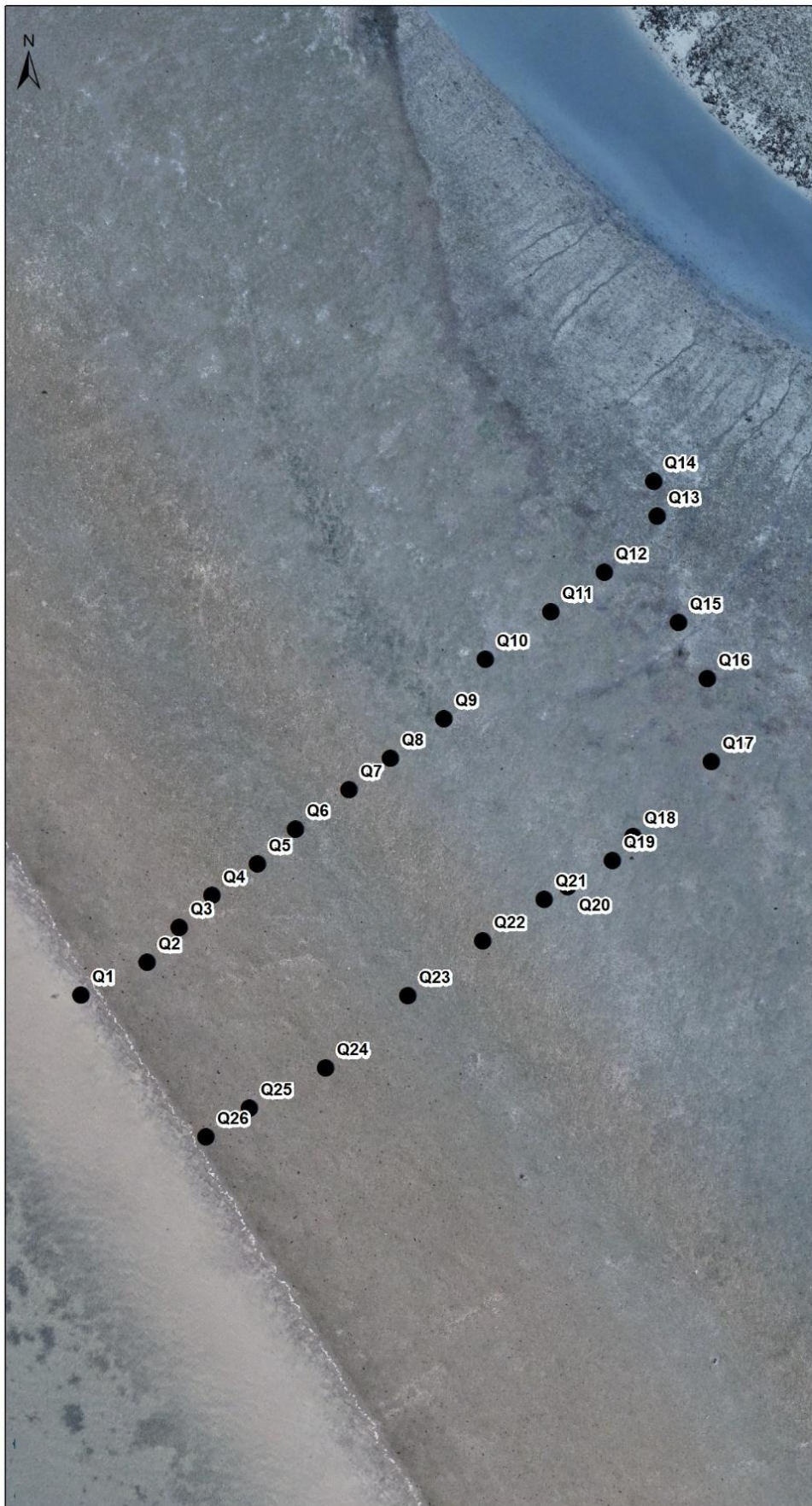
Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 23. Echantillonnage de 12Q au niveau de l'herbier de la Ville Ger



● Station état de conservation

0 5 10 m
|-----|

0 0,0025,005 mn
|-----|

Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 24. Echantillonnage de 26Q au niveau de l'herbier de l'anse de Vigneux

4.5.2. *Zostera marina*

Deux herbiers de zostères marines ont été retenus : l'herbier de Jouvente et l'herbier de la Passagère. Compte-tenu de l'inaccessibilité de ces herbiers à pied, en raison des faibles marnages en Rance, **ceux-ci ont été investigués en plongée-sous-marine :**

- Jouvente : le 21/08/2025
- La Passagère : le 25/09/2025

Sur chaque station, les opérations suivantes ont été réalisées :

- Comptage du nombre de pieds de zostères *in situ*, dans deux quadrats de 0,1 m² ;
- Prélèvement de l'ensemble de la matte (pieds de zostères avec rhizomes, macroalgues). Deux répliquats de 0,1 m² ont échantillonnés sur 5 à 10 cm de profondeur.



Figure 25. Intervention en plongée à Jouvente (en haut, le 21/08/2025) et à la Passagère (en bas, le 25/09/2025)

L'ensemble de la matte a ensuite été tamisé sur le terrain (maille de 1 mm), pour éliminer la majorité du sédiment. Cette opération a été réalisée avec précaution pour ne pas abîmer les pieds de zostères. Chaque prélèvement a ensuite été mis en sacs.

En parallèle, un prélèvement de sédiment a été réalisé afin de procéder à l'analyse granulométrique et à l'analyse du taux de matière organique, comme décrit dans le chapitre précédent.

5. RESULTATS CARTOGRAPHIQUES

5.1. CAMPAGNES VIDEOS

Les résultats des deux campagnes vidéo menées sur les 303 stations sont présentés à la Figure 26. **Au total, sur les 303 stations vidéo, des herbiers de zostères marines ont été observés sur 95 d'entre elles. La majorité de ces observations correspondent à des herbiers denses (52 stations).**

Tableau 6. Répartition des 303 stations vidéo par classes prédéfinies

Herbier dense	Herbier moyennement dense	Herbier clairsemé	Absence d'herbiers
52	26	17	206

5.2. GENERALITES

Dans un souci de visibilité et de lisibilité, la zone d'étude a été divisée en 9 secteurs pour une meilleure présentation des résultats (Figure 27 et Tableau 7).

Tableau 7. Secteur et localisation

Secteur 1	La Richardais
Secteur 2	Troctin – La Passagère
Secteur 3	Jouvente – Pointe des Hures
Secteur 4	Saint-Jouan-des-Guérets
Secteur 5	Minihic-sur-Rance
Secteur 6	Bois de Morlet
Secteur 7	Saint-Suliac
Secteur 8	Anse de Vigneux
Secteur 9	Ville Ger

La surface totale de *Zostera marina* inventoriée en 2025 en Rance est de 209 981,7m², soit environ 21 hectares. La surface d'herbiers de zostères marines par secteur est proposée au Tableau 8. Les herbiers de *Zostera marina* sont présents aussi bien en rive gauche qu'en rive droite. La limite sud de leur distribution en Rance se situe au niveau de la pointe du Châtelet en rive gauche et au niveau du Garot en rive droite.

Tableau 8. Nombre et surface d'herbiers de *Zostera marina* par secteur

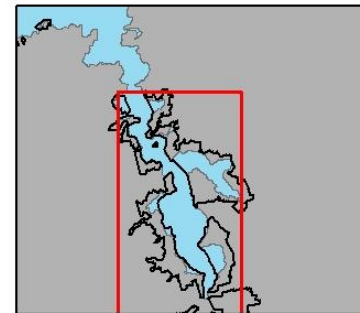
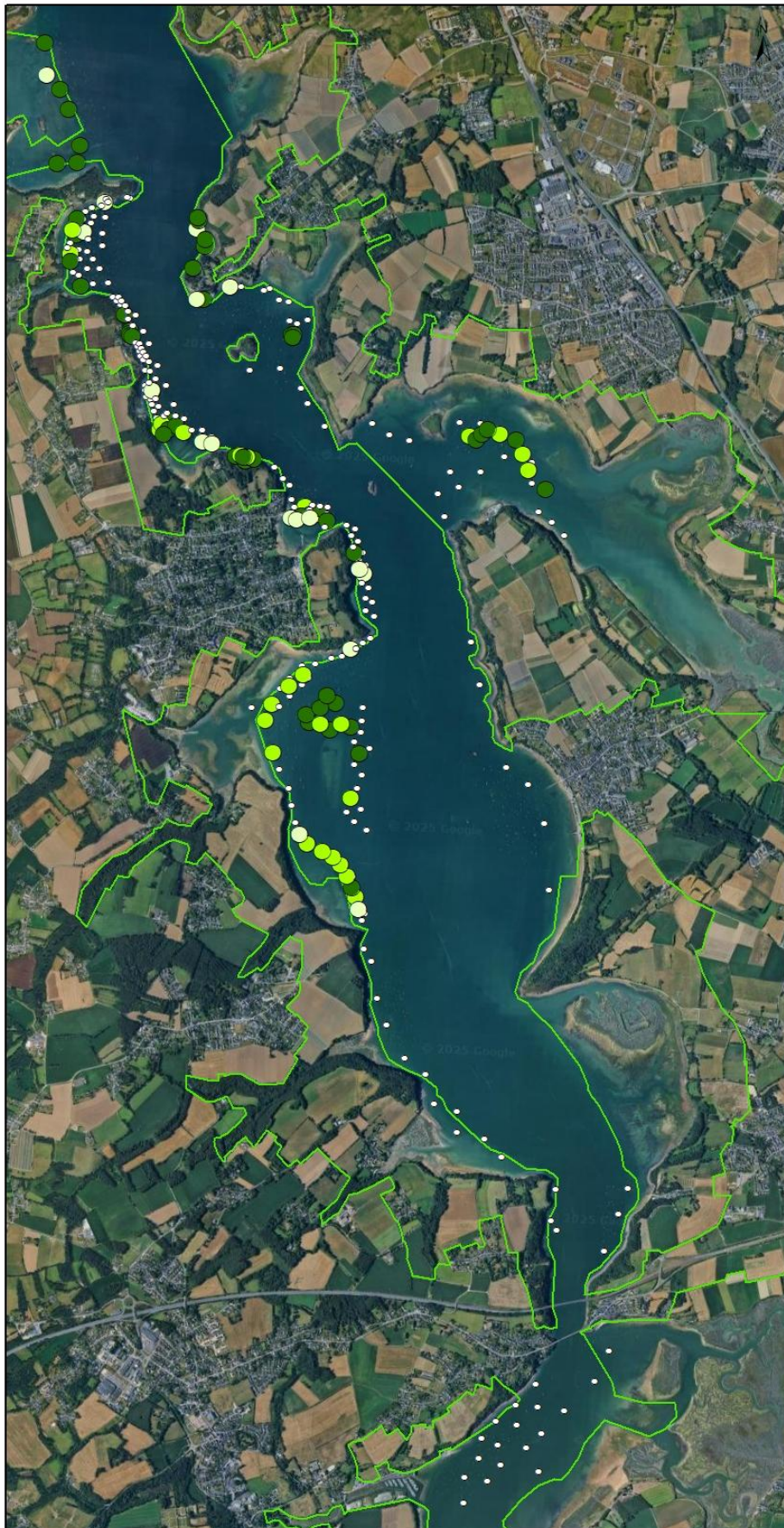
Secteur	Nombre d'herbiers	Surface totale (m ²)
Secteur 1 – La Richardais	9	22 350
Secteur 2 - Troctin – La Passagère	4	5 860,6
Secteur 3 - Jouvente – Pointe des Hures	4	26 587,8
Secteur 4 - Saint-Jouan-des-Guérets	1	24 046,4
Secteur 5 - Minihic-sur-Rance	5	120 075,8
Secteur 6 - Bois de Morlet	1	6 594,3
Secteur 7 - Saint-Suliac	1	4 466,4
Secteur 8 – Anse de Vigneux	-	-
Secteur 9 – Ville Ger	-	-



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Zones prospector par vidéos

EDITEE LE :

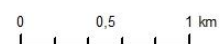
26/11/2025



Résultats vidéo

- Herbier dense
- Herbier moyennement dense
- Herbier clairmé
- Absence de zostères

Site natura 2000



Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024

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



Figure 26. Résultats des campagnes vidéo selon les 4 classes prédéfinies

La surface totale de *Zostera noltii* inventoriée en 2025 en Rance est de 238 863,5m², soit environ 24 hectares. La surface d'herbiers de zostères naines par secteur est proposée au Tableau 9. Ils sont présents dans tous les secteurs à l'exception du secteur de Jouvente – Pointe des Hures.

Tableau 9. Nombre et surface d'herbiers de *Zostera noltii* par secteur

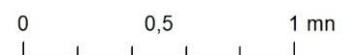
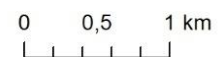
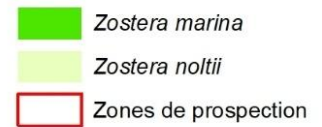
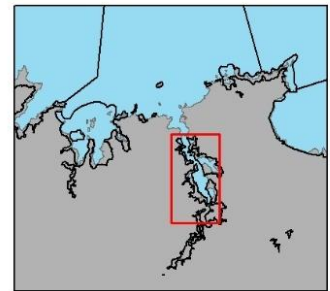
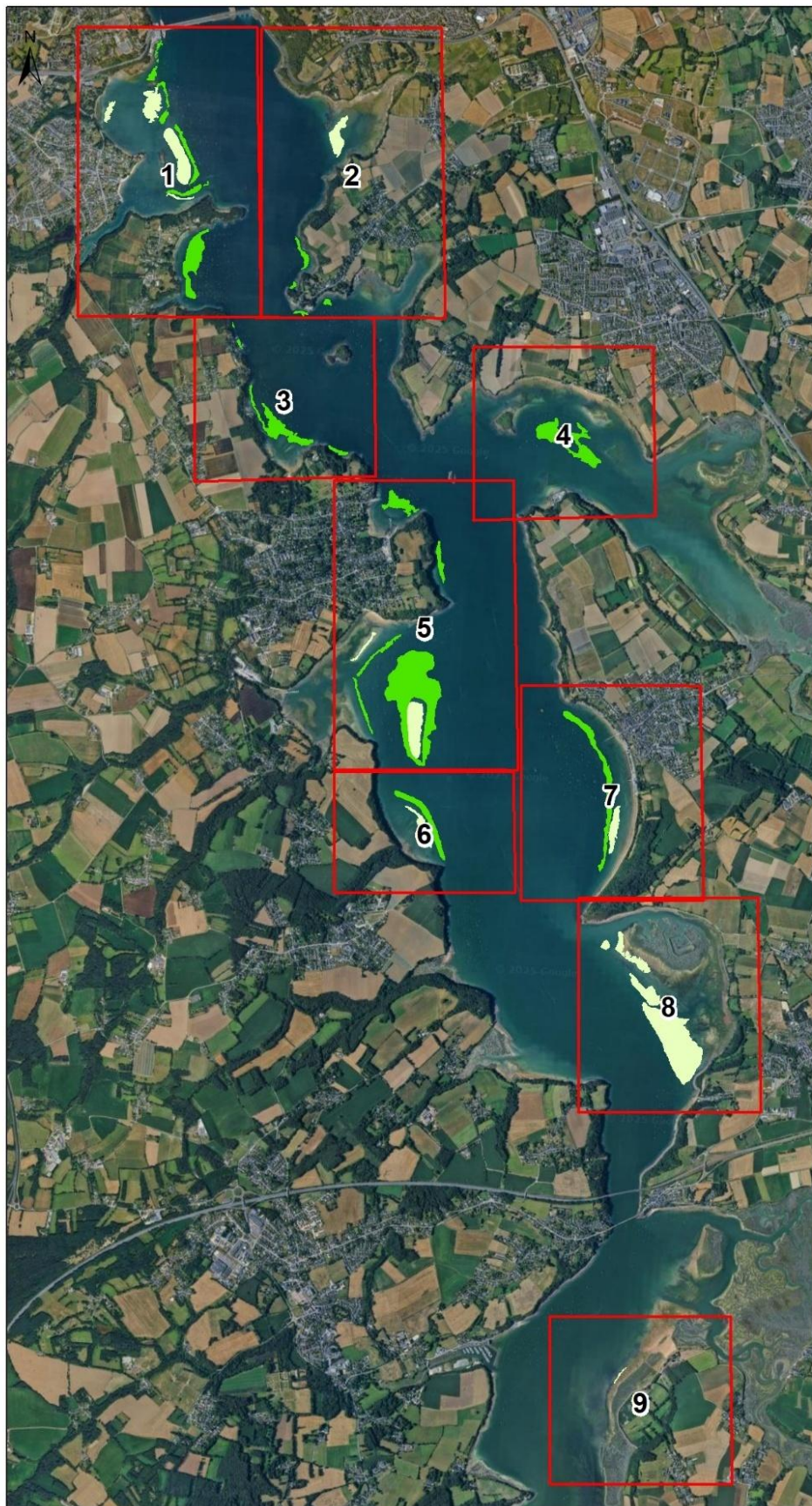
Secteur	Nombre d'herbiers	Surface totale (m ²)
Secteur 1 – La Richardais	4	44 134,4
Secteur 2 - Troctin – La Passagère	1	16 017,5
Secteur 3 - Jouvente – Pointe des Hures	-	-
Secteur 4 - Saint-Jouan-des-Guérets		tâches métriques
Secteur 5 - Minihic-sur-Rance	2	22 162,2
Secteur 6 - Bois de Morlet	1	8 329,6
Secteur 7 - Saint-Suliac	1	2 539,7
Secteur 8 – Anse de Vigneux	4	145 312,9
Secteur 9 – Ville Ger	1	367,2



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Zones de prospection des herbiers de zostères

EDITEE LE : 01/12/2025



Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 27. Localisation des herbiers de zostères au sein des 9 secteurs

5.3. SECTEUR 1 – LA RICHARDAIS

5.3.1. *Zostera marina*

Les herbiers de *Zostera marina* cartographiés au niveau du secteur 1 de la Richardais sont présentés à la Figure 31. **Ils représentent une surface de 22 350m² au sein de ce secteur.** Plusieurs herbiers sont présents au sein de ce secteur dont les surfaces sont proposées au Tableau 10.

Tableau 10. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera marina* dans le secteur 1

Herbiers	Surface herbier (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Anse des rivières	4 516,92	15 580,7	71	Forte
Ilet H1	5 035,38	10 945,4	54	Forte
Ilet H2	5 020	8 021,3	37,4	Moyenne
Montmarin	7 777,96	27 695,8	72	Forte
Total	22 350,25	86 176,08		

5.3.2. *Zostera noltii*

Les herbiers de *Zostera noltii* cartographiés au niveau du secteur 1 de la Richardais sont présentés à la Figure 31. **Ils représentent une surface de 44 134,4m² au sein de ce secteur.** Plusieurs herbiers sont présents au sein de ce secteur dont les surfaces sont proposées au Tableau 11.

Tableau 11. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera noltii* dans le secteur 1

Herbiers	Surface herbier (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Anse des rivières H1N	6 783,9	6 783,9	-	-
Anse des rivières H2N	9 189,6	26 448,9	60,3	Forte
Ilet H1N	27 385,4	41 049,6	26,8	Moyenne
Ilet H2N	775,4	3 472,8	55,7	Forte
Total	44 134,4	77 755,2		

Les proportions des pourcentages de recouvrement (densité) pour chaque herbier de *Zostera noltii* sont présentées à la Figure 28. **Les herbiers de *Zostera noltii* sont donc majoritairement denses sur le secteur, notamment l'herbier de l'îlet (H1N) avec plus de 95% de sa surface totale classée dense.**

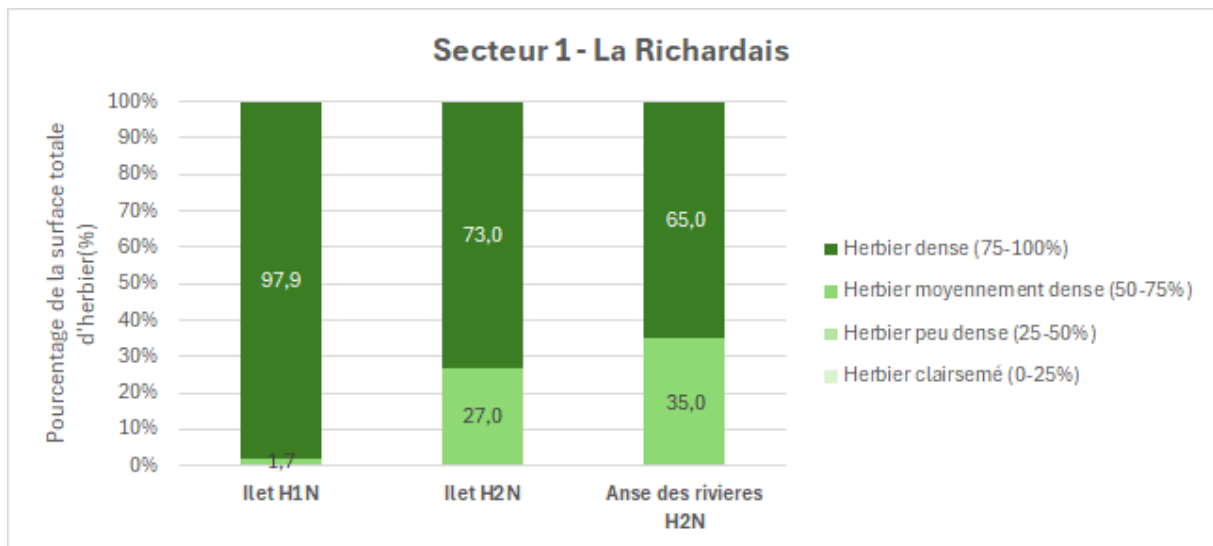


Figure 28. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de *Zostera noltii* du secteur de la Richardais

Une illustration de ces herbiers est proposé à la Figure 29 et Figure 30.



Figure 29. Illustration des herbiers de *Zostera noltii* de l'îlet H1N le 16 octobre 2025



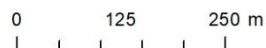
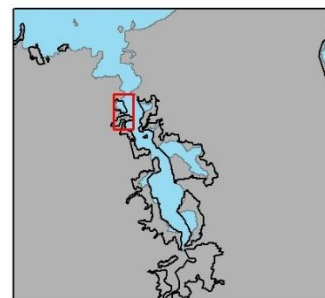
Figure 30. Illustration des herbiers de *Zostera noltii* de l'îlet H2N le 28 août 2025



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Zones 1 : Herbier de *Zostera marina* et *Zostera noltii*

EDITEE LE : 09/02/2026



Sources des données :
 - Site Natura 2000 : OFB
 - Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 31. Herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii* au sein du secteur 1 - La Richardais

5.4. SECTEUR 2 – TROCTIN – LA PASSAGERE

5.4.1. Zostera marina

Les herbiers de *Zostera marina* cartographiés au niveau du secteur 2 de l'anse de Troctin et de la Passagère sont présentés à la Figure 34. **Ils représentent une surface de 6 450,6m² au sein de ce secteur.** Plusieurs herbiers sont présents au sein de ce secteur dont les surfaces sont proposées au Tableau 12.

Tableau 12. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera marina* dans le secteur 2

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
La Passagère H1	4 102,3	7 281,7	43,7	Moyenne
La Passagère H2	436,92	1 163,3	62,4	Forte
La Passagère H3	594,66	1 476,4	59,7	Forte
La Passagère H4	726,78	1 795,4	59,5	Forte
Le Rocher de la Vazouse	590	-	-	-
Total	6 450,6	13 944,8		

5.4.2. Zostera noltii

Un herbier de *Zostera noltii*, d'une surface de 16 017,5m², a été cartographié au niveau de l'anse de Troctin (Figure 34). La surface réelle, la surface d'emprise et le taux de fragmentation sont proposés au Tableau 14. Une illustration de ces herbiers est proposée à la Figure 33.

Tableau 13. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera noltii* dans le secteur 2

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Baie de Troctin	16 017,5	21 041,3	24	Faible

Les proportions des pourcentages de recouvrement (densité) pour chaque l'herbier de *Zostera noltii* sont présentées à la Figure 32. **L'herbier de l'anse de Troctin est donc caractérisé majoritairement par des herbiers denses à moyennement denses.**

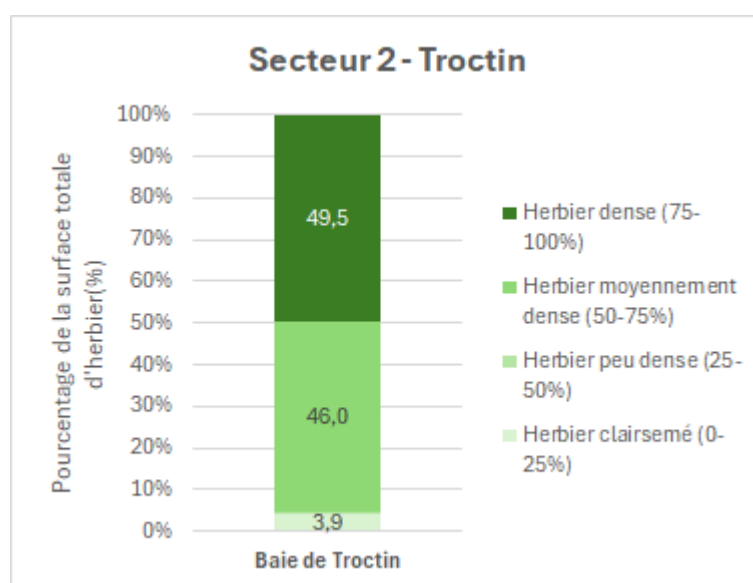


Figure 32. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de *Zostera noltii* du secteur de Troctin

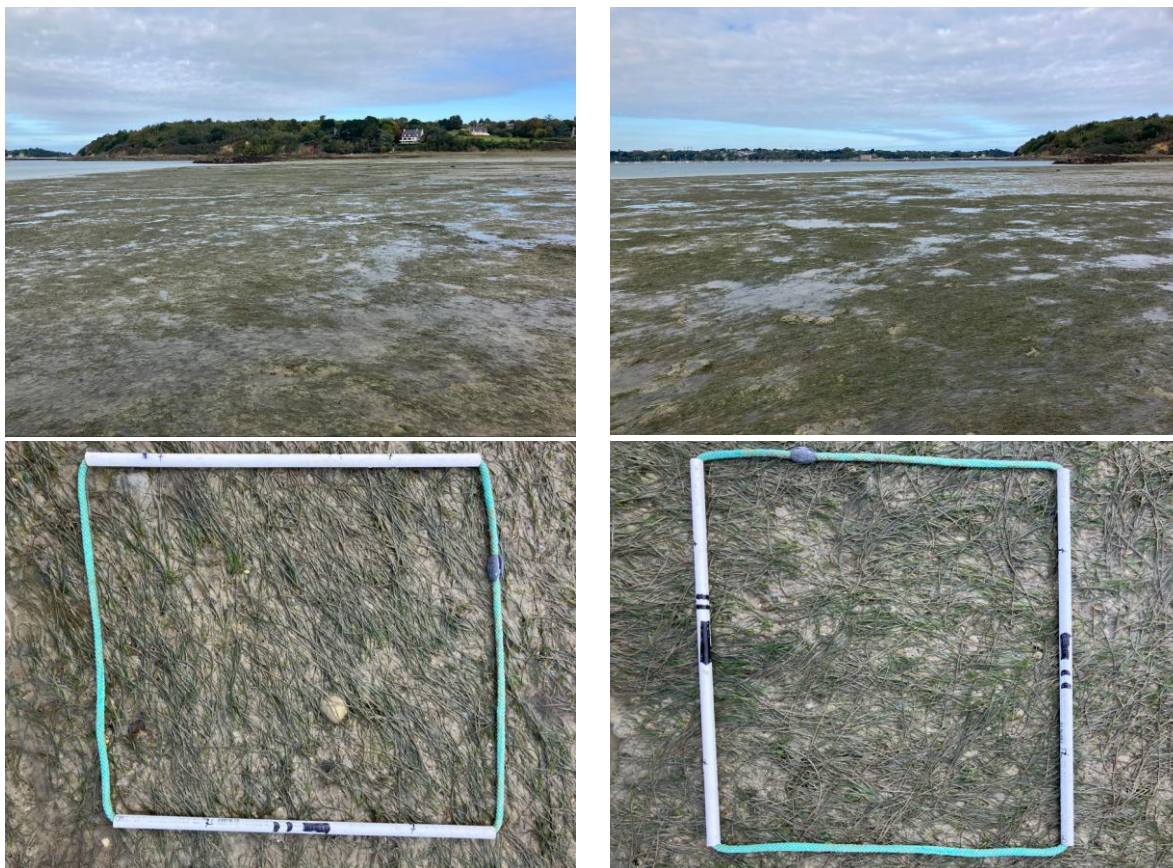


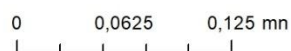
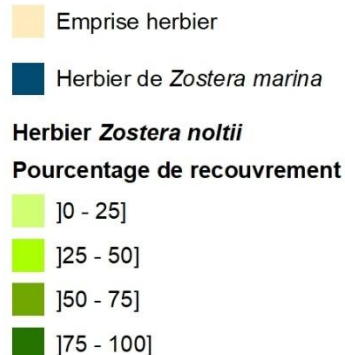
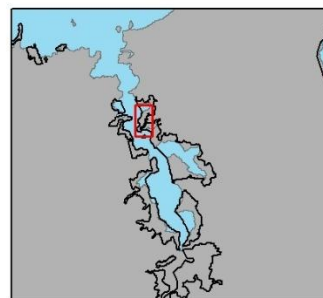
Figure 33. Illustration de l'herbier de *Zostera noltii* dans l'anse de Troctin le 16 octobre 2025



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Zones 2 : Herbier de *Zostera marina* et *Zostera noltii*

EDITEE LE : 06/02/2026



Sources des données :
 - Site Natura 2000 : OFB
 - Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 34. Herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii* au sein du secteur 2 - Troctin – La Passagère

5.5. SECTEUR 3 – JOUVENTE – POINTE DES HURES

5.5.1. *Zostera marina*

Les herbiers de *Zostera marina* cartographiés au niveau du secteur 3 de Jouvente sont présentés à la Figure 36. Ils **représentent une surface de 26 587,8m² au sein de ce secteur**. Plusieurs herbiers sont présents au sein de ce secteur dont les surfaces réelles, les surfaces d'emprises et le taux de fragmentation sont proposés au Tableau 14.

Les conditions de vol sur les 2 herbiers de Jouvente n'ont pas permis d'effectuer un détournement précis, aussi, seule l'enveloppe globale a pu être produite à partir de l'image satellite Google Earth de 2024.

Tableau 14. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera marina* dans le secteur 3

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Jouvente H1	528,26	528,26	-	-
Jouvente H2	1 422,93	1 422,93	-	-
Poriou / La Gautier	21 837,47	35 524,9	38,5	Moyenne
Pointe des Hures Est	2 799,15	4 284,6	34,6	Moyenne
Total	26 587,82			

Des illustrations de l'herbier de Jouvente H2 réalisées à pied et en plongée sont proposées à la Figure 35.

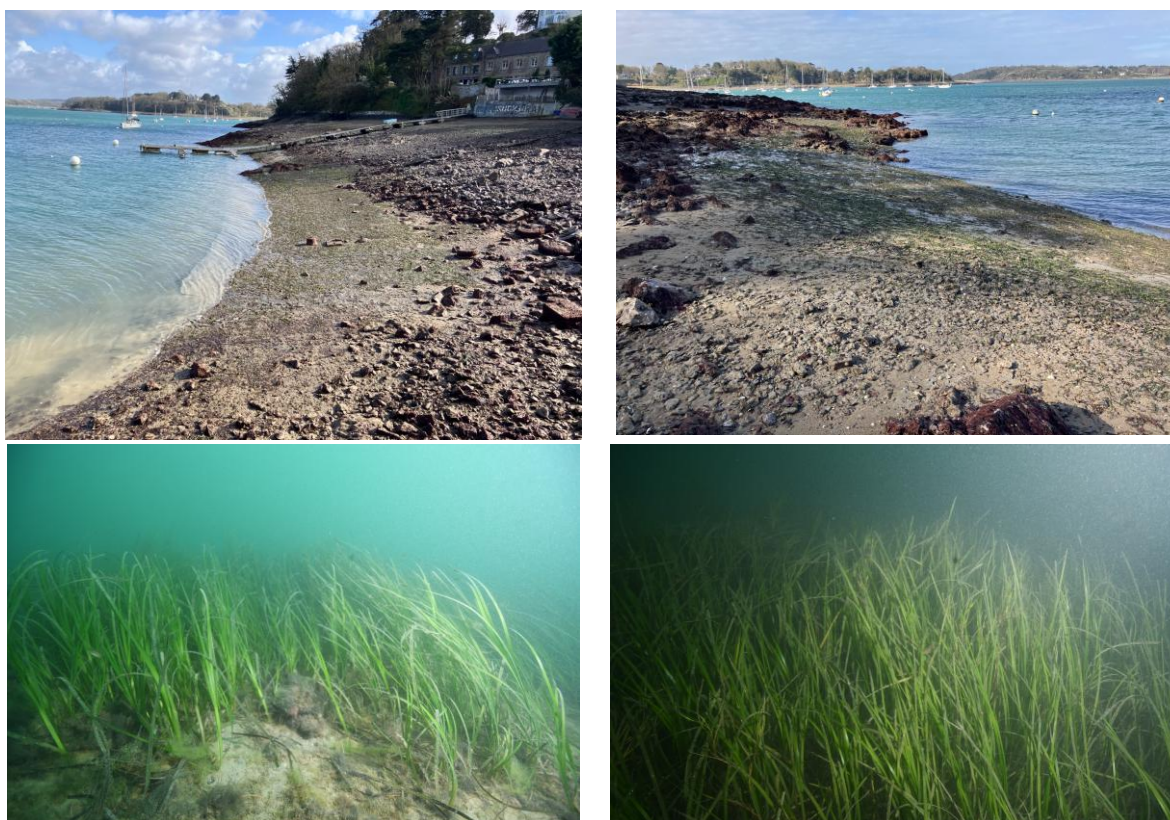


Figure 35. Herbier de *Zostera marina* au niveau de Jouvente H2 le 31 mars 2025 (en haut) et le 21 août 2025 (en bas)



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Zones 3 : Herbier de *Zostera marina* et *Zostera noltii*

EDITEE LE : 06/02/2025



Figure 36. Herbiers de *Zostera marina* dans le secteur 3 – Jouvente – pointe des Hures

5.6. SECTEUR 4 – SAINT-JOUAN-DES-GUERETS

5.6.1. *Zostera marina*

Un herbier de *Zostera marina*, d'une surface de 24 046,4m², a été cartographié au niveau de la plage du Vallion au sein du secteur 4 de Saint-Jouan-des-Guérets (Figure 39). La surface réelle, la surface d'emprise et le taux de fragmentation sont proposés au Tableau 15.

Tableau 15. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera marina* dans le secteur 4

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Plage du Vallion	24 046,4	48 179,1	50	Forte

5.6.2. *Zostera noltii*

Si aucun herbier n'a été cartographié sur ce secteur, des petites tâches métriques éparses de *Zostera noltii* ont été identifiées sur la plage du Vallion en haut d'estran, en limite avec les spartines (Figure 37 et Figure 39).



Figure 37. Tâches métriques de *Zostera noltii* en haut d'estran, plage du Vallion le 18 juin 2025

De la même manière, des tâches métriques ont été observées le 07 juillet 2025 disséminées parmi les algues vertes, au sud du chenal, au niveau de la pointe du Puits (Figure 38).



Figure 38. Tâches métriques de *Zostera noltii* à l'est de la pointe du Puits, le 07 juillet 2025



Figure 39. Herbiers de *Zostera marina* dans le secteur 4 - Saint-Jouan-des-Guérets

5.7. SECTEUR 5 – MINIHC-SUR-RANCE

5.7.1. *Zostera marina*

Les herbiers de *Zostera marina* cartographiés au niveau du secteur 5 du Minihic-sur-Rance sont présentés à la Figure 43. **Ils représentent une surface de 120 075,8m² au sein de ce secteur.** Plusieurs herbiers sont présents au sein de ce secteur dont les surfaces sont proposées au Tableau 16.

Tableau 16. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera marina* dans le secteur 5

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
La Landriais	7 328,48	18 275,4	60	Forte
Pointe du Ton	5 269,26	8 249,4	36	Moyenne
Garel H1	2 319,15	8 153,7	71,5	Forte
Garel H2	901,47	5 390,7	83,2	Très forte
Garel H3	104 257,44	160 675,25	35,1	Moyenne
Total	120 075,8	238 961,3		

5.7.2. *Zostera noltii*

Les herbiers de *Zostera noltii* cartographiés au niveau du secteur 5 – Minihic-sur-Rance sont présentés à la Figure 43. **Ils représentent une surface de 22 162m² au sein de ce secteur.** Deux herbiers sont présents au sein de ce secteur dont les surfaces sont proposées au Tableau 17.

Tableau 17. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera noltii* dans le secteur 5

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Garel H1N	1 747	2 248,9	22,3	Faible
La Banche	20 415	38 143,2	46,5	Moyenne
Total	22 162	48 660,4		

Les proportions des pourcentages de recouvrement (densité) pour l'herbier de *Zostera noltii* sont présentées à la Figure 40. **L'herbier de la Banche est donc majoritairement dense.**

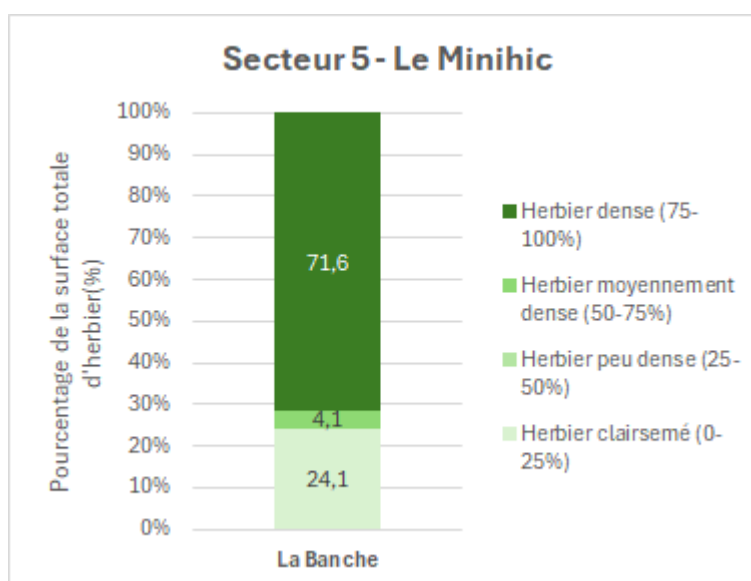


Figure 40. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de *Zostera noltii* du secteur du Minihic-sur-Rance

Une illustration des herbiers de la Banche en octobre 2025 est proposée à la Figure 41.

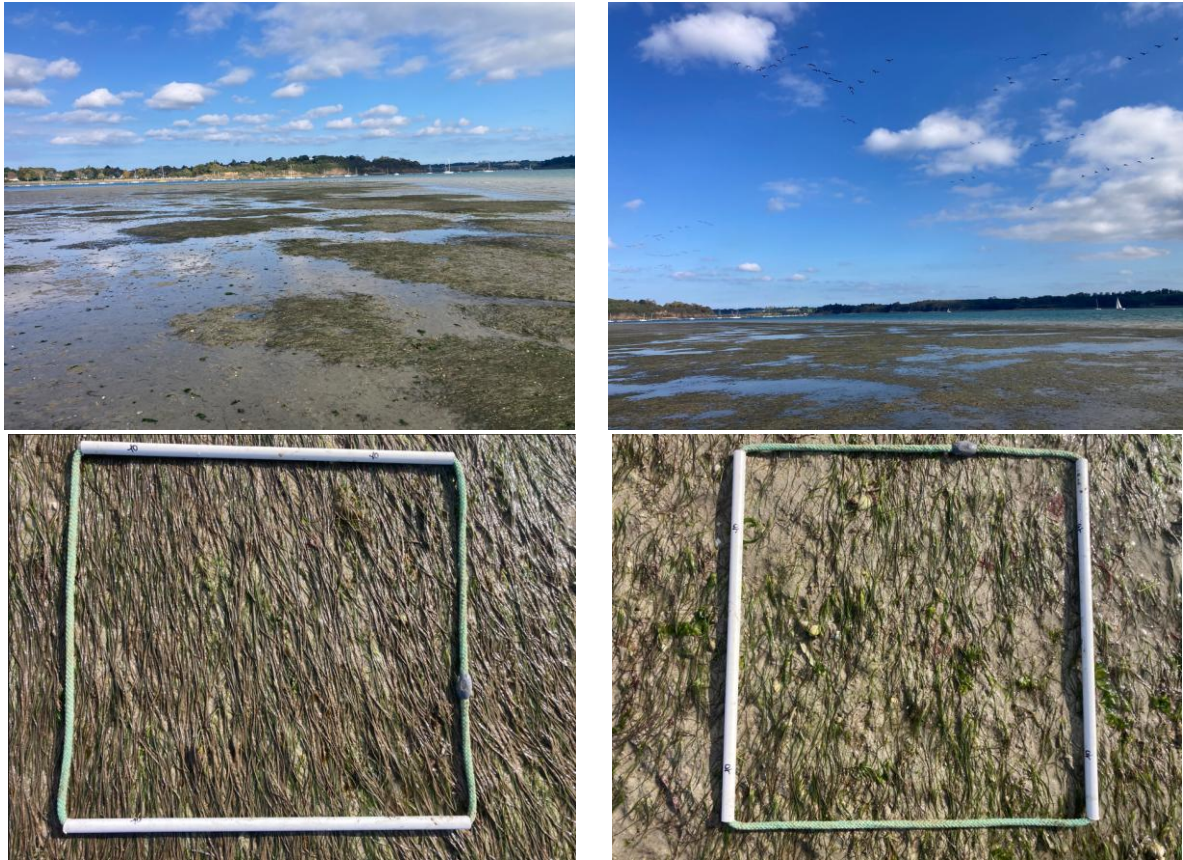


Figure 41. Illustration de l'herbier de *Zostera noltii* au niveau de la Banche le 16 octobre 2025

Lors de notre passage sur l'herbier de Garel H1N en juillet 2025, celui-ci était fortement recouvert par les algues vertes (Figure 42).



Figure 42. Herbiers de *Zostera noltii* au niveau de Garel H1N le 08 juillet 2025



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Zones 5 : Herbier de *Zostera marina* et *Zostera noltii*

EDITEE LE : 06/02/2026

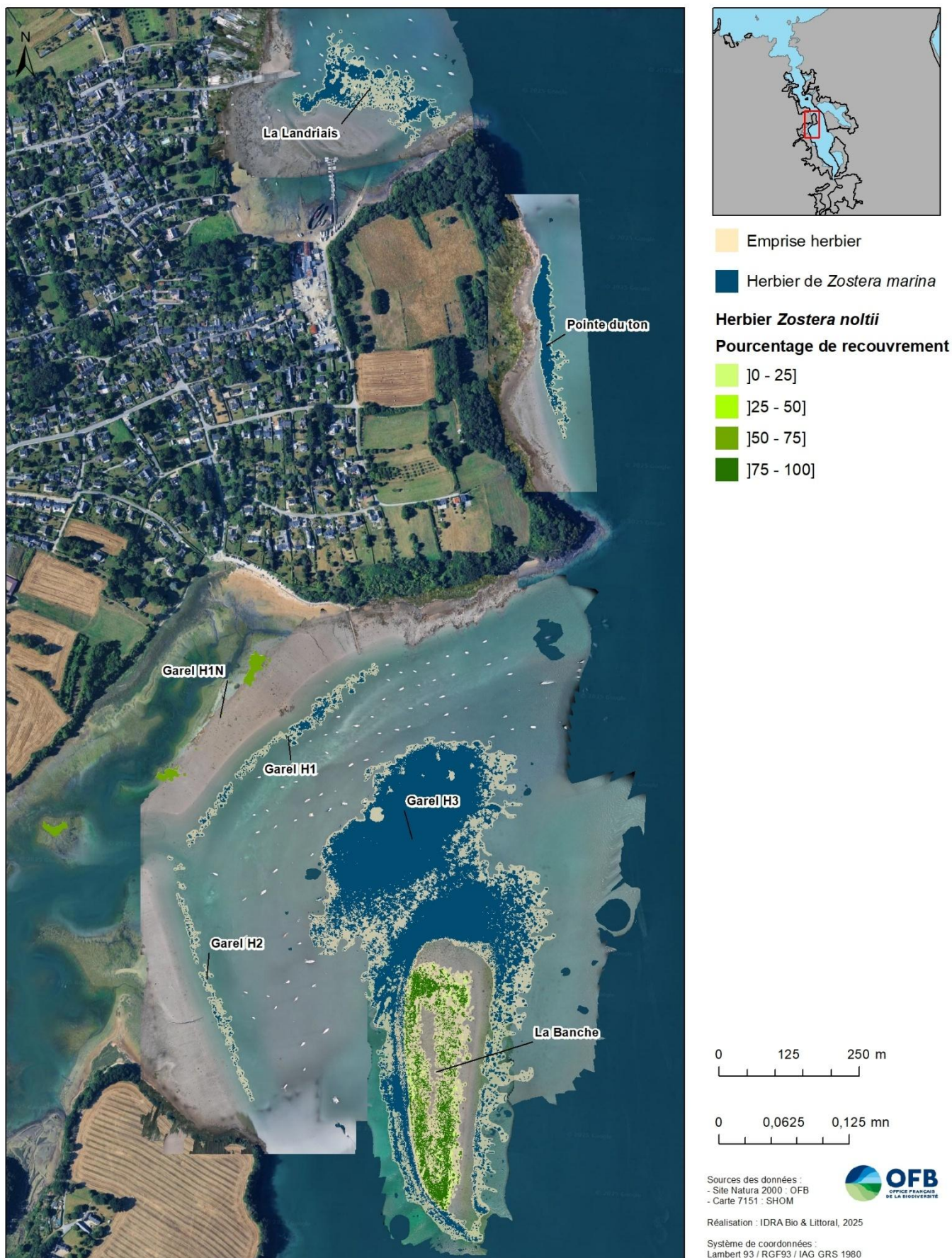


Figure 43. Herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii* au sein du secteur 5 - Minihic-sur-Rance

5.8. SECTEUR 6 – BOIS DE MORLET

5.8.1. *Zostera marina*

Un herbier de *Zostera marina*, d'une surface de **6 594,3m²**, a été cartographié au niveau du bois de Morlet (Figure 46). La surface réelle, la surface d'emprise et le taux de fragmentation sont proposés au Tableau 18.

Tableau 18. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera marina* dans le secteur 6

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Bois de Morlet	6 594,3	20 387,5	67,6	Forte

5.8.2. *Zostera noltii*

Un herbier de *Zostera noltii* a été cartographié au niveau du secteur 6 (bois de Morlet) d'une surface de **8 329,6m²** (Figure 46 et Tableau 19). Une illustration de ces herbiers est proposée à la Figure 45.

Tableau 19. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera noltii* dans le secteur 6

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Bois de Morlet	8 329,6	12 330,9	32,5	Moyenne

Les proportions des pourcentages de recouvrement (densité) pour l'herbier de *Zostera noltii* sont présentées à la Figure 44. **L'herbier de *Zostera noltii* du bois de Morlet est majoritairement dense.**

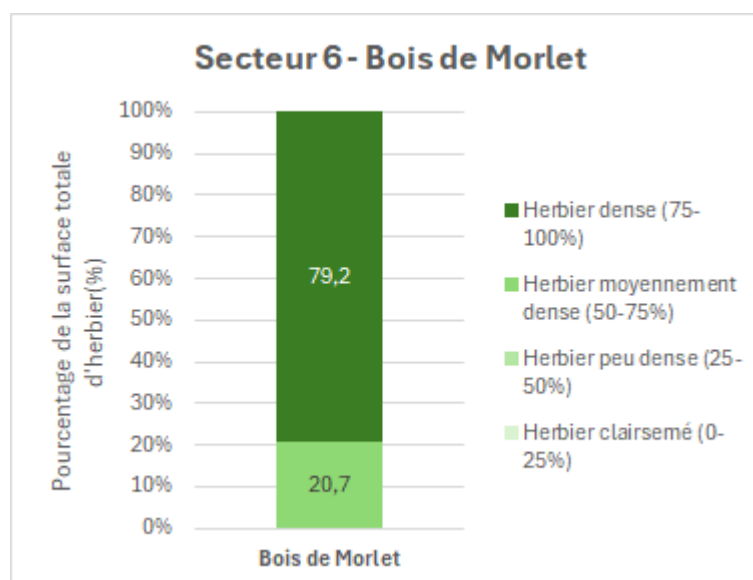


Figure 44. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de *Zostera noltii* du secteur du Bois de Morlet

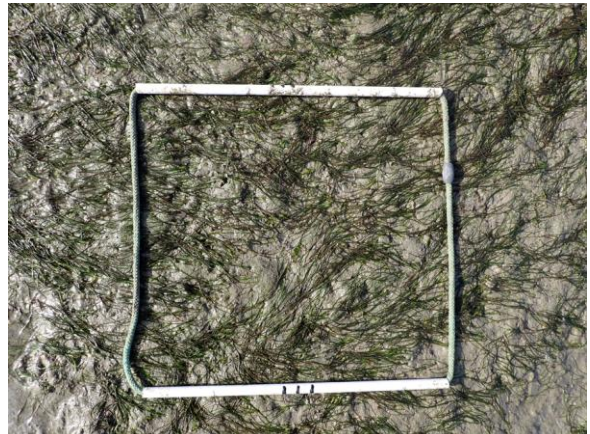


Figure 45. Illustration de l'herbier de *Zostera noltii* au niveau du bois de Morlet le 16 octobre 2025



Figure 46. Herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii* au sein du secteur 6 - Bois de Morlet

5.9. SECTEUR 7 – SAINT-SULIAC

5.9.1. *Zostera marina*

Les herbiers de *Zostera marina* cartographiés au niveau du secteur 7 de Saint-Suliac sont présentés à la Figure 49. **Ils représentent une surface 4 466,4m² au sein de ce secteur.** La surface réelle, la surface d'emprise et le taux de fragmentation sont proposés au Tableau 20.

Tableau 20. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera marina* dans le secteur 7

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Saint-Suliac-Port	4 466,4	24 171,6	81,5	Très forte

5.9.2. *Zostera noltii*

Un herbier de *Zostera noltii* a été cartographié au niveau du secteur 7 (Saint-Suliac) d'une surface de 2 539,7m² (Figure 49 et Tableau 21). Une illustration de cet herbier est proposée à la Figure 48.

Tableau 21. Surface, emprise et fragmentation de l'herbier de *Zostera noltii* dans le secteur 7

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Saint-Suliac-Port	2 539,7	8 296	69,4	Forte

Les proportions des pourcentages de recouvrement (densité) pour l'herbier de *Zostera noltii* sont présentées à la Figure 47. **L'herbier de *Zostera noltii* de Saint-Suliac est donc majoritairement clairsemé.**

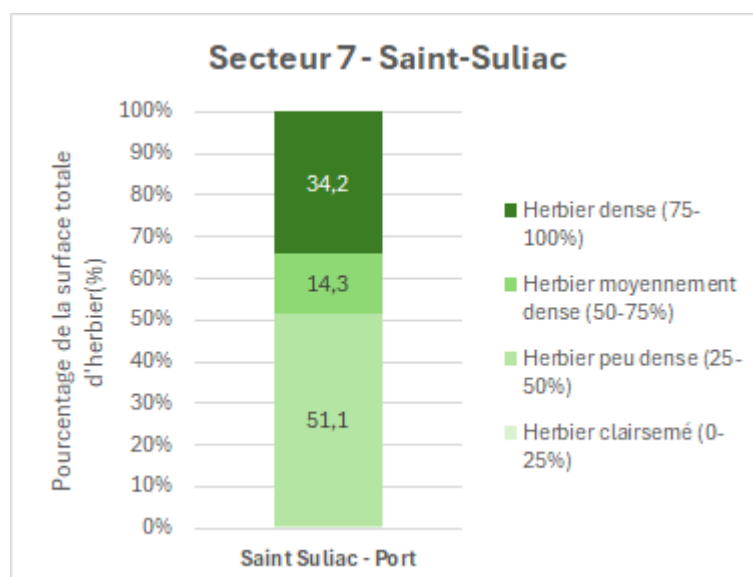


Figure 47. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de *Zostera noltii* du secteur de Saint-Suliac



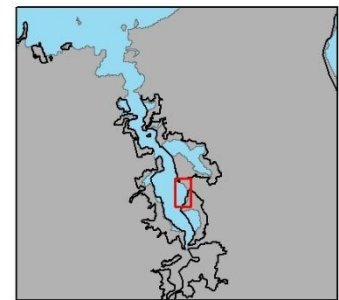
Figure 48. Illustration de l'herbier de *Zostera noltii* au niveau de Saint-Suliac le 16 octobre 2025



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Zones 7 : Herbier de *Zostera marina* et *Zostera noltii*

EDITEE LE : 06/02/2026



Emprise herbier

Herbier de *Zostera marina*

Herbier *Zostera noltii*

Pourcentage de recouvrement

]0 - 25]

]25 - 50]

]50 - 75]

]75 - 100]

0 50 100 m

0 0,025 0,05 mn

Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 49. Herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii* au sein du secteur 7 - Saint-Suliac

5.10. SECTEUR 8 – ANSE DE VIGNEUX

5.10.1. *Zostera noltii*

Les herbiers de *Zostera noltii* cartographiés au niveau du secteur 8 de l'anse de Vigneux sont présentés à la Figure 52. **Ils représentent une surface de 145 312,8m² au sein de ce secteur.** La surface réelle, la surface d'emprise et le taux de fragmentation sont proposés au Tableau 22.

Tableau 22. Surface, emprise et fragmentation des herbiers de *Zostera noltii* dans le secteur 8

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Vigneux H1	1 680	3 358,14	50	Forte
Vigneux H2	11 591,4	19 863,6	41,6	Moyenne
Vigneux H3	11 071	20 593,3	46,2	Moyenne
Vigneux H4	120 970,4	131 834,9	8,2	Faible

Les proportions des pourcentages de recouvrement (densité) des herbiers de *Zostera noltii* sont présentées à la Figure 50. **A l'exception d'un herbier (Vigneux H2), les herbiers de l'anse de Vigneux sont très majoritairement denses** (Figure 51).

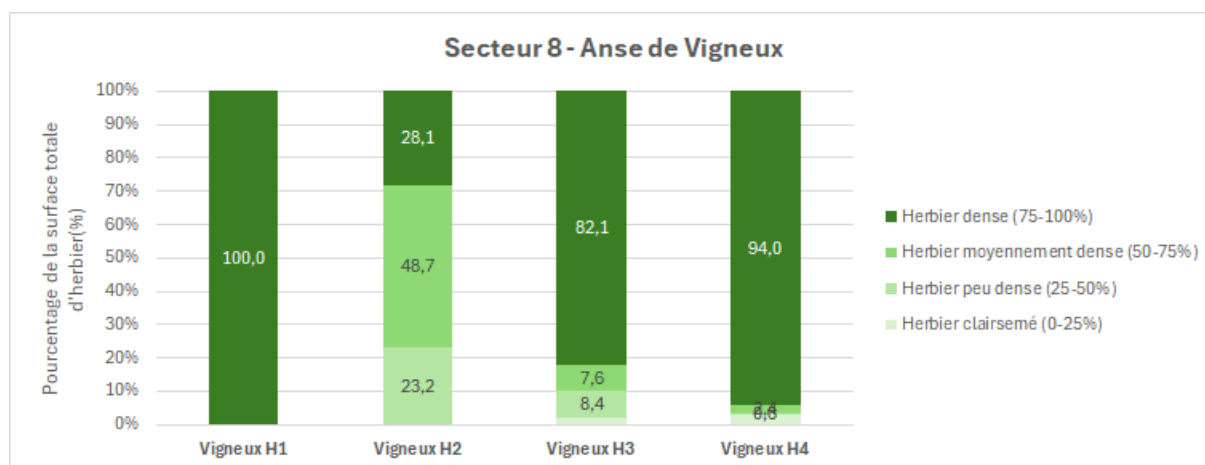


Figure 50. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de *Zostera noltii* du secteur de l'anse de Vigneux

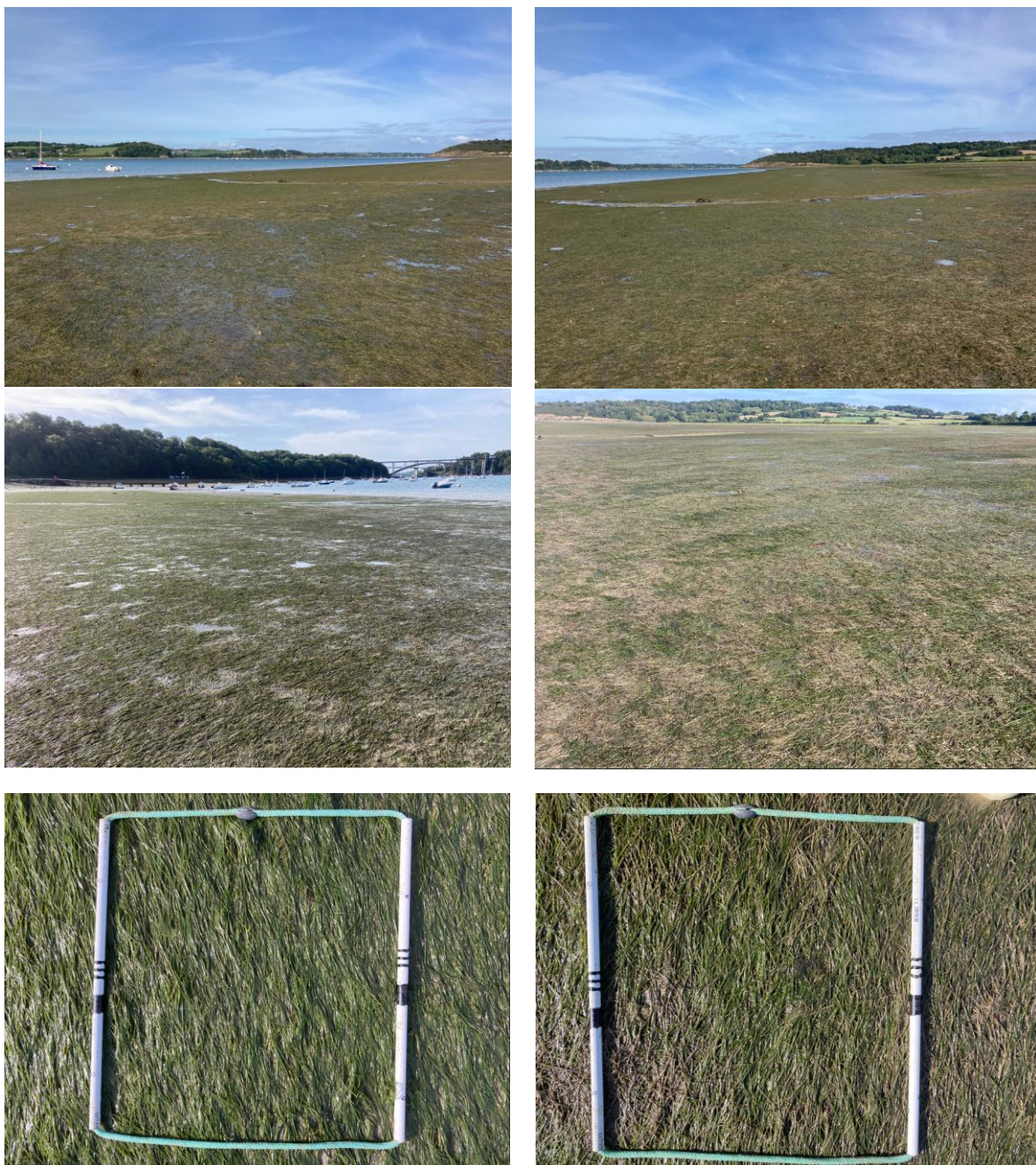
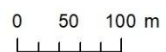
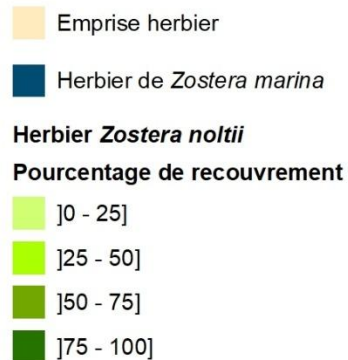
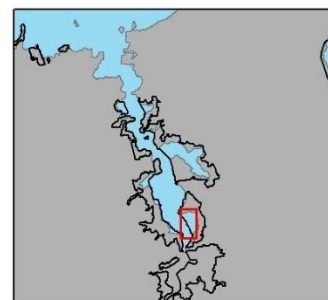


Figure 51. Illustration de l'herbier de *Zostera noltii* au niveau de l'anse de Vigneux (H4) le 16 septembre 2025



Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 52. Herbiers de *Zostera noltii* au sein du secteur 8 – Anse de Vigneux

5.11. SECTEUR 9 – VILLE GER

5.11.1. Zostera noltii

Un herbier de *Zostera noltii* a été cartographié au niveau du secteur 9 (La Ville Ger) d'une surface de 367,2 m² (Figure 55 et Tableau 23).

Tableau 23. Surface, emprise et fragmentation de l'herbier de *Zostera noltii* dans le secteur 9

Herbiers	Surface (m ²)	Surface emprise (m ²)	Fragmentation %	Fragmentation
Ville Ger	367,2	1 246,45	70,5	Forte

Les proportions des pourcentages de recouvrement (densité) de l'herbier de *Zostera noltii* sont présentées à la Figure 53. L'herbier de la Ville Ger apparaît majoritairement clairsemé. Une illustration de ces herbiers est proposé à la Figure 54.

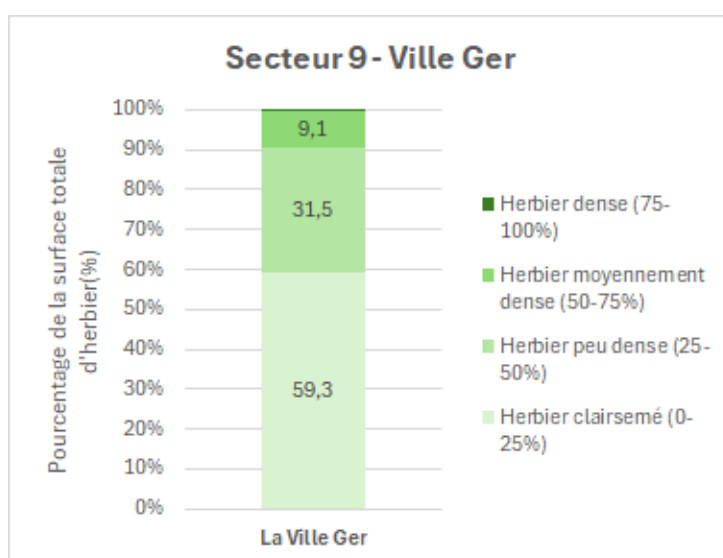


Figure 53. Proportion de la surface de chaque classe de recouvrement pour les herbiers de *Zostera noltii* du secteur de la Ville Ger

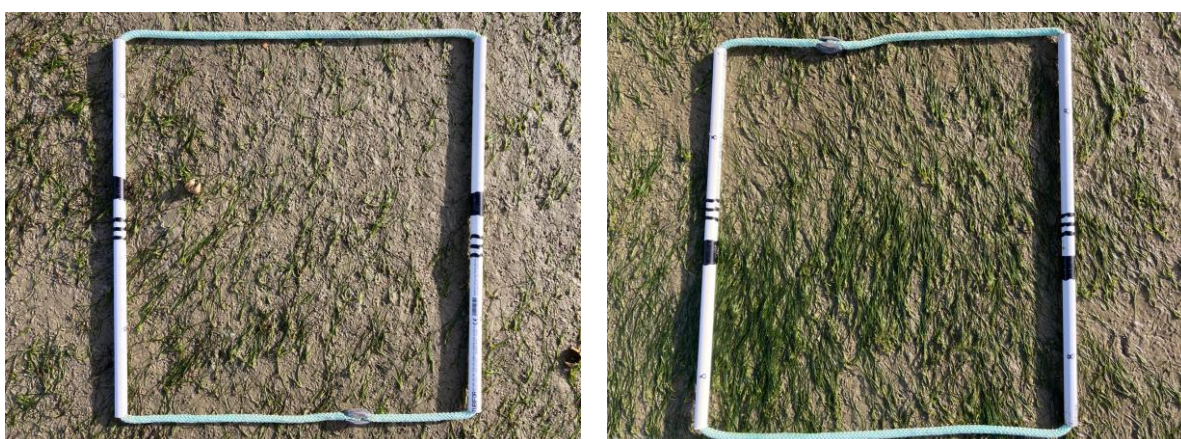


Figure 54. Illustration de l'herbier de *Zostera noltii* au niveau de l'anse de Vigneux le 02 septembre 2024



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Zones 9 : Herbier de *Zostera marina* et *Zostera noltii*

EDITEE LE : 06/02/2026

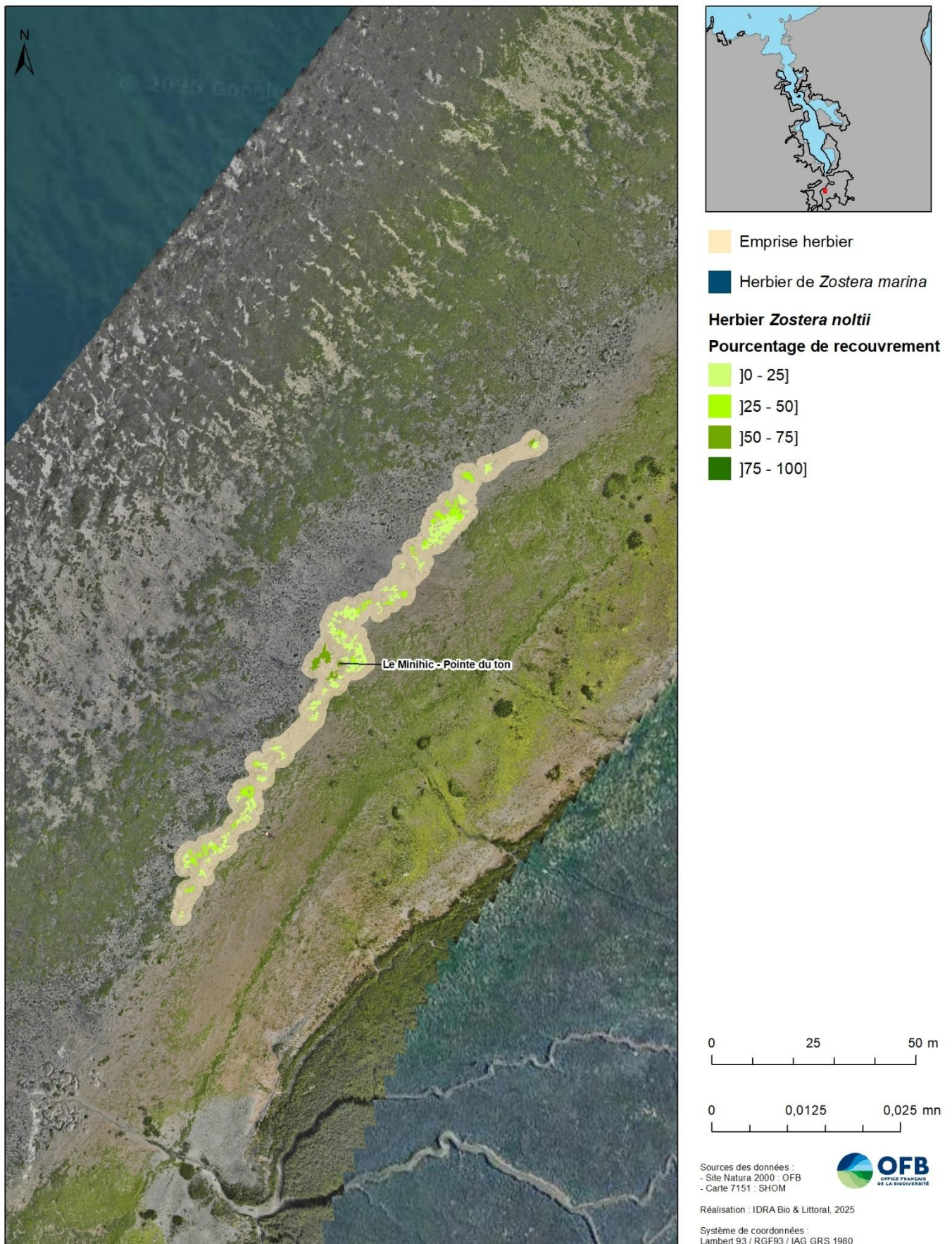


Figure 55. Herbiers de *Zostera noltii* au sein du secteur 9 – Ville Ger

6. ETATS DE CONSERVATION DES HERBIERS

6.1. CRITERES ET METRIQUES RETENUS POUR L'EVALUATION DE L'ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS MARINS

Dans le guide méthodologique de l'évaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins à l'échelle d'un site Natura 2000 (Delavenne et Bettignies, 2023), **un paragraphe est consacré aux critères et métriques retenus pour évaluer l'état de conservation des habitats naturels marins. Trois critères sont ainsi retenus :**

- **La surface de l'habitat :** L'évaluation des modifications et/ou pertes de surface des habitats marins est un critère également demandé dans la DCE et la DCSMM. Pour la DCSMM c'est même un des principaux critères à renseigner pour évaluer le bon état des habitats benthiques à l'échelle des sous-régions marines ;
- **Les structures et fonctions :** Evaluer l'état de conservation d'un habitat pourrait revenir à évaluer sa structure physique, sa composition (la diversité des éléments dont il est formé, en particulier les espèces) et leurs interactions qui représentent diverses fonctions écologiques. Parmi les composantes de l'habitat qui permettent d'appréhender sa structure et ses fonctions, il est retenu, de façon non exhaustive :
 - o la composante faunistique ;
 - o la composante floristique ;
 - o l'état de vitalité (d'un herbier/d'un banc de maërl/d'un récif d'Hermelles/du coralligène) ;
 - o la caractérisation du sédiment pour les habitats de substrat meuble (granulométrie, coloration...).

Les propositions de critères et métriques socles pour évaluer la structure et la fonctionnalité des habitats marins dans les sites Natura 2000 ne peuvent se faire que par type d'habitat, en prenant en compte les suivis et évaluations existants. Par exemple pour les herbiers de zostères, une étude est en cours dans le cadre du projet Life Marha sur la fonctionnalité de ces habitats et sur la sélection de métriques simples à acquérir susceptibles de refléter le bon état des fonctions étudiées (Bajjouk et al., 2020).

Un tableau de synthèse des descripteurs de l'état de conservation des habitats naturels marins relatifs aux herbiers de *Zostera noltii* et *Zostera marina* (Lepareur, 2011) est fourni à l'Annexe 3. **Dans ce document, un des paramètres retenus permettant de qualifier la structure et fonctionnalité de l'habitat est le degré de fragmentation. C'est ce descripteur qui est retenu dans cette étude. Il convient toutefois de nuancer cette notion de fragmentation, notamment dans son implication dans la qualification de l'état de conservation ;** en effet, celle-ci peut tout aussi bien être d'origine naturelle (présence de ripple-marks, implantation de nouveaux herbiers en patch...) ou anthropique (ragage d'une chaîne de mouillage par exemple).

- **Les altérations** (menaces et pressions) : Dans les méthodes d'évaluation de l'EC à l'échelle des sites proposées par PatriNat depuis 10 ans, il a été proposé d'utiliser un paramètre « altérations » qui serait le pendant du paramètre « perspectives futures » de l'évaluation de l'EC à l'échelle biogéographique. Ce paramètre permet d'inventorier les « pressions » qui ne sont pas considérées dans les suivis de l'EC mis en place. En effet, les protocoles de suivis mis en place sur les sites Natura 2000 doivent permettre d'évaluer l'EC du site en fonction des pressions qui y sont dominantes. Dans les

différentes méthodes proposées par PatriNat, les altérations listées comme à prendre en compte pour l'habitat ont été séparées en deux catégories : les atteintes lourdes (quantifiables en surface atteinte, par exemple, le nombre d'émissaires d'eaux usées) et les atteintes diffuses (atteintes difficilement quantifiables en surface ; par exemple, la présence de diverses activités de loisirs sur le site).

Un indicateur de pression, est proposé au Tableau 24 pour chaque type d'herbier (*Zostera marina* et *Zostera noltii*) ; celui est fonction du **nombre de pression** (de 1 à 5) et de **l'intensité de ces pressions** (+ : présente ; ++ : moyenne ; +++ : forte) par herbier. Si plusieurs pressions d'intensité différente sont identifiées sur un herbier, c'est l'intensité maximale qui est retenue.

Tableau 24. Indices de pression selon l'intensité et le nombre de pression par herbier

		Nombre de pressions				
		1	2	3	4	5
Intensité	+	Faible	Faible	Moyen	Moyen	Fort
	++	Moyen	Moyen	Fort	Fort	Très fort
	+++	Fort	Fort	Très fort	Très fort	Très fort

Un indicateur de l'état de conservation est ainsi fourni spécifiquement pour cette étude pour les *Zostera marina* et pour les *Zostera noltii*. Celui est calculé à partir des 3 métriques précitées. Les bornes des surfaces utilisées ici sont basées sur les surfaces réelles minimales et maximales des herbiers de la Rance.

Surface (m ²)	Note
De 0 à 4 999m ²	1
De 5 000 à 9 999m ²	2
De 10 000 à 25 000m ²	3
≥ à 25 000m ²	4

Fragmentation	Note
Faible	4
Moyenne	3
Forte	2
Très forte	1

Pression	Note
Faible	4
Moyenne	3
Forte	2
Très forte	1

L'état de conservation est qualifiée selon la somme des 3 notes présentée au Tableau 25.

Tableau 25. Grille de lecture de l'état de conservation

Note	Etat de conservation
[3-5[Mauvais
[5-8[Moyen
[8-10[Bon
[10-12]	Très bon

6.2. DONNEES DE REFERENCE

Afin de mettre en perspective l'influence des activités maritimes identifiées au sein du bassin maritime de la Rance sur l'état de conservation des herbiers, certaines données de référence aidant à intégrer les secteurs à risques et les types de pression sont présentées dans ce paragraphe.

Cinq types de pression ont été identifiées sur le secteur :

- Le cadastre conchylicole ;
- Les zones de pêche à pied ;
- Les zones de mouillage ;
- Les points de rejets de stations d'épuration ;
- Les zones d'échouages d'algues vertes.

6.2.1. Cadastre conchylicole

Sept zones conchylicoles sont recensées dans le l'estuaire de la Rance (Figure 59), localisées principalement autour de la pointe du Puits à Saint-Suliac, de la plage du Vallion à Saint-Jouant-des-Guérets (ostréculture) et à proximité du camp viking (vénériculture). Les activités d'exploitation des coquillages tiennent une place importante dans l'économie du territoire et sont diversifiées : pêche de coquilles Saint-Jacques et d'huîtres plates dans l'estuaire de la Rance, ostréculture sur table, pêche à pied professionnelle de coques et palourdes. Une activité d'algoculture est également à noter dans l'estuaire de la Rance.

6.2.2. Zones de pêche à pied

En Ile-et-Vilaine, un gisement naturel de coques et de palourdes existe, localisé de la Passagère dans sa partie aval au pont Saint-Hubert dans la partie amont de l'estuaire de la Rance (Figure 56). La Ville Ger, commune située dans les Côtes d'Armor abrite également un gisement de coques et de palourdes japonaises.

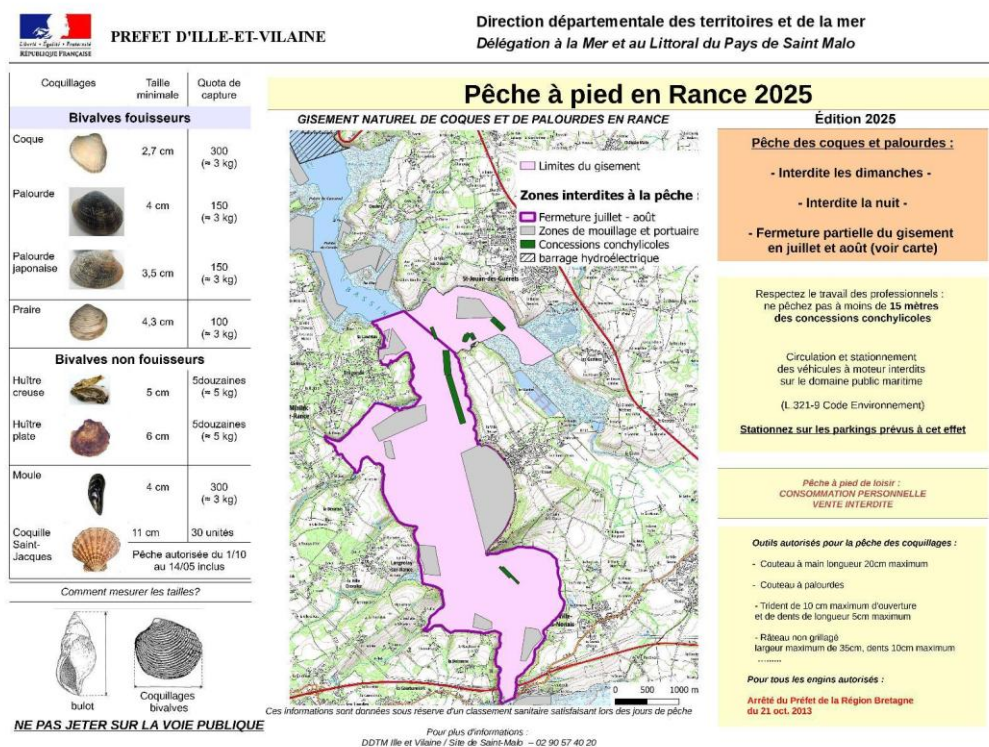


Figure 56. Gisement de coques et de palourdes en Rance (Ille-et-Vilaine)

33 zones de pêches à pied de loisirs sont identifiées dans le bassin maritime de la Rance (Figure 60), dont certaines apparaissent anecdotiques en termes de fréquentation (comm. Pers. Ophélie Le Cloirec, 2025) :

- L'anse Saint-Elier et le rocher de la Vazouse ;
- L'anse des Rivières à la Richardais ;
- Plouër ;
- Mordreuc ;
- Chêne vert

Le taux de fréquentation sur ces secteurs est étudié chaque année par l'agent Natura 2000 lors des 2 gros niveaux bas en Rance, via un comptage à la longue-vue. Le type de pêche (fouisseur / cailloux) ainsi que les outils de pêche sont également renseignés.

Un premier état des lieux des interactions entre pêcheurs à pied et zostères marines a été réalisé par le PNR le 03/11/2025 (gros niveau bas en Rance) sur 3 secteurs pré-identifiés : la Banche, la Landriais et Jouvante (appelé « pointe des hures ouest », l'herbier qui est situé en contre-bas de la rue du Poriou). Il en ressort que la quasi-totalité des pêcheurs à pied sont dans les herbiers, ont des outils (râteaux de jardin de plus de 30cm) et grattent dedans.

La pêche à pied à titre professionnel est très ancrée sur le territoire Vallée de la Rance Côte d'Émeraude. Cette activité est très encadrée : les pêcheurs à pied doivent demander un permis de pêche à pied auprès des services de l'État, une licence délivrée par le Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins de Bretagne ainsi qu'un timbre pour chaque gisement sur lesquels ils souhaitent travailler. **L'espèce principalement exploitée est la palourde japonaise. L'essentiel de la production est réalisé sur le gisement de la Ville Ger.**

6.2.3. Zones de mouillages et ports

Le bassin maritime de la Rance est marqué par des activités nautiques importantes.

L'écluse du barrage de la Rance, située près de la Richardais, permet le passage de plus de 20 000 bateaux par an (navigation de plaisance et vedettes de tourisme). Cette écluse permet l'accès au bassin maritime depuis la mer. Celle du Chatelier, pour l'accès au bassin depuis la Rance fluviale, a été empruntée par près de 4 400 bateaux en 2016 (chiffre Région Bretagne).

Le plan d'eau de l'estuaire abrite par ailleurs environ 2 000 mouillages répartis sur une dizaine de sites (Figure 61), un port de plaisance en eau, des centres nautiques, ports à sec et chantiers navals, ainsi que de multiples cales de mise à l'eau.

Les mouillages organisés sur corps-morts peuvent entraîner une dégradation mécanique de type décapage en surface des herbiers sous-jacents. **C'est l'action de la chaîne du corps-mort qui est plus néfaste que l'ancrage en lui-même. En effet, suivant les marées, la chaîne racle les fonds en formant un rayon de ragage pouvant provoquer le décapage en surface des herbiers, le cas échéant.** Le phénomène peut par ailleurs s'amplifier, surtout dans une zone à fort marnage, et conduire à une érosion locale défavorable au maintien des zostères dans le fond (Hily, 2006).

6.2.4. Points de rejet des stations d'épuration

Dans le document de synthèse des connaissances sur les herbiers de zostères en appui à leur gestion dans le golfe du Morbihan, un paragraphe est consacré aux effets de l'eutrophisation liée au rejet des stations d'épuration sur le développement des herbiers de zostères (Angst, 2014).

Il est ainsi rappelé que le phénomène le plus évoqué, pour expliquer l'effet d'une augmentation des teneurs en nutriments, est un déclin des plantes à fleurs marines en faveur des macroalgues, du phytoplancton et des épiphytes.

Les macroalgues, le phytoplancton et les épiphytes prolifèrent avec l'augmentation des nutriments, car ils peuvent assimiler très rapidement les nutriments de la colonne d'eau. La forte croissance des macroalgues et des épiphytes induit un effet d'ombrage et un phénomène d'asphyxie par le recouvrement des herbiers. Les plantes à fleurs marines sont de moins bon « compétiteurs » que les macroalgues dans une situation de fortes teneurs en nutriments dans l'eau.

Sept points de rejets des station d'épuration sont recensés sur le bassin maritime de la Rance (Figure 62) et sont localisés au niveau : de l'anse de Troctin, de l'anse Saint-Elier, de l'anse de Montmarin, de La cale de la Landriais, de la grève de Garel, du bois de Morlet et du ruisseau de la ville Es Rats à proximité du bois de la Rigourdaïne.

6.2.5. Echouages d'algues vertes

La Rance maritime fait partie des sites d'échouages d'algues vertes recensés en Bretagne sur la période 2008-2023 (Figure 57).

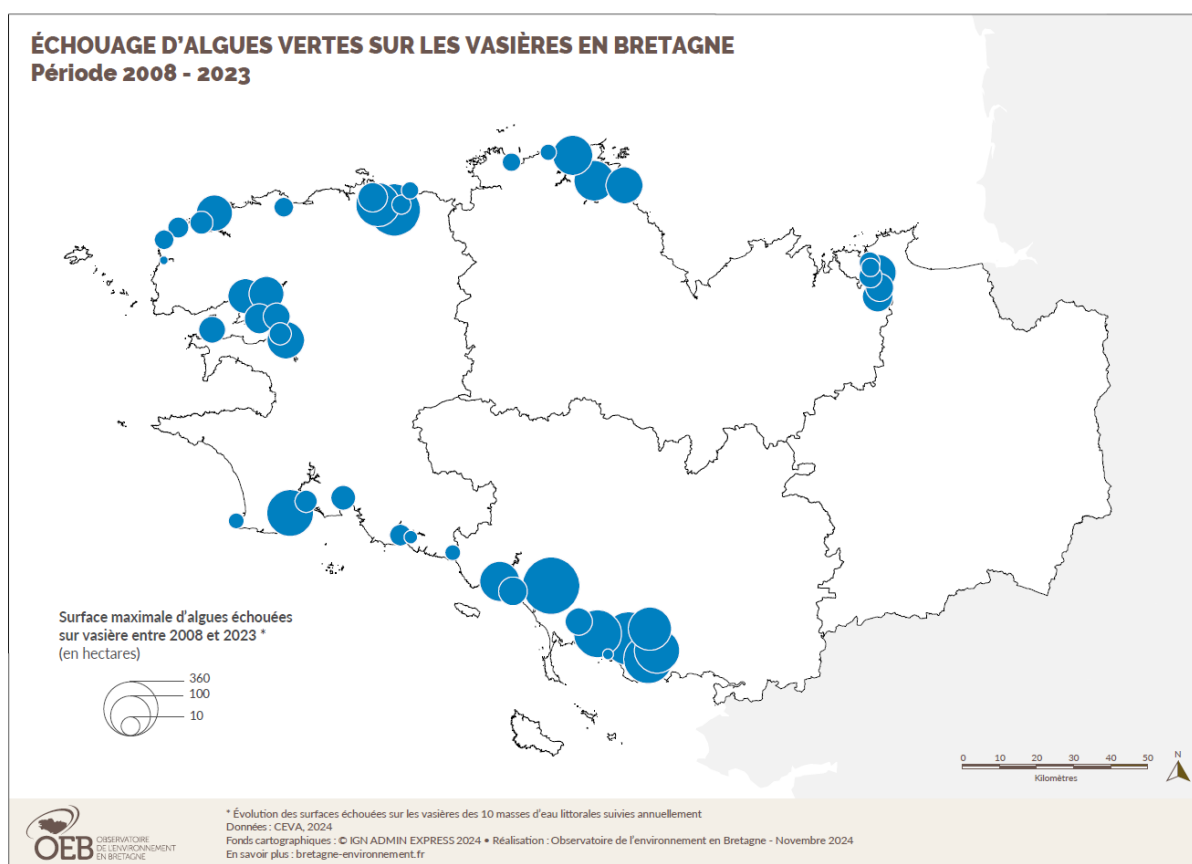


Figure 57. Sites d'échouages d'algues vertes sur les vasières en Bretagne de 2008 à 2023 (Source : CEVA, 2023 ; Réalisation : Observatoire de l'environnement en Bretagne, juillet 2024)

La Rance maritime fait l'objet de proliférations d'algues vertes filamenteuses sur une surface moyenne de 120 ha. Depuis 2018, il est constaté une hausse significative des surfaces de proliférations, sans explication claire (effet probable d'une reconduction hivernale pluriannuelle). Des zones de putréfaction potentiellement dangereuses sont ponctuellement observées.

Sept sites d'échouages d'algues vertes filamenteuses, sous forme de plaques d'algues en putréfaction sur les vasières, sont ainsi suivis annuellement par le CEVA depuis 2008 (Figure 63). Les surfaces d'échouages par année et par site sont présentées à la Figure 58. Le détail des échouages par secteur est présenté à l'Annexe 1.

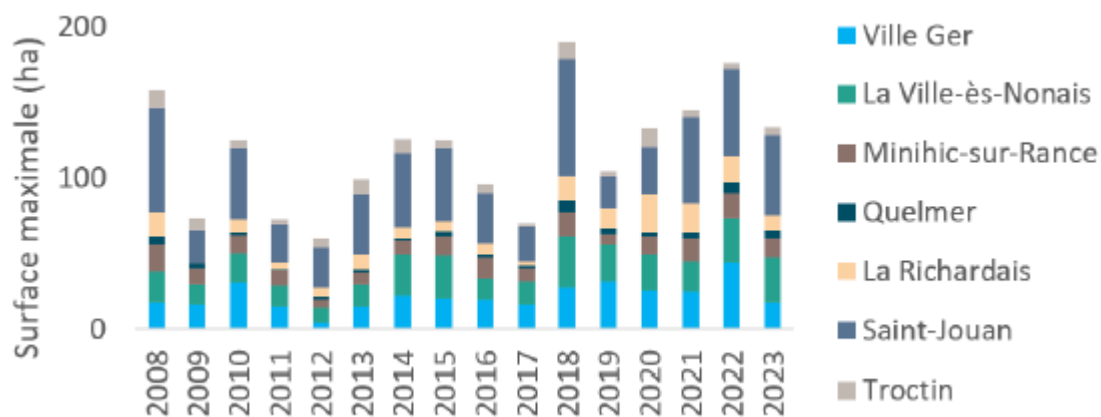


Figure 58. Évolution des surfaces maximales de proliférations d'algues vertes en Rance maritime (source : CEVA, 2024)

Sur vasière, la biomasse d'algues vertes est peu mobile, avec des effets de colmatage plus durables du sédiment, notamment en cas de tapis continu d'algues vertes (et plus particulièrement d'ulves dont l'effet colmatant semble supérieur). Dans les cas de biomasses importantes et plus particulièrement dans les zones plus hautes de vasières restant hors d'eau plusieurs heures d'affilée voire plusieurs cycles de marées en petits coefficients de marées, des plaques d'algues peuvent entrer en putréfaction et renforcer l'anoxie du sédiment sous-jacent.

Ce type de dépôt présente les caractéristiques suivantes :

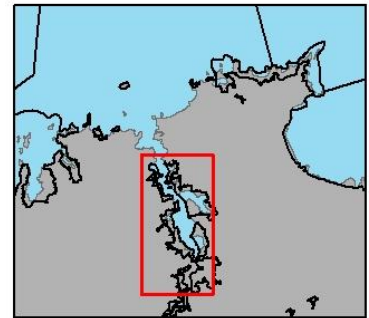
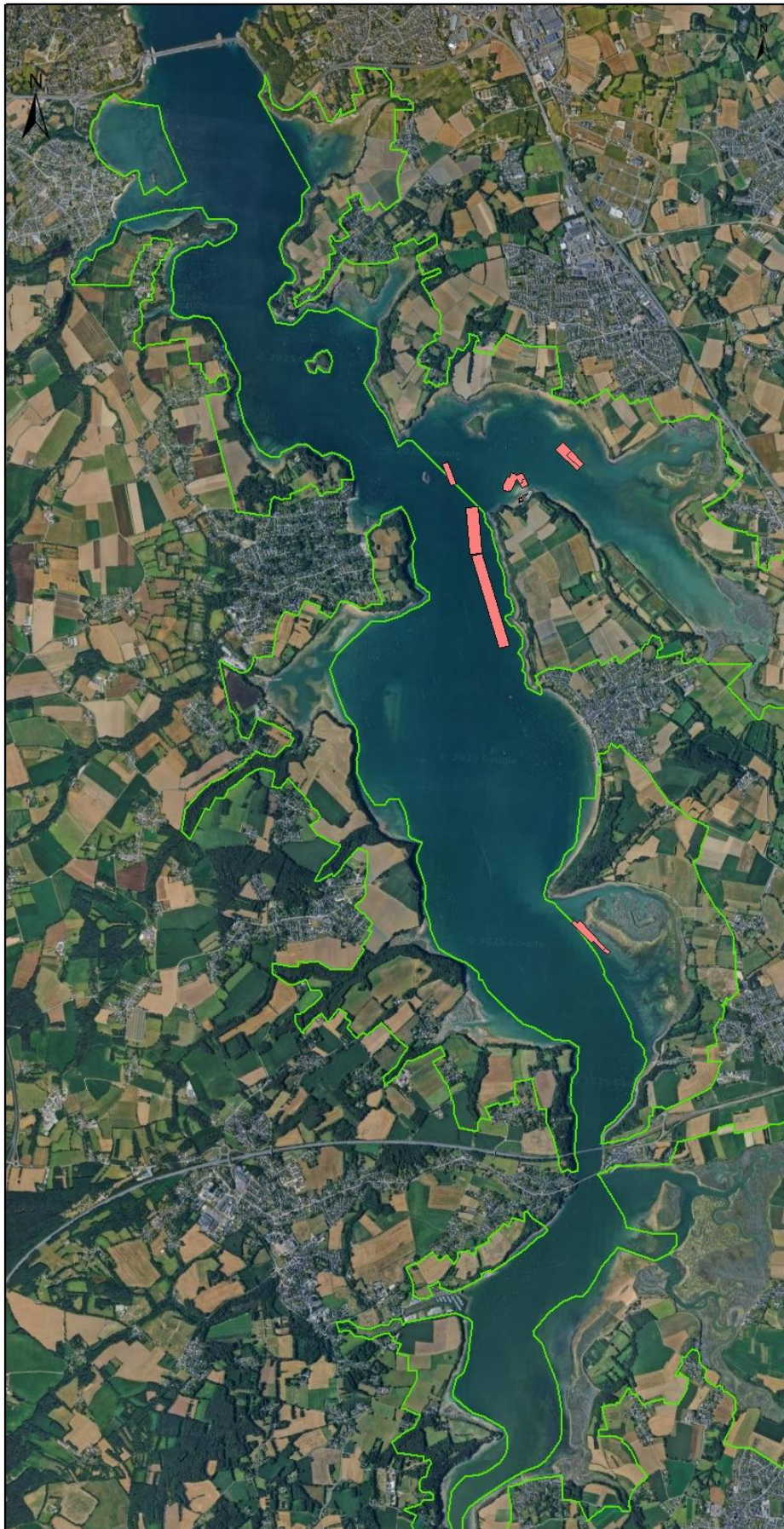
- l'échouage d'algues, majoritairement sous forme de tapis continu, est en décomposition ainsi que le sédiment sous-jacent généralement très riche en matières organiques et en situation d'anoxie ;
- des traces d'irisation sont repérables par leur couleur bleutée à noire, et une nuance rosée apparaît parfois ;
- les secteurs en putréfaction sont de tailles très variables, ils peuvent former des plaques très localisées (<1 m de diamètre) ou bien de très grandes zones intégralement en décomposition.





SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Cadastre conchylicole de la rance

EDITEE LE :

26/11/2025



-  Cadastre conchylicole
-  Site natura 2000



Sources des données :
- Site Natura 2000 - OFB
- Carte 7151 - SHOM

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024

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



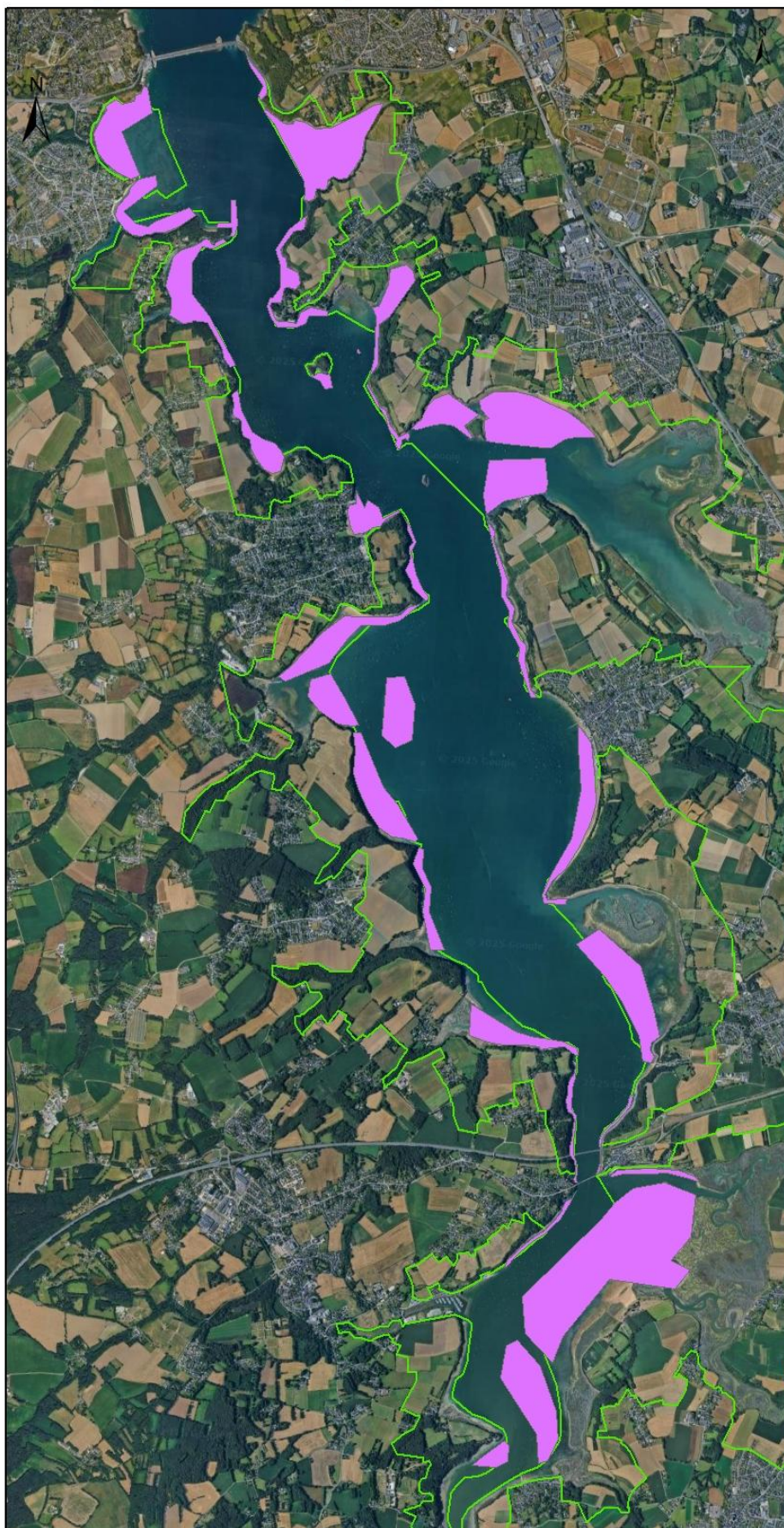
Figure 59. Cadastre conchylicole en Rance (données DDTM 35)



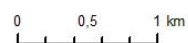
SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Répartition des zones de pêche à pied en Rance

EDITEE LE :

27/11/2025



- Zones de pêche à pied
- Site natura 2000



Sources des données :
Site Natura 2000 : OFB
Carte 7151 : SHOM
Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



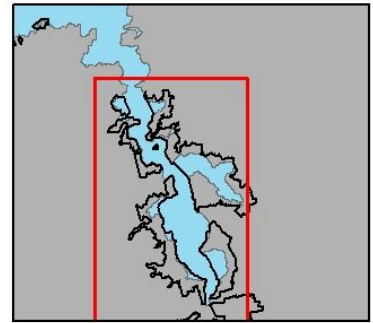
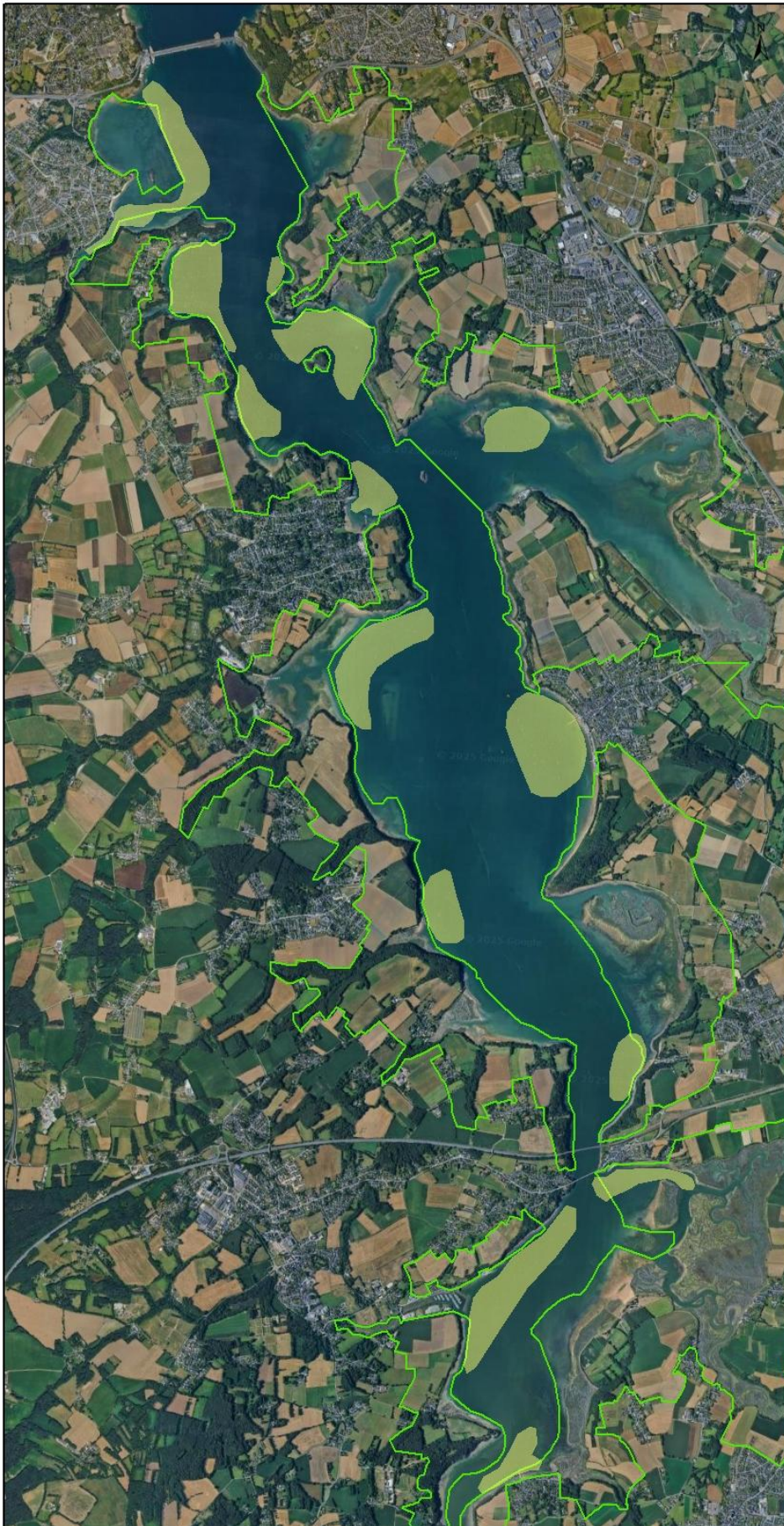
Figure 60. Zones de pêche à pied de loisir en Rance (source : comm. Pers. Ophélie Le Cloirec)





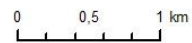
SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Zone de mouillage

EDITEE LE :

26/11/2025



-  Zone de mouillages
-  Site natura 2000



Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024

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



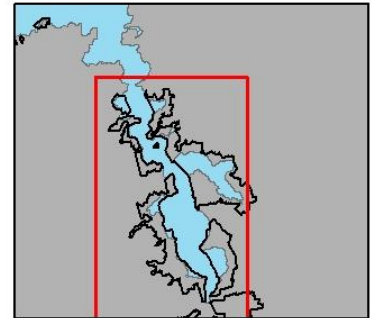
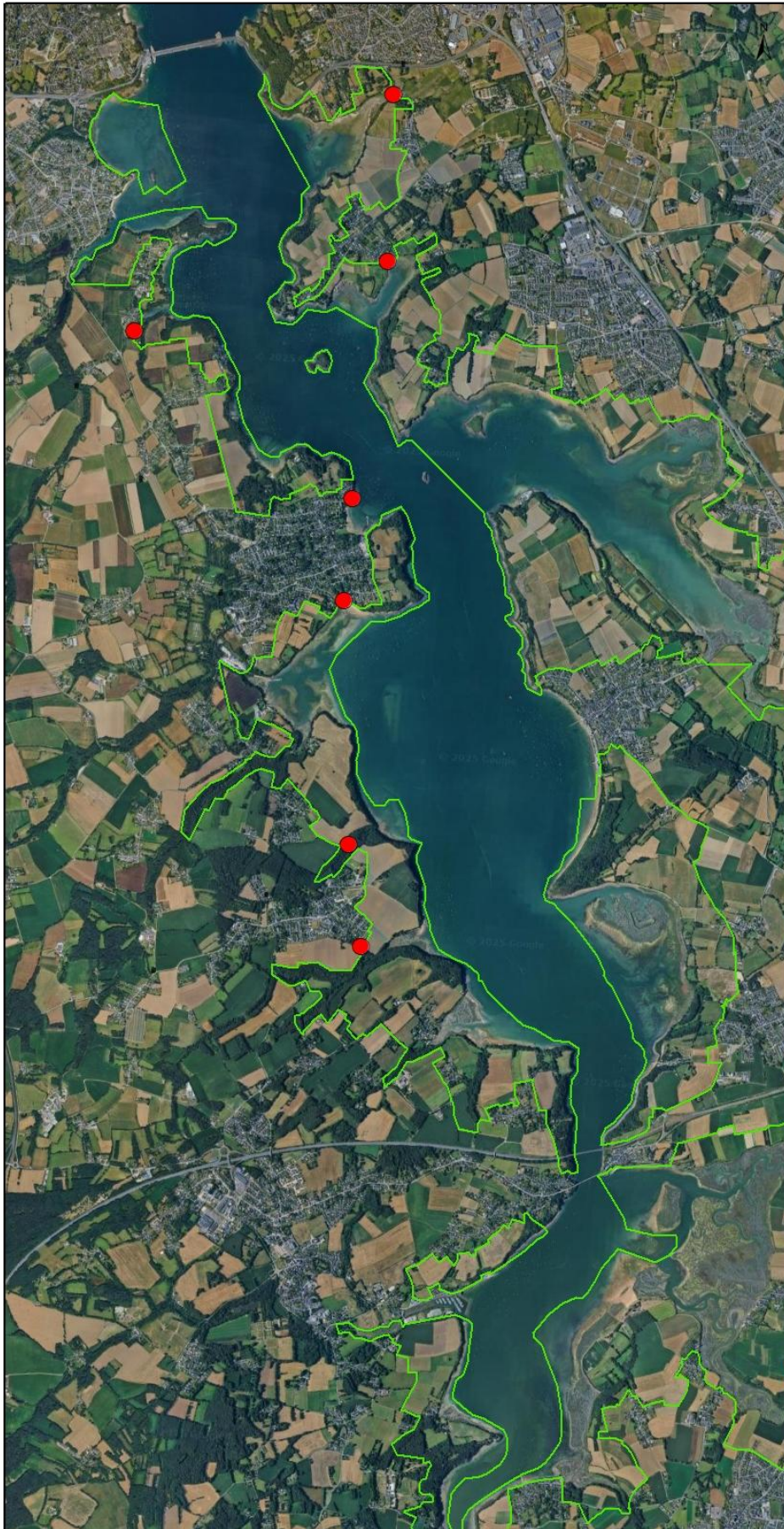
Figure 61. Zones de mouillages recensés en Rance





SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Points de déversement des station de traitement des eaux usées

EDITEE LE :

26/11/2025



-  Points de déversement des station de traitement des eaux usées
-  Site natura 2000



Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM
Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



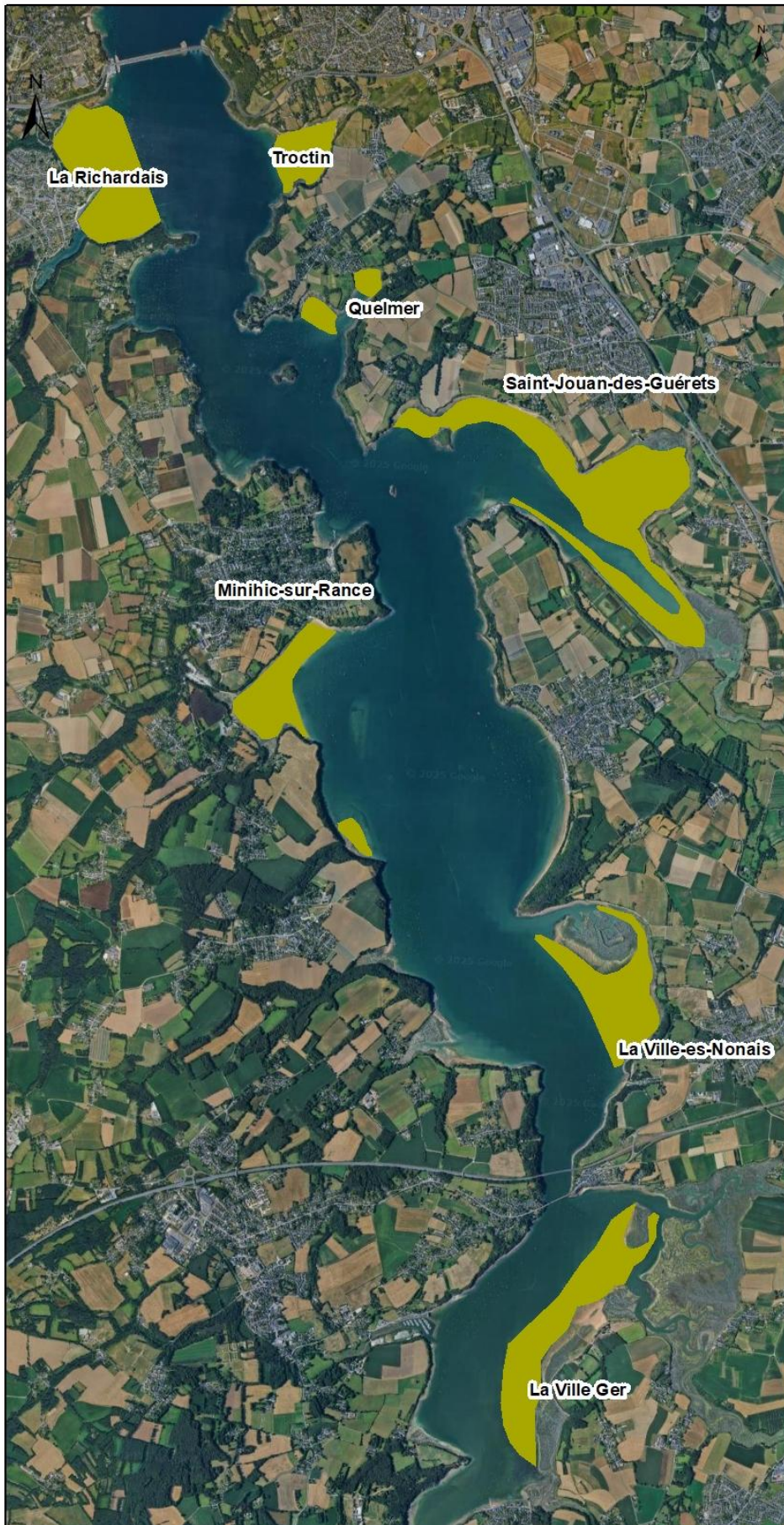
Figure 62. Points de rejets des stations d'épuration recensés en Rance (DDTM 35)



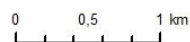
SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Zone d'échouage d'algues vertes

EDITEE LE :

01/12/2025



 Echouage d'algues vertes



Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024

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



Figure 63. Zones d'échouage d'algues vertes en Rance (source : SDAGE, 2024)

6.3. APPROCHE SECTORIELLE

Une évaluation de l'état de conservation par secteur est proposée dans ce chapitre, en croisant les données de surface d'herbiers inventoriés en 2025 avec les données de pressions identifiées sur ces mêmes secteurs.

6.3.1. Secteur 1 - La Richardais

Sur le secteur de la Richardais, 44 134,4 m² de *Zostera noltii* et 22 350,3 m² de *Zostera marina* ont été cartographiés. Trois types de pression s'exercent sur ce secteur :

- Des zones de pêche à pied ;
- Des zones de mouillage ;
- Une zone d'échouage d'algue verte.

Les zones de pêche à pied identifiées concernent les herbiers de *Zostera noltii* au niveau de l'anse des Rivières ainsi qu'au sud du chenal de la Richardais, le long de la pointe de Cancaval. **Toutefois, comme le rappelle Ophélie Le Cloirec, ce secteur est considéré comme anecdotique en termes de fréquentation de pêche à pied.**

Les zones de mouillage n'interfèrent que peu avec la présence d'herbiers. **Seul l'herbier de *Zostera marina* situé dans l'anse de Montmarin, se situe sur une zone de mouillages** (Figure 64).



Figure 64. Interaction entre la zone de mouillage et l'herbier de *Zostera marina* de Montmarin

La principale pression sur ce secteur réside dans l'échouage important d'algues vertes durant l'été (prospection du 09 juillet 2025), notamment dans l'anse des Rivières (Figure 65). Cet échouage est toutefois temporaire et un second passage sur le même secteur réalisé le 28 août a permis de constater la disparition des échouages d'algues vertes (Figure 66).



Figure 65. Echouage d'algues vertes et *Zostera noltii* - secteur de l'anse des rivières le 09 juillet 2025



Figure 66. Anse des rivières le 28 août 2025

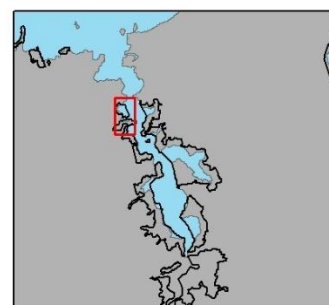
Le niveau de pression identifié pour chaque herbier de *Zostera marina* est proposé au Tableau 26. Celui concernant les herbiers de *Zostera noltii* est présenté au Tableau 27.

Tableau 26. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera marina* du secteur 1 – La Richardais

Herbier de <i>Zostera marina</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Anse des Rivières		+	+	+		Moyen
Îlet H1				+		Faible
Îlet H2		+		+		Faible
Montmarin		++	+		+	Fort

Tableau 27. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera noltii* du secteur 1 – La Richardais

Herbier de <i>Zostera noltii</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Anse des Rivières H1N			+	+++		Fort
Anse des Rivières H2N				+++		Fort
Îlet H1N				+++		Fort
Îlet H2N			+	+++		Fort

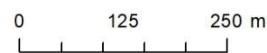


Herbiers de zostère

- Herbier de *Zostera marina*
- Herbier *Zostera noltii*
- Emprise herbier

Pressions identifiées

- Zone de mouillages
- Zones de pêche à pied
- Echouage d'algues vertes



Sources des données :
 - Site Natura 2000 : OFB
 - Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 67. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 1 : La Richardais

6.3.2. Secteur 2 - Troctin – La Passagère

Sur le secteur de l'anse de Troctin et de la Passagère, 16 017,5 m² de *Zostera noltii* et 6 450,6 m² de *Zostera marina* ont été cartographiés. Quatre types de pression sont recensés sur ce secteur :

- Des zones de mouillage ;
- Des zones de pêche à pied ;
- Une zone d'échouage d'algue verte ;
- Un point de rejet de station d'épuration.

Des zones de pêche à pied sont identifiées dans l'anse de Troctin ainsi que dans les toutes les criques autour de la Passagère. **Même si la pêche à pied de loisir est interdite dans l'anse de Troctin pour des raisons sanitaires, des pêcheurs sont toutefois occasionnellement observés lors des comptages. Ainsi, lors du dernier comptage du 03 novembre 2025, 2 pêcheurs ont été comptabilisés au nord de l'herbier de *Zostera noltii***(Figure 68).



Figure 68. Bulletin d'information sanitaire sur la pêche à pied récréative de coquillages (ARS, novembre 2025)

Des zones de mouillages sont présentes autour de la Passagère positionnées en limite de distribution des herbiers de zostères marines inventoriés à cet endroit.

Enfin, deux zones d'échouages d'algues vertes sont recensées dans l'anse de Troctin ainsi que devant le cimetière de bateaux de Quelmer. **L'herbier de *Zostera noltii* de l'anse de Troctin est ainsi directement concerné par ces échouages.** Aucun herbier n'est en revanche recensé devant le cimetière de bateaux.



Figure 69. Anse de Troctin le 12 mai 2025

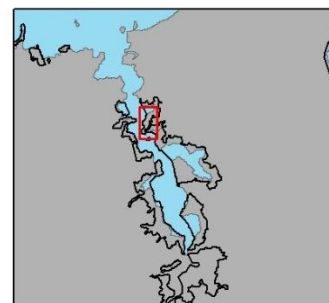
Le niveau de pression identifié pour chaque herbier de *Zostera marina* est proposé au Tableau 28. Celui concernant l'herbier de *Zostera noltii* est présenté au Tableau 29.

Tableau 28. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera marina* du secteur 2 – Troctin – La Passagère

Herbier de <i>Zostera marina</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
La Passagère H1		+	+		+	Faible
La Passagère H2			+		+	Faible
La Passagère H3			+		+	Faible
La Passagère H4		+	+		+	Faible
Rocher de la Vazouse			+		+	Faible

Tableau 29. Indicateur de pression identifié sur l'herbier de *Zostera noltii* du secteur 2 – Troctin – La Passagère

Herbier de <i>Zostera noltii</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Baie de Troctin			+	+++	+	Très fort

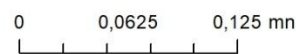
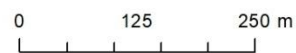


Herbiers de zostère

- Herbier de *Zostera marina*
- Herbier *Zostera noltii*
- Emprise herbier

Pressions identifiées

- Zone de mouillages
- Zones de pêche à pied
- Echouage d'algues vertes



Sources des données :
 - Site Natura 2000 : OFB
 - Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 70. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 2 : Troctin et Passagère

6.3.3. Secteur 3 - Jouvente – Pointe des Hures

Sur le secteur de Jouvente, 26 587,8 m² de *Zostera marina* ont été cartographiés. Deux types de pression sont recensés sur ce secteur :

- Des zones de mouillage ;
- Des zones de pêche à pied .

Les herbiers de *Zostera marina* au niveau de la grève Gautier apparaissent en interaction directe avec la zone de mouillage (Figure 71). Ainsi, 21 mouillages occupés sont situés au sein de l'emprise de l'herbier.

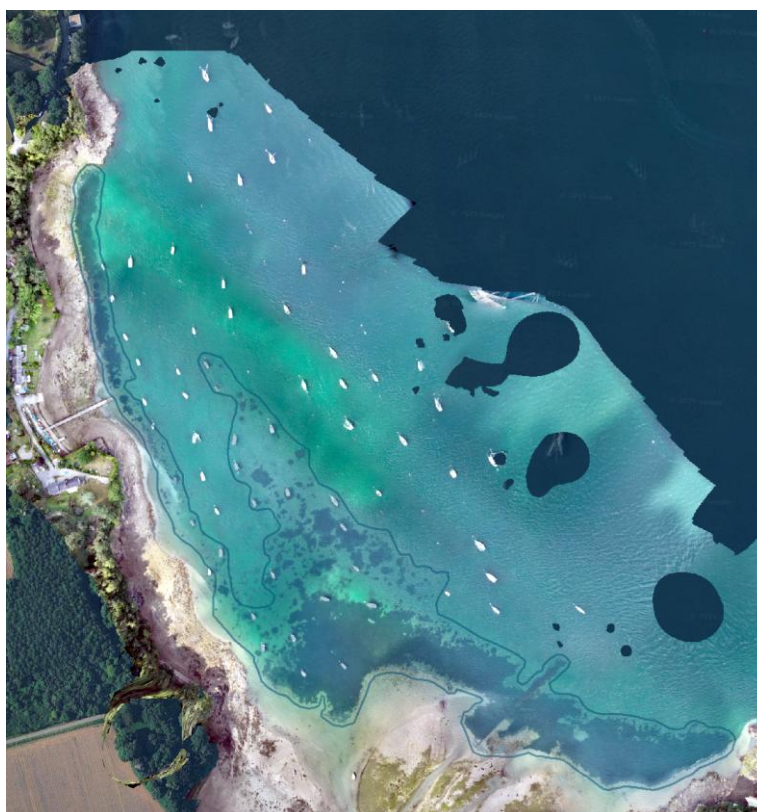


Figure 71. Interaction entre mouillages et herbier de *Zostera marina* à l'Ouest de la pointe des Hures en 2025

Une forte pression de pêche à pied a été enregistrée lors du comptage du 03/11/2025 : 15 personnes équipés d'outils de grattage étaient en train de gratter directement au sein de l'herbier de Porjou.

Le niveau de pression identifié pour chaque herbier de *Zostera marina* est proposé au Tableau 30.

Tableau 30. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera marina* du secteur 3 – Jouvente – Pointe des Hures

Herbier de <i>Zostera marina</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Jouvente – H1			+			Faible
Jouvente – H2			+			Faible
Porjou / La Gautier		++	+++			Fort
Pte des Hures Est						Faible



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Zones 3 : Herbier de *Zostera marina* et *Zostera noltii* et pressions

EDITEE LE 06/02/2026

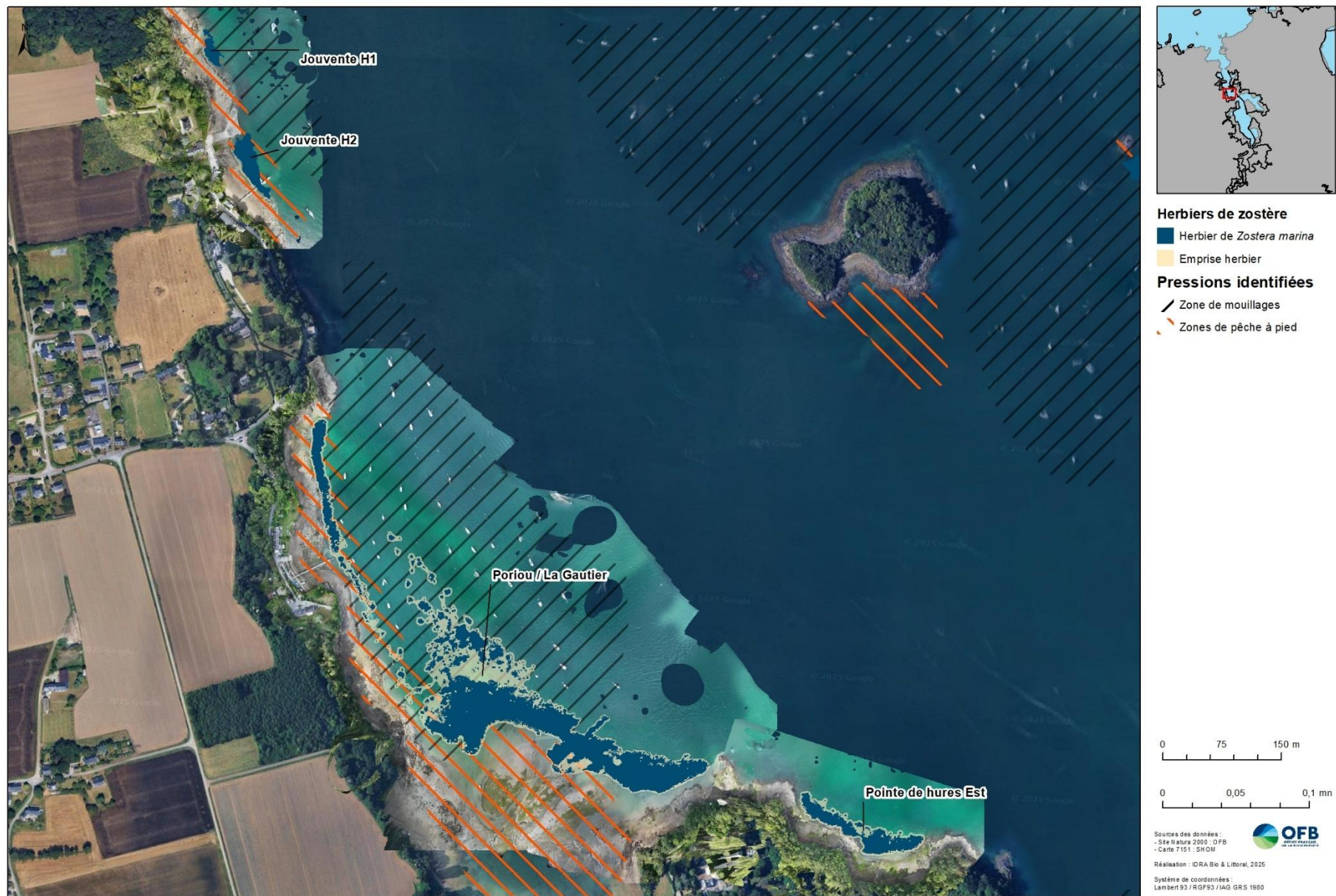


Figure 72. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 3 : Jouvente - Pointe des Hures

6.3.4. Secteur 4 - Saint-Jouan-des-Guérets

Sur le secteur de Saint-Jouan-des-Guérets, quelques patchs de *Zostera noltii* ont été localisés et 24 046,4 m² de *Zostera marina* ont été cartographiés. Selon les données de référence, quatre types de pression sont recensés sur ce secteur (Figure 75) :

- Une zone de pêche à pied ;
- Une zone de mouillage ;
- Une zone conchylicole ;
- Une zone d'échouage d'algues vertes.

Les herbiers de *Zostera marina* cartographiés apparaissent en interaction directe avec la zone de mouillage (Figure 73). Ainsi, 14 mouillages occupés semblent être directement positionnés au sein de l'emprise des herbiers.



Figure 73. Interaction entre mouillages et herbier de *Zostera marina* devant la plage du Vallion

Aucune interaction directe n'apparaît entre la concession conchylicole et les herbiers de *Zostera marina*.

La plage du Vallion est référencée comme zone d'échouages d'algues vertes. Les données du CEVA (2023) font état de 54 hectares d'échouages d'algues vertes sur ce secteur en 2023 (Annexe 1). Lors de notre passage du 18 juin 2025, le développement des algues n'avait vraisemblablement pas démarré car très peu d'échouages ont alors été constatés (Figure 74).



Figure 74. Plage du Vallion le 18 juin 2025

Le niveau de pression identifié pour l'herbier de *Zostera marina* est proposé au Tableau 31.

Tableau 31. Indicateur de pression identifié sur l'herbier de *Zostera marina* du secteur 4 – Saint-Jouan-des-Guérets

Herbier de <i>Zostera marina</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Plage du Vallion	+	++	+			Fort



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Zones 4 : Herbier de *Zostera marina* et *Zostera noltii* et pressions

EDITEE LE 06/02/2026

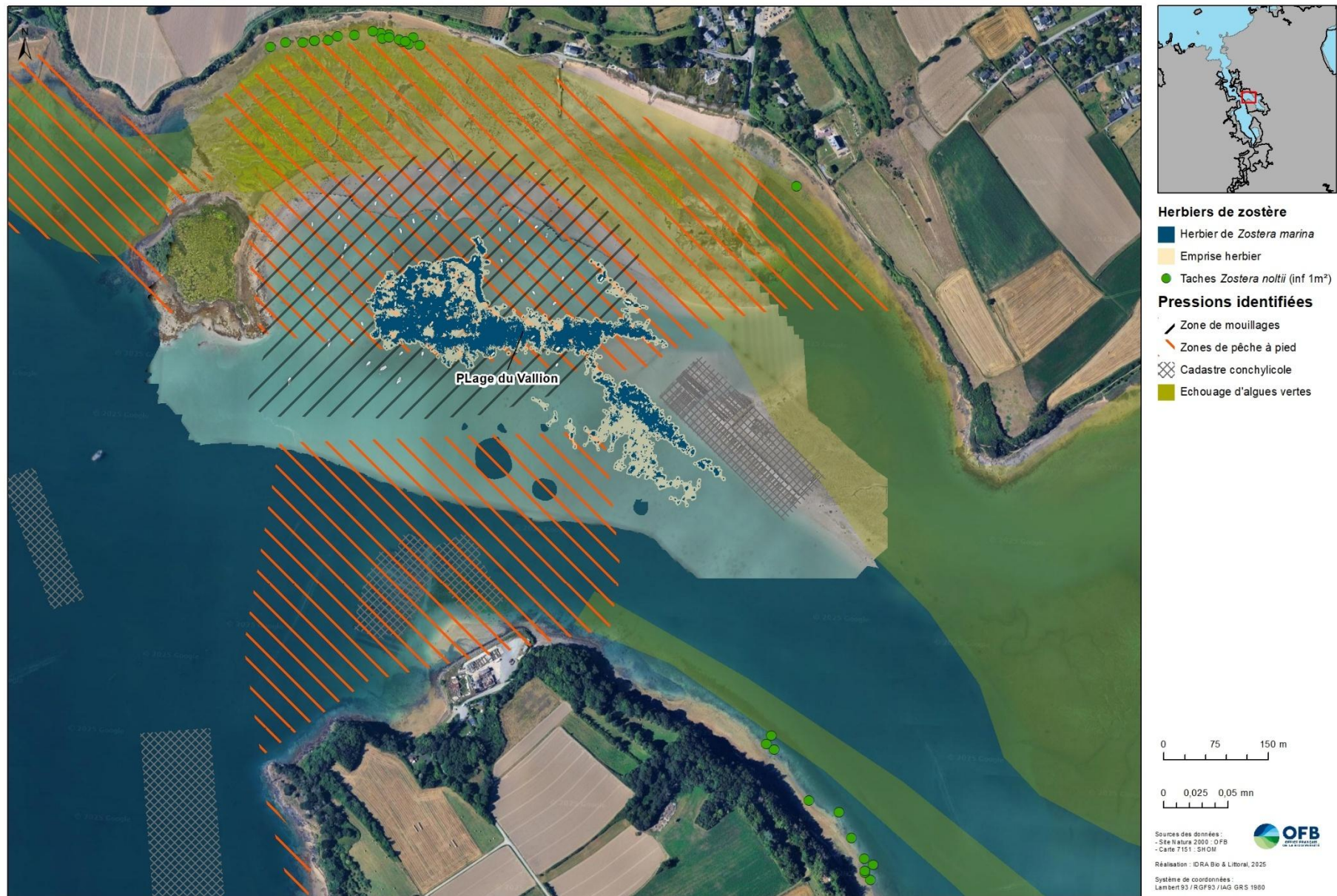


Figure 75. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 4 : Saint-Jouan des Guérets

6.3.5. Secteur 5 - Minihic-sur-Rance

Sur le secteur du Minihic-sur-Rance, 22 162,2 m² de *Zostera noltii* et 120 075,8 m² de *Zostera marina* ont été cartographiés. Trois types de pression sont recensés sur ce secteur :

- Quatre zones de pêche à pied ;
- Deux zones de mouillage ;
- Une zone d'échouage d'algues vertes.

Des herbiers de *Zostera marina* ont été cartographiés au niveau de la zone de mouillages de l'anse de la Landriais (Figure 76) Ainsi, 19 mouillages occupés semblent être directement positionnés au sein de l'emprise des herbiers.



Figure 76. Interaction entre mouillages et herbier de *Zostera marina* devant la cale de la Landriais

Une photo prise le 03 novembre 2025 depuis la cale de la Landriais, illustre parfaitement les 2 pressions identifiées sur cette zone (Figure 77). **Entre 30 et 40 pêcheurs (fouisseurs), la plupart équipés de râteaux, ont été dénombrés lors des 2 comptages annuels sur ce secteur, en train de gratter dans l'herbier.**



Figure 77. Mouillages et pêche de loisirs sur l'herbier de la Landriais le 03 novembre 2025 par niveau bas < 4,3m (photo Thierry Besnier)

11 mouillages occupés sont situés au sein de l'emprise de l'herbier de Garel. Un exemple d'effet de ragage de la chaîne sur l'herbier est visible à la Figure 78.



Figure 78. Effet de ragage de la chaîne de 2 mouillages situés sur l'herbier de *Zostera marina* de la grève de Garel

Au niveau de la Banche, entre 25 et 55 pêcheurs à pied (fouisseurs) ont été recensés lors des 2 comptages annuels ; la plupart sont équipés de râteaux et pêchent au sein de l'herbier. De plus, l'accès se fait principalement avec de petites embarcations, susceptibles d'endommager les herbiers.

Des échouages d'algues vertes sont connus sur ce secteur et suivis régulièrement par le CEVA. Ainsi, en 2023, ce sont 12 hectares d'échouage d'algues vertes qui ont été cartographiés (Annexe 1). **Des échouages importants d'algues vertes ont été constatés lors de prospection menées en juillet 2025 entre le chantier du grand Val et la plage de Garel, au niveau d'herbier de *Zostera noltii*** (Figure 79).

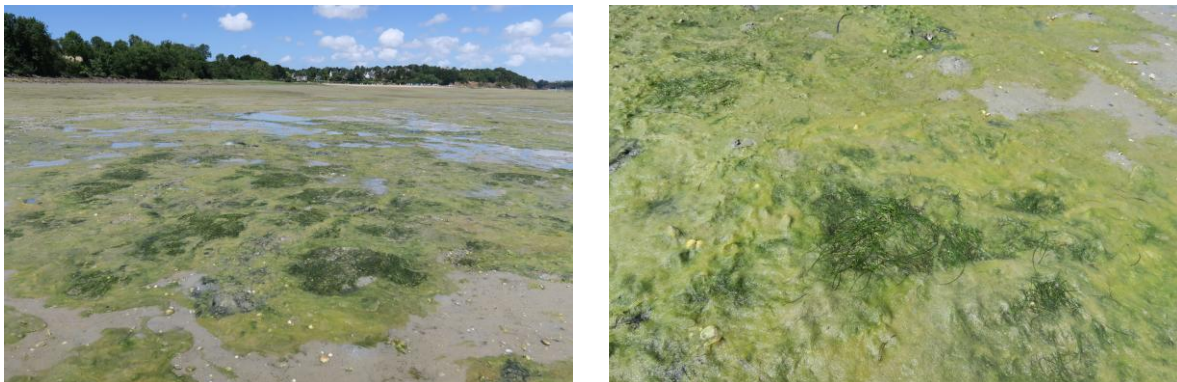


Figure 79. Echouage d'algues vertes le 08 juillet 2025 sur la grève entre le grand Val et Garel

Enfin de nombreuses **oies bernaches cravant ont été observées en nourrissage sur les herbiers de *Zostera noltii* de la Banche le 16 octobre 2025** (Figure 80).



Figure 80. Oies bernaches cravant en nourrissage sur les herbiers de *Zostera noltii* de la Banche le 16 octobre 2025

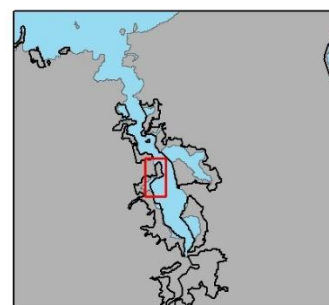
Le niveau de pression identifié pour l'herbier de *Zostera marina* est proposé au Tableau 32. Celui concernant les herbiers de *Zostera noltii* est présenté au Tableau 33.

Tableau 32. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera marina* du secteur 5 – Minihic-sur-Rance

Herbier de <i>Zostera marina</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Landriais		+++	+++		+	Très fort
Pointe du Ton			+			Faible
Garel H1		+			+	Faible
Garel H2		+			+	Faible
Garel H3		++	+		+	Fort

Tableau 33. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera noltii* du secteur 5 – Minihic-sur-Rance

Herbier de <i>Zostera noltii</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Garel H1N			+	+++	+	Très fort
La Banche			+++		+	Fort

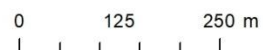


Herbiers de zostère

- Herbier de *Zostera marina*
- Herbier *Zostera noltii*
- Emprise herbier

Pressions identifiées

- Zone de mouillages
- Zones de pêche à pied
- Echouage d'algues vertes



Sources des données :
 - Site Natura 2000 : OFB
 - Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 81. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 5 : Minihic-sur-Rance

6.3.6. Secteur 6 - Bois de Morlet

Sur le secteur du bois de Morlet, 8 329,6 m² de *Zostera noltii* et 6 594,3 m² de *Zostera marina* ont été cartographiés. Trois types de pression sont recensés sur ce secteur selon les données de référence :

- Une zone de pêche à pied ;
- Une zone d'échouage d'algues vertes ;
- Un point de rejet de stations d'épuration.

La zone de pêche à pied et la zone d'échouage d'algues vertes sont situées principalement au-dessus des herbiers de *Zostera noltii* cartographiés sur la zone (Figure 83).



Figure 82. Echouage d'algues vertes en haut d'estran le 16 octobre 2025

Le niveau de pression identifié pour l'herbier de *Zostera marina* est proposé au Tableau 34. Celui concernant l'herbier de *Zostera noltii* est présenté au Tableau 35.

Tableau 34. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera marina* du secteur 6 – Bois de Morlet

Herbier de <i>Zostera marina</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Bois de Morlet					+	Faible

Tableau 35. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera noltii* du secteur 6 – Bois de Morlet

Herbier de <i>Zostera noltii</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Bois de Morlet			+	+	+	Moyen



Figure 83. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 6 : Bois de Morlet

6.3.7. Secteur 7 - Saint-Suliac

Sur le secteur du Saint-Suliac, 2 539,7 m² de *Zostera noltii* et 4 466,4 m² de *Zostera marina* ont été cartographiés. Deux types de pression sont recensés sur ce secteur selon les données de référence :

- Une zone de pêche à pied ;
- Une zone de mouillages.

La zone de pêche à pied couvre tous l'estran au sud de la cale et inclut un herbier de *Zostera noltii*. L'effort de pêche est toutefois inconnu sur ce secteur (taux de fréquentation, type de pêche, outils de pêche, fréquence...).

La zone de mouillage est concomitante, dans sa partie haute, à la présence d'un herbier très fragmenté de zostère marine (Figure 84).

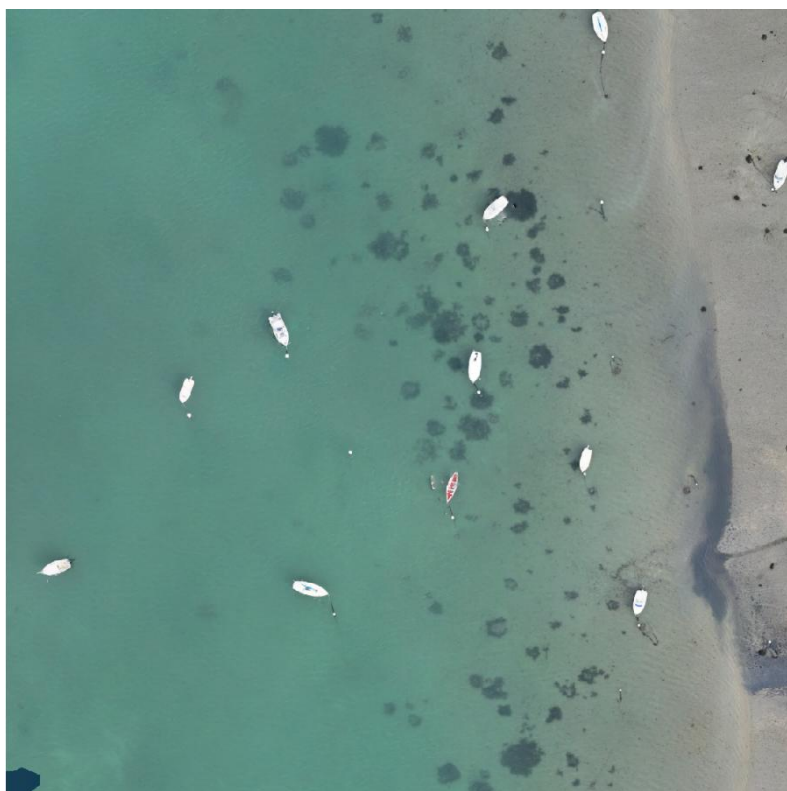


Figure 84. Interaction mouillages et herbiers de *Zostera marina*

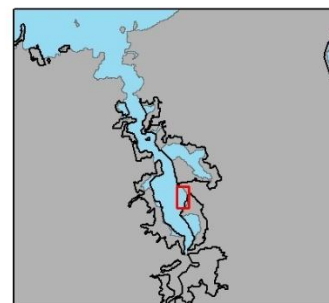
Le niveau de pression identifié pour l'herbier de *Zostera marina* est proposé au Tableau 36. Celui concernant l'herbier de *Zostera noltii* est présenté au Tableau 37.

Tableau 36. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera marina* du secteur 7 – Saint-Suliac

Herbier de <i>Zostera marina</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Saint-Suliac		++				Moyen

Tableau 37. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera noltii* du secteur 7 – Saint-Suliac

Herbier de <i>Zostera noltii</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Saint-Suliac			+			Faible



Herbiers de zostère

- Herbier de *Zostera marina*
- Herbier *Zostera noltii*
- Emprise herbier

Pressions identifiées

- Zone de mouillages
- Zones de pêche à pied

0 50 100 m

0 0,025 0,05 mn

Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 85. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 7 : Saint-Sulliac

6.3.8. Secteur 8 - Anse de Vigneux

Sur le secteur de l'anse de Vigneux, 145 312,9 m² de *Zostera noltii* ont été cartographiées. Quatre types de pression sont recensés sur ce secteur selon les données de référence :

- une zone de mouillage ;
- une zone d'activité conchylicole ;
- une zone de pêche à pied ;
- Une zone d'échouage d'algues vertes.

L'anse de Vigneux (la Ville-ès-Nonais) est référencée comme une zone d'échouages d'algues vertes. Les données du CEVA (2023) font état de 29 hectares d'échouages d'algues vertes sur ce secteur en 2023 (Annexe 1). Des échouages d'algues ont été observés lors de notre passage, le 23 juin 2025 (Figure 86).



Figure 86. Echouage d'algue verte le 23 juin 2025 sur l'anse de Vigneux

La zone conchylicole est représentée par la présence de simples pieux au sein d'une dépression, sans aucune production au moment de notre passage. **Aucun herbier n'est présent directement au sein de cette zone, mais juste en périphérie** (Figure 87).

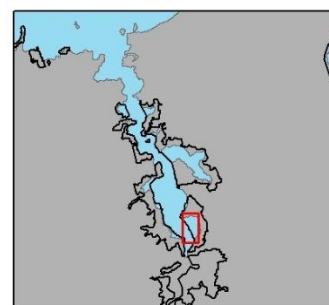


Figure 87. Zone conchylicole et *Zostera noltii* le 23 juin 2025

Le niveau de pression identifié pour les herbiers de *Zostera noltii* est proposé au Tableau 38.

Tableau 38. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera noltii* du secteur 8 – Anse de Vigneux

Herbier de <i>Zostera noltii</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Vigneux H1	++			+		Moyen
Vigneux H2	++		+	++		Fort
Vigneux H3	++		+	++		Fort
Vigneux H4			+	++		Moyen



Herbier *Zostera noltii*

Pourcentage de recouvrement

-]0 - 25]
-]25 - 50]
-]50 - 75]
-]75 - 100]

Emprise herbier

Zone de mouillages

Zones de pêche à pied

Echouage d'algues vertes

Cadastre conchylicole

0 50 100 m

0 0,025 0,05 mn

Sources des données :
 - Site Natura 2000 : OFB
 - Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 88. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 8 : anse de Vigneux

6.3.9. Secteur 9 - La Ville Ger

Sur le secteur de la Ville Ger, 367,2 m² de *Zostera noltii* ont été cartographiées. Deux types de pression sont recensés sur ce secteur selon les données de référence :

- une zone de pêche à pied ;
- Une zone d'échouage d'algues vertes.

La Ville Ger est référencée comme une zone d'échouages d'algues vertes. Les données du CEVA (2023) font état de 18 hectares d'échouages d'algues vertes sur ce secteur en 2023 (Annexe 1). **Des échouages d'algues vertes ont été observés en limite basse des herbiers de *Zostera noltii* au mois de septembre 2025** (Figure 89).

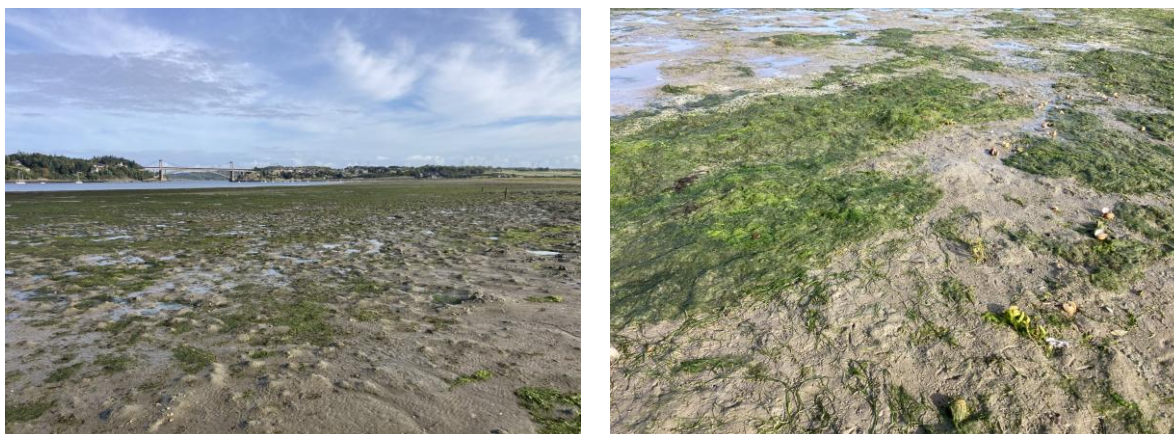


Figure 89. Echouage d'algues vertes à la ville Ger en septembre 2025

La zone de pêche à pied professionnelle se situe plus basse sur l'estran et n'interfère pas avec la présence des herbiers.

Le niveau de pression identifié pour l'herbier de *Zostera noltii* est proposé au Tableau 39.

Tableau 39. Indicateur de pression identifié sur les herbiers de *Zostera noltii* du secteur 9 – Ville Ger

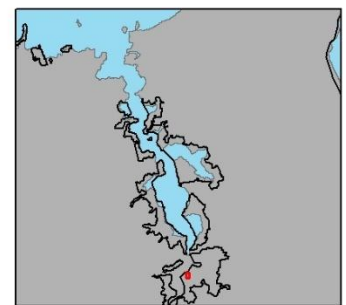
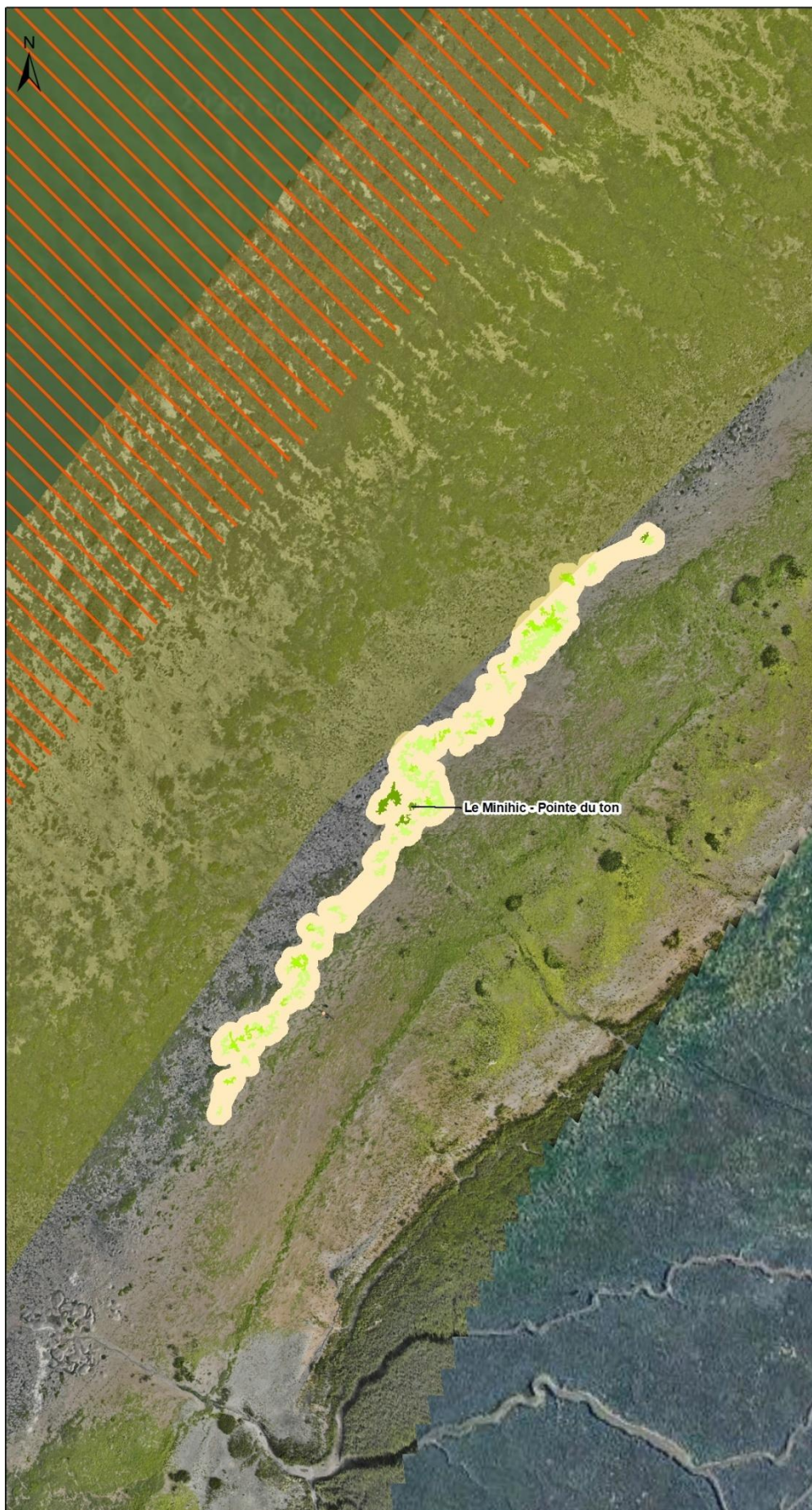
Herbier de <i>Zostera noltii</i>	Cadastre conchylicole	Zones de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de stations d'épuration	Indicateur de pression
Ville Ger				++		Moyen



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Zones 9 : Herbier de *Zostera noltii* et pressions

EDITEE LE : 06/02/2026



Herbier *Zostera noltii*

Pourcentage de recouvrement

-]0 - 25]
-]25 - 50]
-]50 - 75]
-]75 - 100]
- Emprise herbier
- Zone de mouillages
- Zones de pêche à pied
- Echouage d'algues vertes



Sources des données :
 - Site Natura 2000 : OFB
 - Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 90. Pressions identifiées sur les herbiers de zostères sur le secteur 9 : Ville Ger

6.4. APPROCHE STATIONNELLE

6.4.1. Zostera noltii

Les analyses granulométriques réalisées sur la station de la Ville Ger et de l'anse de Vigneux sont présentées à la Figure 91. Les données brutes sont présentées à l'Annexe 4.

La composition du sédiment apparaît largement dominée par les vases et les sables très fins ou fins. La proportion de vase est majoritaire au niveau de l'anse de Vigneux (argiles et limons >50%), alors que les sables fins dominent au niveau de la Ville Ger (51%). **La station de la Ville Ger est ainsi caractérisée par des sables vaseux et la station de l'anse de Vigneux par des vases sableuses.**

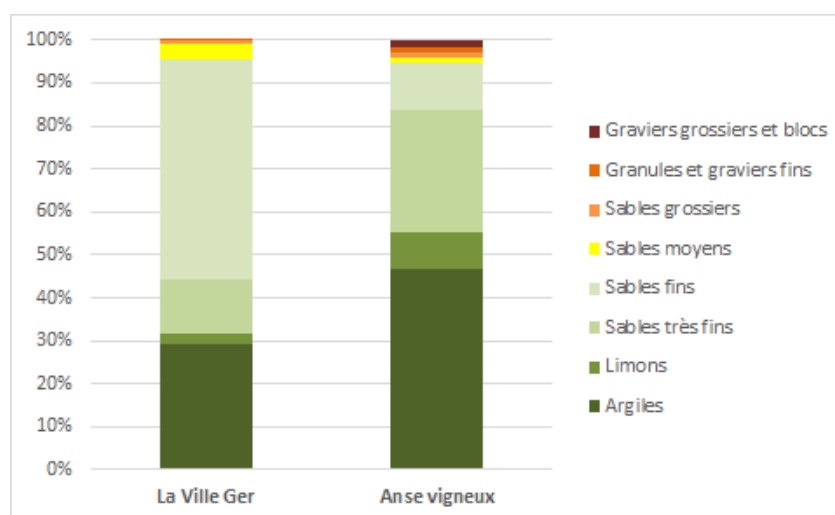


Figure 91. Pourcentages des différentes fractions granulométriques aux 2 stations de zostères naines

Les taux de matière organique relevés aux 2 stations sont présentés à la Figure 92. Le taux de matière organique apparaît légèrement supérieur au niveau de la Ville Ger avec 5,5% de MS.

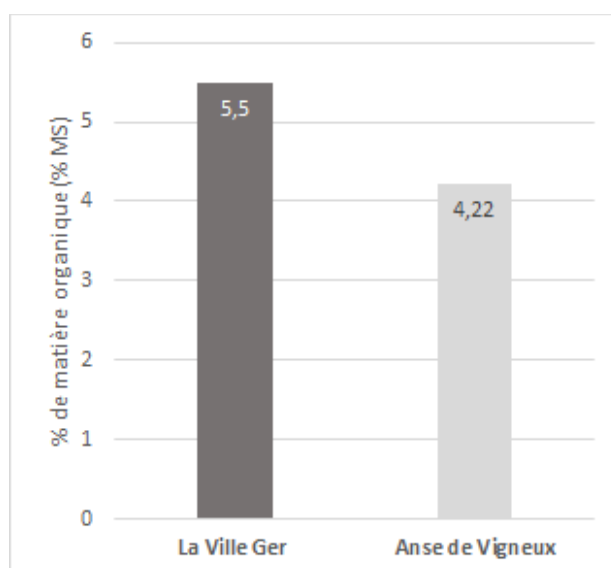
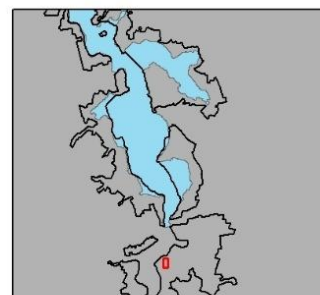
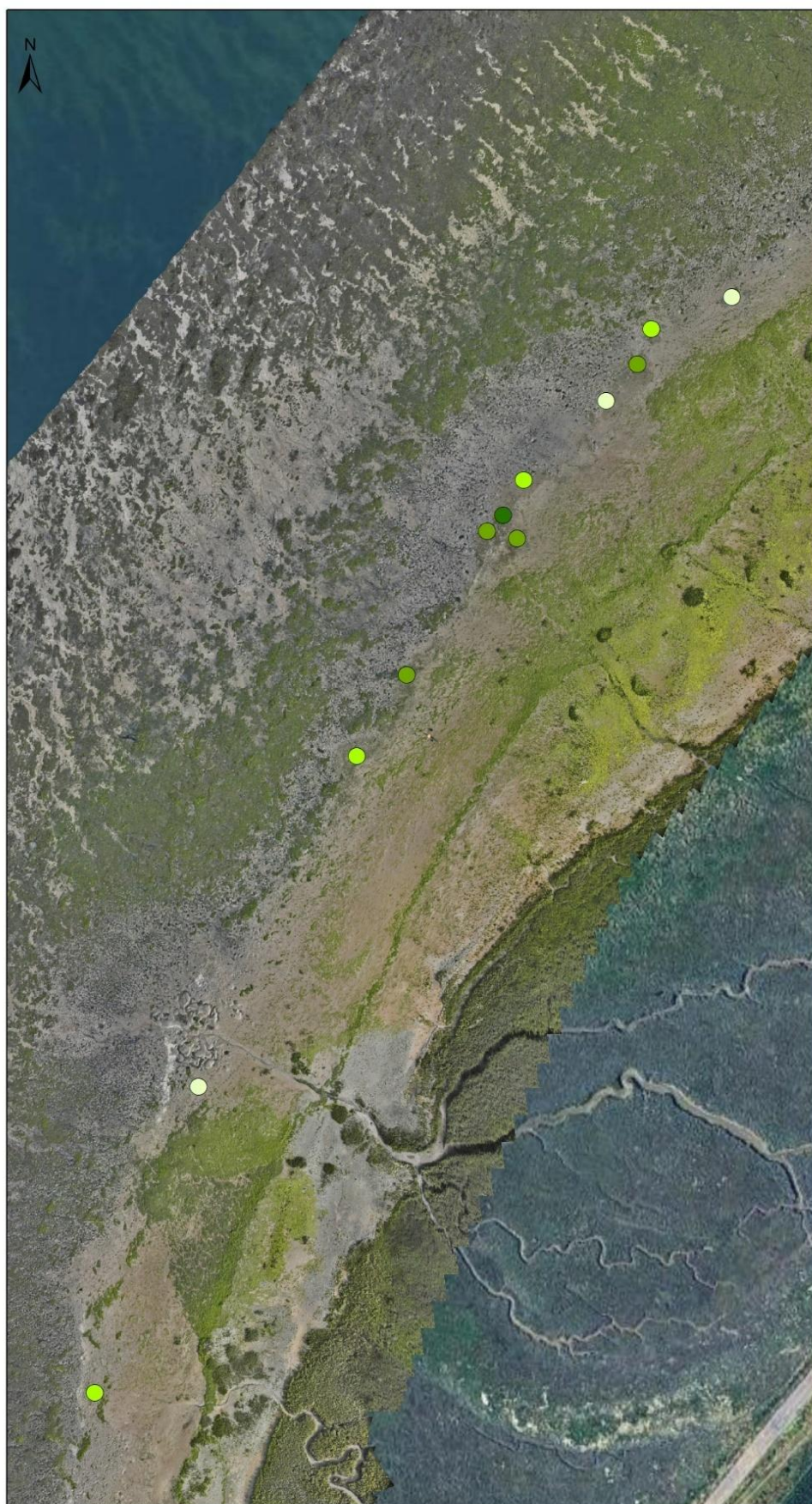


Figure 92. Taux de matière organique dans le sédiment (% de MS)

Les résultats bruts du taux de recouvrement par estimation visuelle de chaque quadrat sont présentés à l'Annexe 6.



Valeur médiane

- 0,125
- 0,375
- 0,625
- 0,875



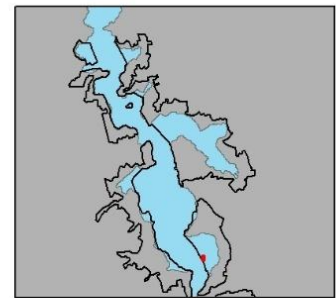
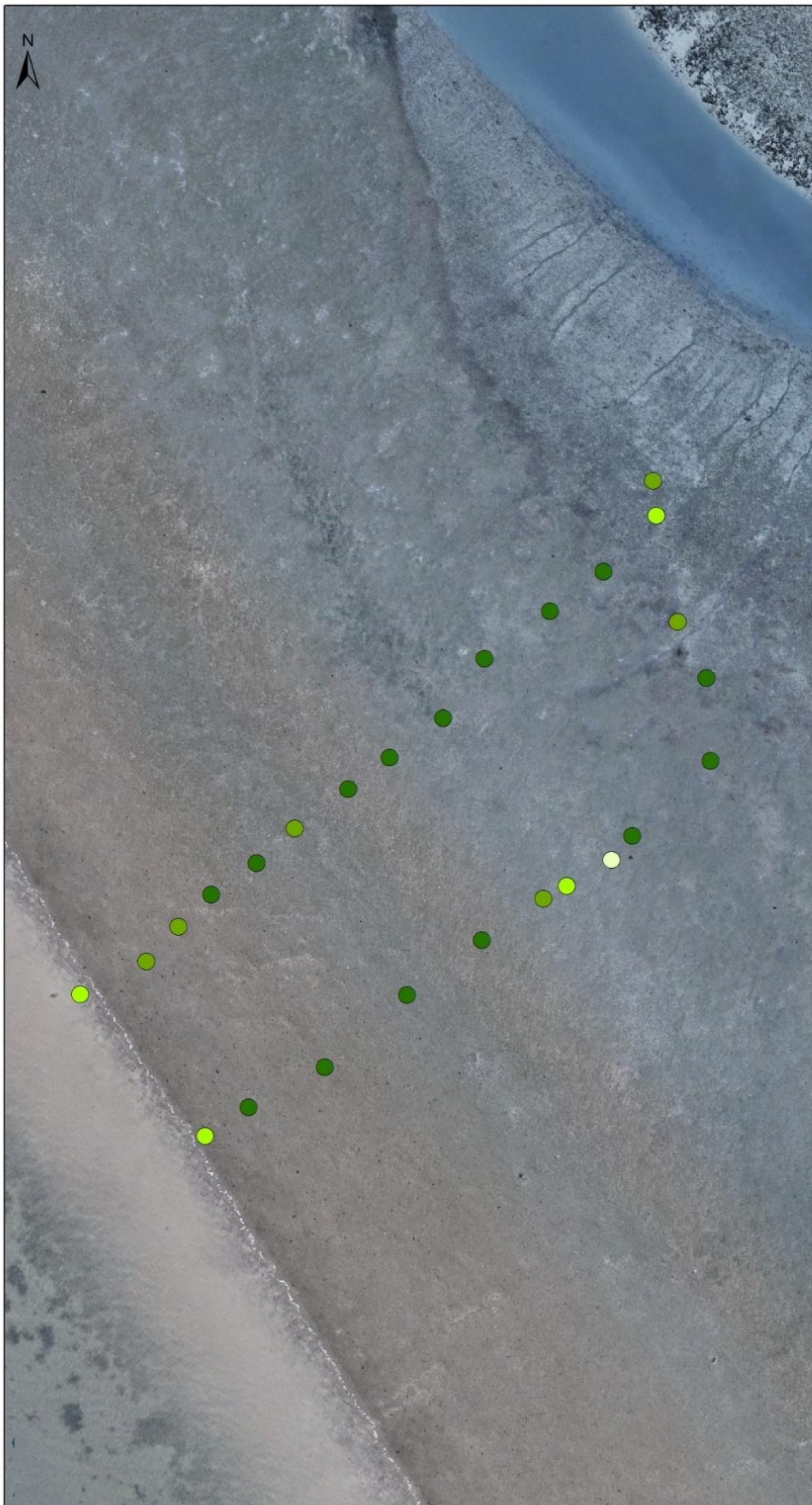
Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 93. Pourcentage de recouvrement (valeur médiane) des herbiers de *Zostera noltii* au niveau de la Ville Ger



Valeur mediane

- 0,125
- 0,375
- 0,625
- 0,875

0 5 10 m

0 0,00250,005 mn

Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM



Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 94. Pourcentage de recouvrement (valeur médiane) des herbiers de *Zostera noltii* au niveau de l'anse de Vigneux

6.4.2. Zostera marina

Les analyses granulométriques réalisées sur la station de Jouvente et de la Passagère sont présentées à la Figure 95. Les données brutes sont présentées à Annexe 5. La composition du sédiment apparaît assez hétérométrique avec un sédiment composé des différentes classes granulométriques. La proportion de particules fines est toutefois majoritaire avec une proportion de vases (argiles et limons) supérieure à 30% aux 2 stations. **La station de Jouvente est ainsi caractérisée par des vases graveleuses (48% de vases et près de 9% de granules et graviers fins).** La station de la Passagère est quant à elle caractérisée par des sables vaseux.

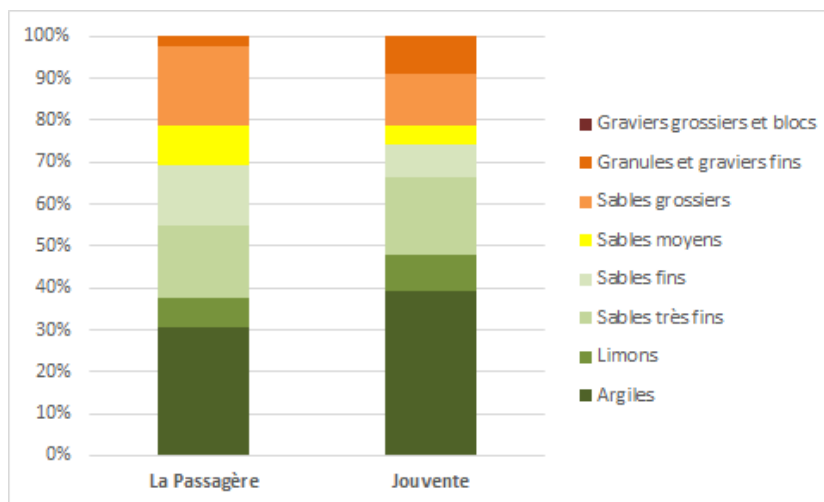


Figure 95. Pourcentages des différentes fractions granulométriques aux 2 stations de zostères marines

Les taux de matière organique relevés au sein du sédiment aux 2 stations est identique et proche de 3% (Figure 96).

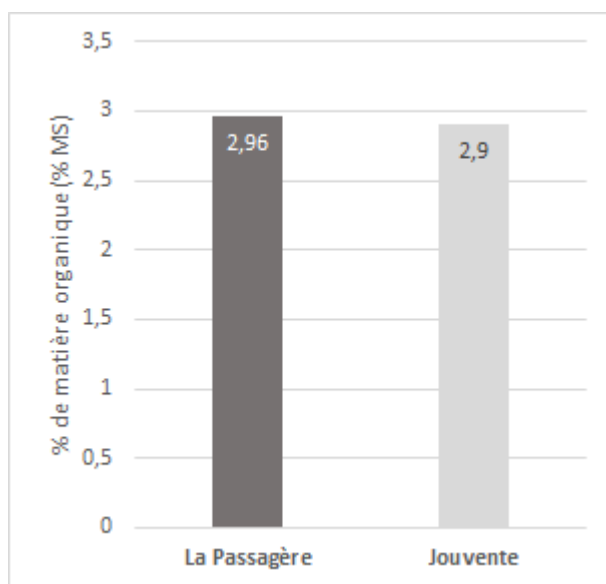


Figure 96. Taux de matière organique dans le sédiment (% de MS)

Concernant la caractérisation de la végétation, la Figure 97 présente la densité moyenne des herbiers de Zostera marina (nombre de pieds/m²) enregistrée aux 2 stations. **Celle-ci est de 457 pieds par m² pour l'herbier de la Passagère, contre 435 pieds par m² pour l'herbier de Jouvente.** A titre de comparaison, la densité moyenne enregistrée en 2012 sur l'herbier de la pointe du Ton par TBM était de 373 pieds par m².

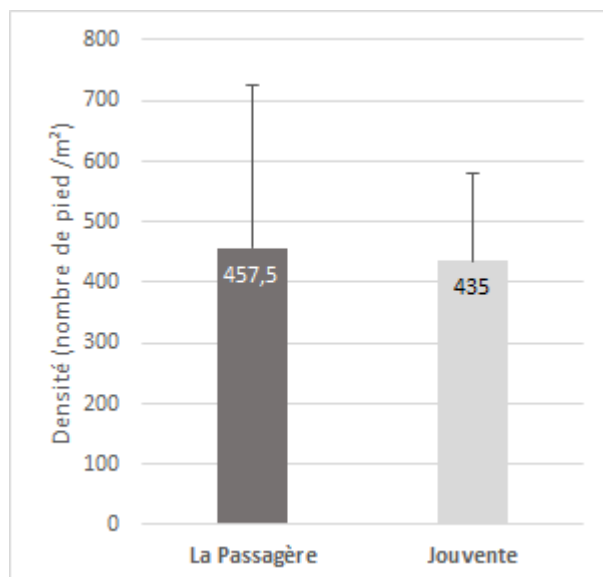


Figure 97. Densité moyenne enregistrée au sein des quadrats

Les herbiers de la Passagère présentent un nombre moyen de feuilles par pied de 4,4, contre 4 au niveau de Jouvente (Figure 98). Le nombre moyen de feuille par pied enregistré à la Pointe du Ton en 2012 par TBM était de $3,2 \pm 0,4$.

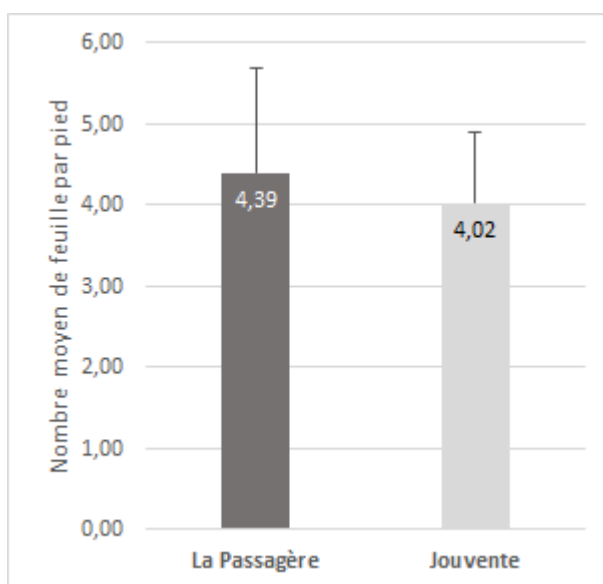


Figure 98. Nombre moyen de feuilles par pied de zostères

La longueur moyenne des différentes feuilles (feuille 1 la plus jeune, feuille 6, la plus âgée) aux 2 stations est présentée à la Figure 99. **Les deux stations présentent les mêmes profils.** La longueur moyenne des limbes est de 48,4cm pour la Passagère et de 45,7cm pour Jouvente (Tableau 40). La taille des feuilles oscille entre 0,7cm et 89,1cm pour la Passagère. Au niveau de Jouvente, elle oscille entre 0,6 et 76,4cm.

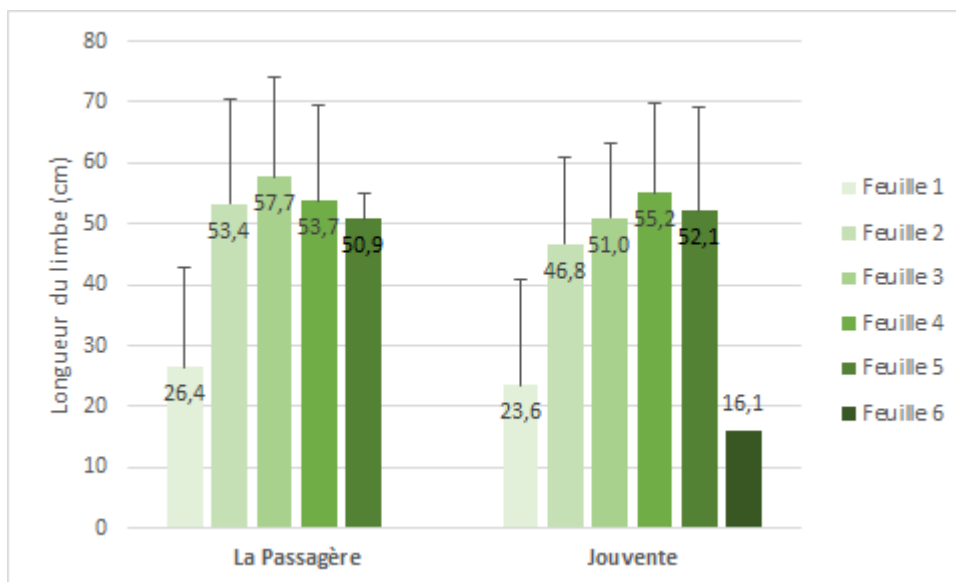


Figure 99. Longueur moyenne du limbe par feuille (de feuille 1 la plus jeune à feuille 6 la plus âgée)

Tableau 40. Longueur des limbes en mm

	La Passagère	Jouvente
Longueur moyenne (mm)	484	457
Longueur minimale (mm)	7 (feuille 1)	6 (feuille 1)
Longueur maximale (mm)	891 (feuille 3)	764 (feuille 4)

La largeur moyenne des différentes feuilles (feuille 1 la plus jeune, feuille 6, la plus âgée) aux 2 stations est présentée à la Figure 100. **Les herbiers de la Passagère présentent une largeur du limbe légèrement plus importante que ceux de Jouvente.** La largeur moyenne des limbes est de 4,1 cm pour la Passagère et de 3,7cm pour Jouvente (Tableau 41).

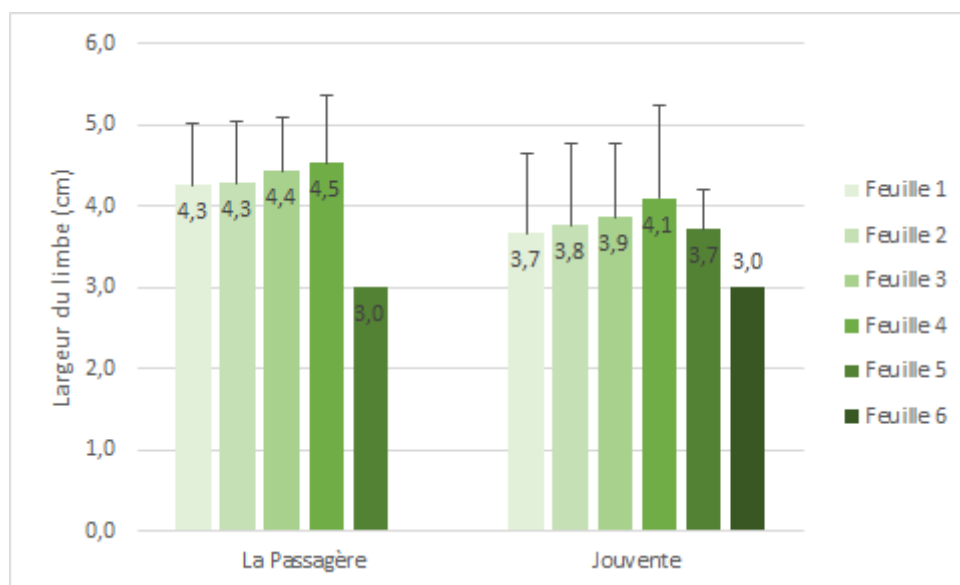


Figure 100. Largeur moyenne du limbe par feuille (de feuille 1 la plus jeune à feuille 6 la plus âgée)

Tableau 41. Largeur des limbes en mm

	La Passagère	Jouvente
Largeur moyenne (mm)	41	37
Largeur minimale (mm)	30	20
Largeur maximale (mm)	60	70

La longueur moyenne des gaines des différentes feuilles (feuille 1 la plus jeune, feuille 6, la plus âgée) aux 2 stations est présentée à la Figure 101. **A l'instar de la largeur du limbe, la longueur de la gaine apparaît supérieure au niveau de l'herbier de la Passagère.**

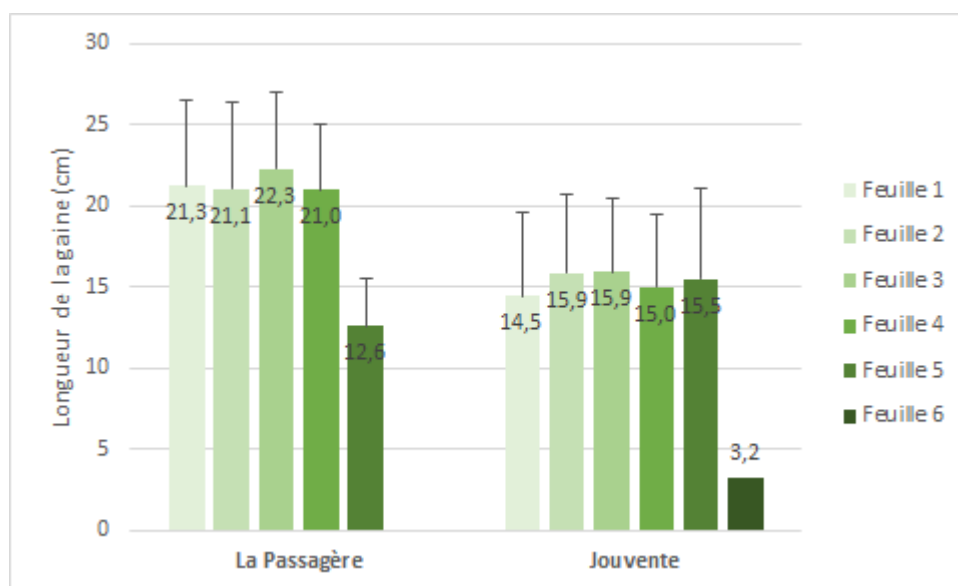


Figure 101. Longueur moyenne de la gaine par feuille (de feuille 1 la plus jeune à feuille 6 la plus âgée)

Enfin, concernant les biomasses, celles-ci sont supérieures au niveau de la Passagère vis-à-vis de l'herbier de Jouvente (Figure 102). **La biomasse épigée est près de 2 fois plus importante au niveau de la Passagère (126 gr./m² contre 63,9 gr./m²).**

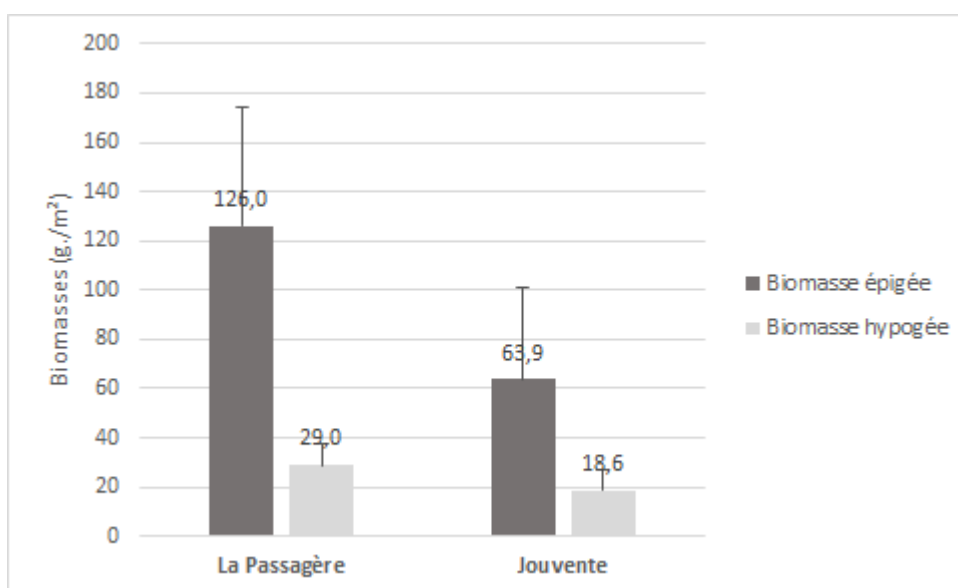


Figure 102. Biomasses épigées (gainnes, limbes) et hypogées (rhizomes)

7.SYNTHESE

Cette étude constitue une mise à jour cartographique de l'étendue des herbiers de zostères marines et naines au sein de la ZSC à partir de données acquises en 2025. Les données historiques consultées mentionnaient la présence d'herbiers de zostères naines au niveau de l'îlet à la Richardais et au niveau de la Ville Ger. Concernant, les zostères marines, celles-ci étaient recensées au niveau de Jouvente et de la pointe du Ton. Les résultats de cette étude font état de la présence de nombreux herbiers de zostères naines et marines tout au long du bassin maritime de la Rance, en rive droite et en rive gauche, jusqu'à une limite sud située au niveau de la Ville Ger.

Zostera marina

Les 21 herbiers de *Zostera marina* cartographiés au sein de la ZSC en 2025 représentent un total de 21 hectares. Les herbiers sont présents aussi bien en rive gauche qu'en rive droite du bassin maritime de la Rance. Il sont présents depuis le barrage de la Rance en aval, jusqu'à une limite Sud constituée par la pointe du Châtelet et la pointe de Garrot dans sa partie amont. **Les herbiers apparaissent relativement fragmentés.** Le plus grand herbier est rencontré sur la commune du Minihic-sur-Rance au niveau de Garel avec plus de 100 000m². **La pression majeure relative aux herbiers de zostères marines au sein du bassin maritime sont les zones de mouillages, qui engendrent localement une fragmentation de l'herbier (exemple de l'herbier de Garel H3).** La pression de pêche à pied est bien présente et parfois impactante sur l'herbier (exemple de l'herbier de La Landraais), mais celle-ci semble limitée aux périodes de grandes basses mer du bassin maritime (<5m d'eau). Une synthèse des paramètres relevés sur les herbiers de *Zostera marina* au cours de cette étude est proposée au Tableau 42. Enfin, une caractérisation de l'état de conservation par herbier est proposée à la Figure 103 et au Tableau 43. **Parmi les 21 herbiers cartographiés, 8 apparaissent en bon état de conservation. Aucun herbier n'apparaît en mauvais état de conservation.**

Zostera noltii

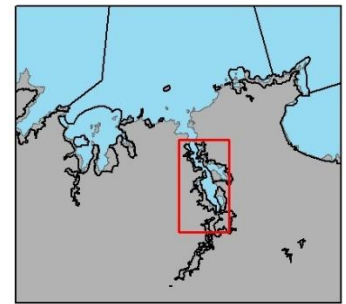
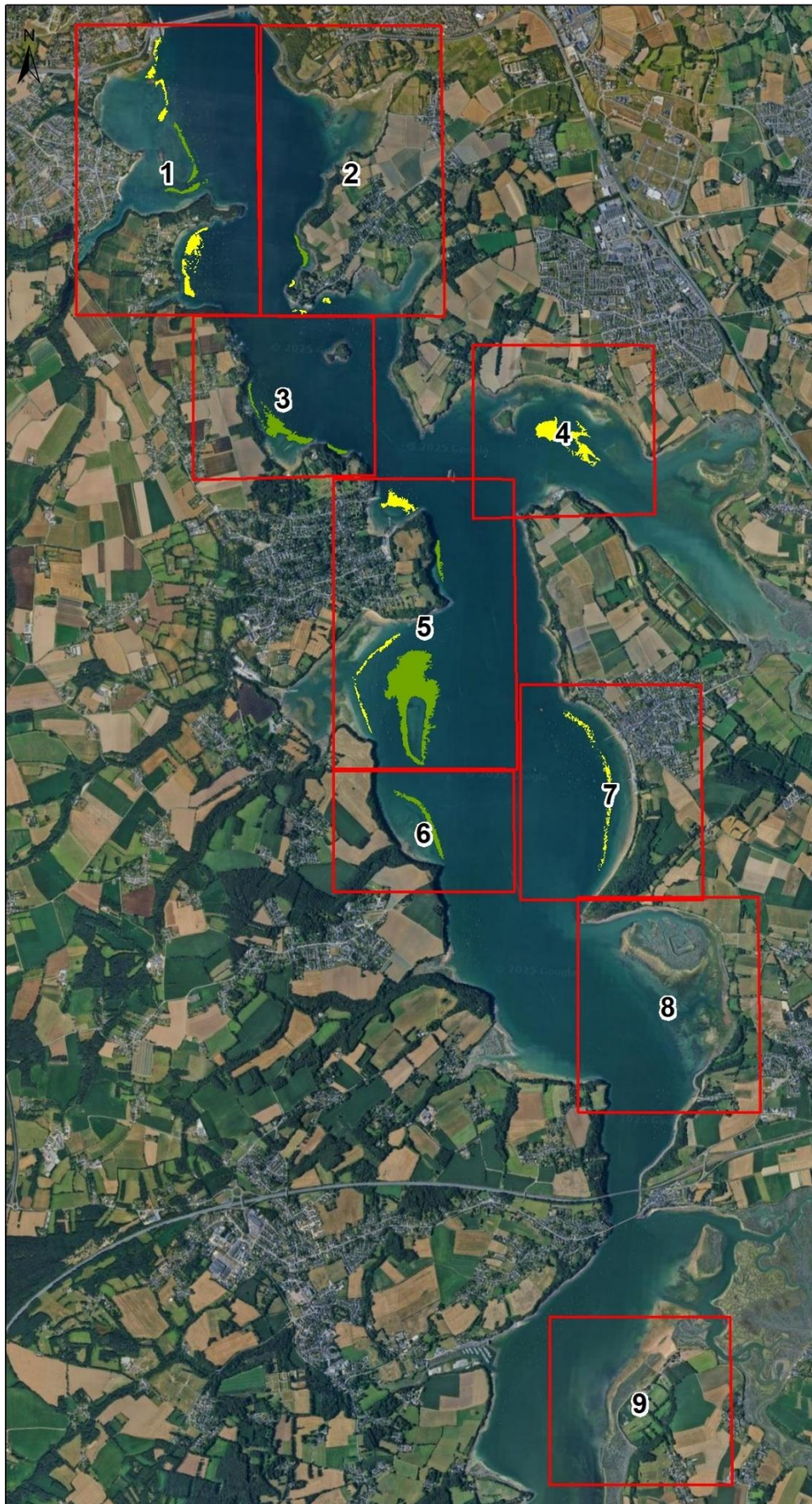
Les 14 herbiers de *Zostera noltii* représentent quant à eux une surface totale de 24 hectares en 2025. L'étude menée par TBM en 2012, faisait état de plusieurs herbiers de *Zostera noltii* représentant une surface totale de 7,2 hectares. Les herbiers de *Zostera noltii* apparaissent denses dans leur grande majorité. Quatre grands herbiers de *Zostera noltii* ont été recensés au niveau de la Richardais, de l'anse de Troctin, de Banche et de l'anse de Vigneux. Les pressions majeures identifiées au cours de cette étude sont les échouages d'algues vertes. Ainsi, certains secteurs, comme l'anse des rivières sont particulièrement touchés par ce phénomène limitant probablement le développement de ces herbiers. Une synthèse des paramètres relevés sur les herbiers de *Zostera noltii* au cours de cette étude est proposée au Tableau 44. **Parmi les 14 herbiers cartographiés, l'herbier de l'anse de Vigneux apparaît en très bon état de conservation ; 6 autres apparaissent en bon état de conservation (Figure 104 et Tableau 45) ; enfin aucun herbier n'apparaît en mauvais état de conservation.**



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Etat de conservation des herbiers de zostères marines

EDITEE LE : 09/02/2026



Etat de conservation

-  Bon
-  Moyen
-  Zones de prospection



0 0,5 1 km

0 0,5 1 mn

Sources des données :
- Site Natura 2000 - OFB
- Carte 7151 : SHOM

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

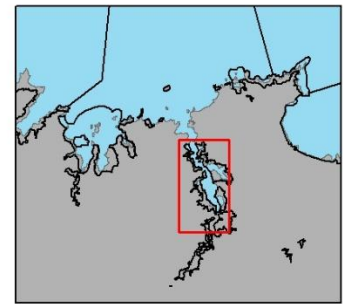
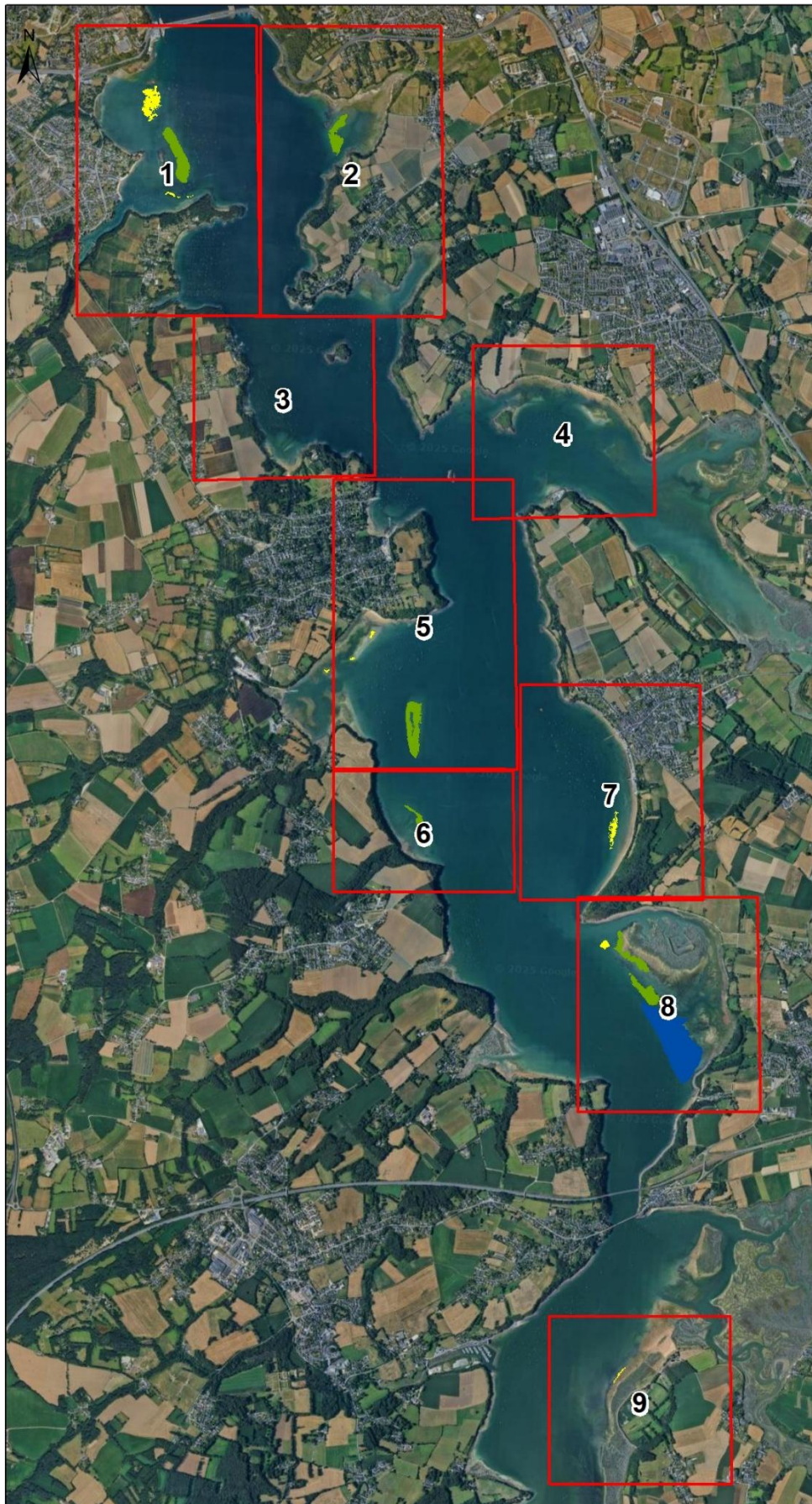
Figure 103. Etat de conservation des herbiers de *Zostera marina*



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE

Etat de conservation des herbiers de zostères naines

EDITEE LE : 09/02/2026



Etat de conservation

-  Très bon
-  Bon
-  Moyen
-  Zones de prospection



0 0,5 1 km

0 0,5 1 mn

Sources des données :
- Site Natura 2000 - OFB
- Carte 7151 : SHOM

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2025

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

Figure 104. Etat de conservation des herbiers de *Zostera noltii*

Tableau 42. Synthèse des données de *Zostera marina*

Secteur	Herbier	Surface (m ²)	Fragmentation	Cadastre conchylicole	Zone de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de station d'épuration	Niveau de pression
1 - La Richardais	Anse des rivières	4516,92	Forte		+	+	+		Moyen
	Îlet H1	5035,38	Forte				+		Faible
	Îlet H2	5020,00	Moyenne		+		+		Faible
	Montmarin	7777,96	Forte		++	+		+	Fort
2 - Troctin - La Passagère	La Passagère - H1	4102,30	Moyenne		+	+		+	Faible
	La Passagère - H2	436,92	Forte			+		+	Faible
	La Passagère - H3	594,66	Forte			+		+	Faible
	La Passagère - H4	726,78	Forte		+	+		+	Faible
	Le Rocher de la Vazouse	590,65				+		+	Faible
3 - Jouvente - Pointe des Hures	Jouvente-H1	528,26				+			Faible
	Jouvente-H2	1422,93				+			Faible
	Poriou / La Gautier	21837,47	Moyenne		++	+++			Fort
	Pointe des Hures Est	2799,15	Moyenne						Faible
4 - Saint-Jouan-des Guérets	Plage du Vallion	24064,40	Forte	+	++	+			Fort
5 - Minihic-sur-Rance	Landriais	7328,48	Forte		+++	+++		+	Très fort
	Pointe du Ton	5269,26	Moyenne			+			Faible
	Garel H1	2319,15	Forte		+			+	Faible
	Garel H2	901,47	Très forte		+			+	Faible
	Garel H3	104257,44	Moyenne		++	+		+	Fort
6 - Bois de Morlet	Bois de Morlet	6594,30	Forte					+	Faible
7 - Saint-Suliac	Saint-Suliac - Port	4 466,40	Très forte		++				Moyen

Tableau 43. Etat de conservation des herbiers de *Zostera marina*

		Surface (m ²)	Note	Fragmentation	Note	Pression	Note	Note globale	Etat de conservation
1 - La Richardais	Anse des rivières	4516,92	1	Forte	2	Moyen	3	6	Moyen
	Îlet H1	5 035,38	2	Forte	2	Faible	4	8	Bon
	Îlet H2	5 020	2	Moyenne	3	Faible	4	9	Bon
	Montmarin	7 777,96	2	Forte	2	Fort	2	6	Moyen
2 - Troctin - La Passagère	La Passagère - H1	4 102,30	1	Moyenne	3	Faible	4	8	Bon
	La Passagère - H2	436,92	1	Forte	2	Faible	4	7	Moyen
	La Passagère - H3	594,66	1	Forte	2	Faible	4	7	Moyen
	La Passagère - H4	726,78	1	Forte	2	Faible	4	7	Moyen
	Le Rocher de la Vazouse	590,65	1			Faible	4		
3 - Jouvente - Pointe des Hures	Jouvente-H1	528,26	1			Faible	4		
	Jouvente-H2	1 422,93	1			Faible	4		
	Poriou / La Gautier	21 837,47	3	Moyenne	3	Fort	2	8	Bon
	Pointe des Hures Est	2 799,15	1	Moyenne	3	Faible	4	8	Bon
4 - Saint-Jouan-des Guérets	Plage du Vallion	24 064,40	3	Forte	2	Fort	2	7	Moyen
5 - Minihic-sur-Rance	Landriais	7 328,48	2	Forte	2	Très fort	1	5	Moyen
	Pointe du Ton	5 269,26	2	Moyenne	3	Faible	4	9	Bon
	Garel H1	2 319,15	1	Forte	2	Faible	4	7	Moyen
	Garel H2	901,47	1	Très forte	1	Faible	4	6	Moyen
	Garel H3	104 257,44	4	Moyenne	3	Fort	2	9	Bon
6 - Bois de Morlet	Bois de Morlet	6 594,30	2	Forte	2	Faible	4	8	Bon
7 - Saint-Suliac	Saint-Suliac - Port	4 466,40	1	Très forte	1	Moyen	3	5	Moyen

Tableau 44. Synthèse des données de *Zostera noltii*

Secteur	Herbier	Surface (m ²)	Recouvrement	Fragmentation	Cadastre conchylicole	Zone de mouillages	Zone de pêche à pied	Zone d'échouages d'algues vertes	Points de rejets de station d'épuration	Niveau de pression
1 - La Richardais	Anse des Rivières H1N	6 783,90					+	+++		Fort
	Anse des Rivières H2N	9 189,60	Herbier dense	Forte				+++		Fort
	Îlet H1N	27 385,40	Herbier dense	Moyenne				+++		Fort
	Îlet H2N	775,4	Herbier dense	Forte			+	+++		Fort
2 - Troctin - La Passagère	Baie de Troctin	16 017,50	Herbier dense	Faible			+	+++	+	Très fort
5- Minihic-sur-Rance	Garel H1N	1 747		Faible			+	+++	+	Très fort
	La Banche	20 415	Herbier dense	Moyenne			+++		+	Fort
6 - Bois de Morlet	Bois de Morlet	8 329,60	Herbier dense	Moyenne			+	+	+	Moyen
7 - Saint-Suliac	Saint-Suliac - Port	2 539,70	Herbier clairsemé	Forte			+			Faible
8 - Anse de Vigneux	Vigneux H1	1 680	Herbier dense	Forte	++			+		Moyen
	Vigneux H2	11 591,40	Herbier moyennement dense	Moyenne	++		+	++		Fort
	Vigneux H3	11 071	Herbier dense	Moyenne	++		+	++		Fort
	Vigneux H4	120 970,40	Herbier dense	Faible			+	++		Moyen
9 - Ville Ger	Ville Ger	367,2	Herbier clairsemé	Forte				++		Moyen

Tableau 45. Etat de conservation des herbiers de *Zostera noltii*

		Surface (m ²)	Note	Fragmentation	Note	Pression	Note	Note globale	Etat de conservation
1 - La Richardais	Anse des Rivières H1N	6 783,90	2			Fort	2		
	Anse des Rivières H2N	9 189,60	2	Forte	2	Fort	2	6	Moyen
	Îlet H1N	27 385,40	4	Moyenne	3	Fort	2	9	Bon
	Îlet H2N	775,4	1	Forte	2	Fort	2	5	Moyen
2 - Troctin - La Passagère	Baie de Troctin	16 017,50	3	Faible	4	Très fort	1	8	Bon
5- Minihic-sur-Rance	Garel H1N	1 747	1	Faible	4	Très fort	1	6	Moyen
	La Banche	20 415	4	Moyenne	3	Fort	1	8	Bon
6 - Bois de Morlet	Bois de Morlet	8 329,60	2	Moyenne	3	Moyen	3	8	Bon
7 - Saint-Suliac	Saint-Suliac - Port	2 539,70	1	Forte	2	Faible	4	7	Moyen
8 - Anse de Vigneux	Vigneux H1	1 680	1	Forte	2	Moyen	3	6	Moyen
	Vigneux H2	11 591,40	3	Moyenne	3	Fort	2	8	Bon
	Vigneux H3	11 071	3	Moyenne	3	Fort	2	8	Bon
	Vigneux H4	120 970,40	4	Faible	4	Moyen	3	11	Très bon
9 - Ville Ger	Ville Ger	367,2	1	Forte	2	Moyen	3	6	Moyen

8. REFERENCES

ANGST, B., PHILIPPE, M., URIEN, M., HERRY, J., BALLE-BEGANTON, J., PASCO, R., CASSE, M., BAILLY, D. Synthèse des connaissances sur les herbiers de zostères en appui à leur gestion dans le golfe du Morbihan. Rapport AMURE et SIAGM. 2014.

Auby I., Oger-Jeanneret H., Gouillieux B., Grall J., Janson A.-L., Maguer M., Rigouin L., Rollet C., Sauriau P.-G., Trut G. (2018). Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). *Zostera marina* - *Zostera noltei*. Rapport Ifremer/ODE/UL/LER/AR/18.017

Campana Marina, Bizzozero Lucie, Bajjouk Touria, Rollet Claire, Lissardy Muriel (2022). Étude préliminaire pour la mise à jour des données surfaciques relatives aux herbiers de zostères. RST/LER/MPL/22.16.

Delavenne J. & de Bettignies T. (2023) Evaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins à l'échelle d'un site Natura 2000. Guide méthodologique. Patrinat – OFB/MNHN/CNRS/IRD, 41 pp.

Gerla, D., 2006. Inventaire des herbiers de zostères – Baie de Saint Malo/Rance/Haut estuaire du Trieux, rapport IFREMER, 41 p.

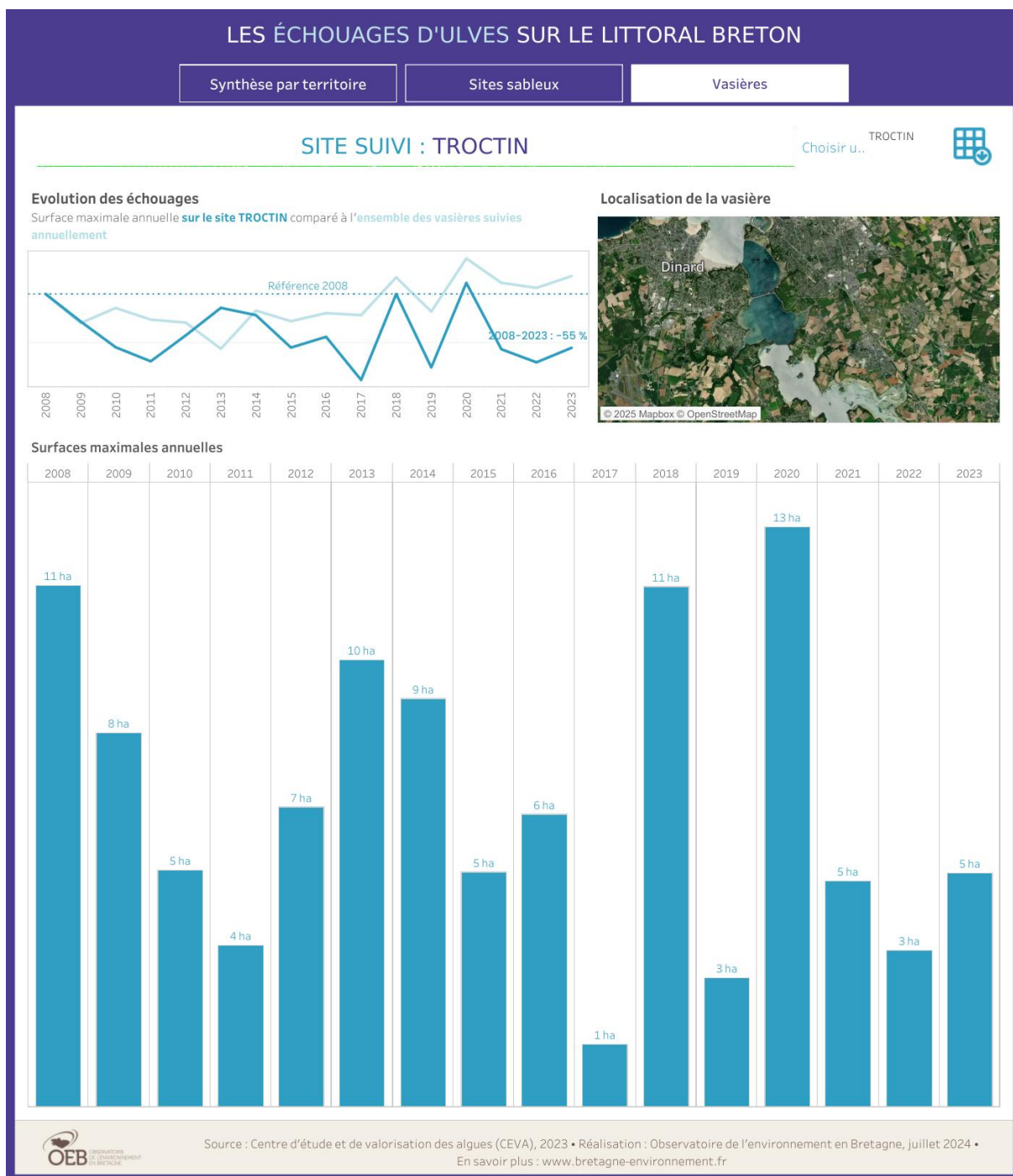
Fiche de synthèse Habitat « Herbiers » - Mars 2010 - Ifremer

La Rivière M., Delavenne J., Janson A.-L., Andres S., de Bettignies T., Blanchet H., Decaris F.-X., Derrien R., Derrien-Courtel S., Grall J., Houbin C., Latry L., Le Gal A., Lutrand A., Menot L., Percevault L., Tauran A., Thiebaut E., 2022. Fiches descriptives des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris : 578 pp.

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.

TBM, 2012. Etude cartographique des habitats naturels marins du site Natura 2000 FR5300061 « Estuaire de la Rance ». Communautés de communes de Dinan.

ANNEXE 1. ECHOUAGES D'ALGUES VERTES PAR SECTEUR SUR LA PERIODE 2008-2023



LES ÉCHOUAGES D'ULVES SUR LE LITTORAL BRETON

Synthèse par territoire

Sites sableux

Vasières

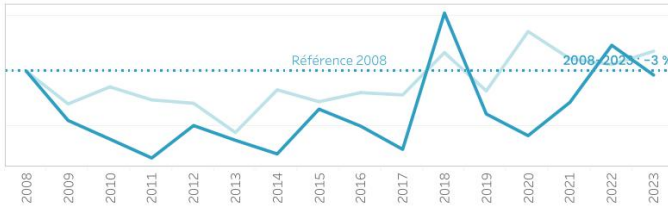
SITE SUIVI : QUELMER

Choisir u... QUELMER



Evolution des échouages

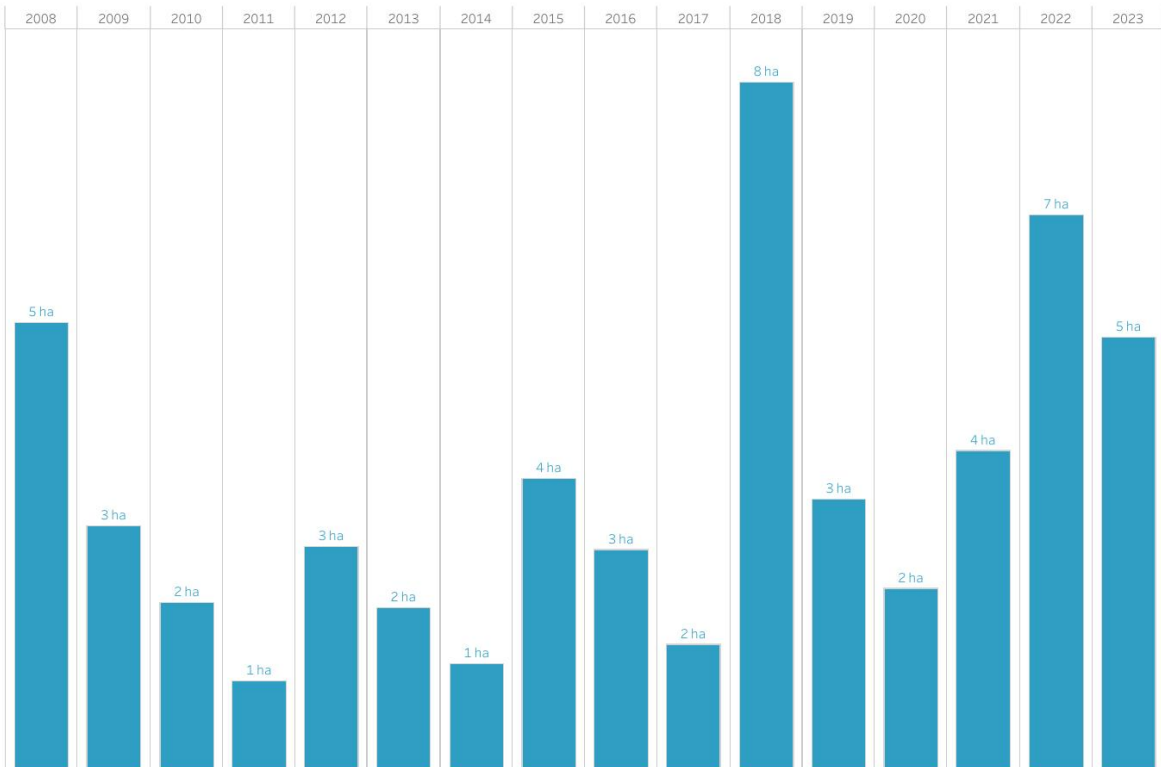
Surface maximale annuelle **sur le site QUELMER** comparé à l'ensemble des vasières suivies annuellement



Localisation de la vasière



Surfaces maximales annuelles



Source : Centre d'étude et de valorisation des algues (CEVA), 2023 • Réalisation : Observatoire de l'environnement en Bretagne, juillet 2024 • En savoir plus : www.bretagne-environnement.fr

LES ÉCHOUAGES D'ULVES SUR LE LITTORAL BRETON

Synthèse par territoire

Sites sableux

Vasières

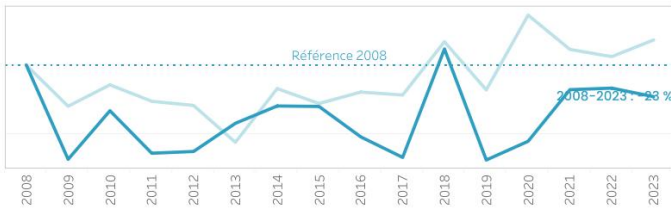
SITE SUIVI : SAINT-JOUAN-DES-GUERETS

Choisir u... SAINT-JOUA..



Evolution des échouages

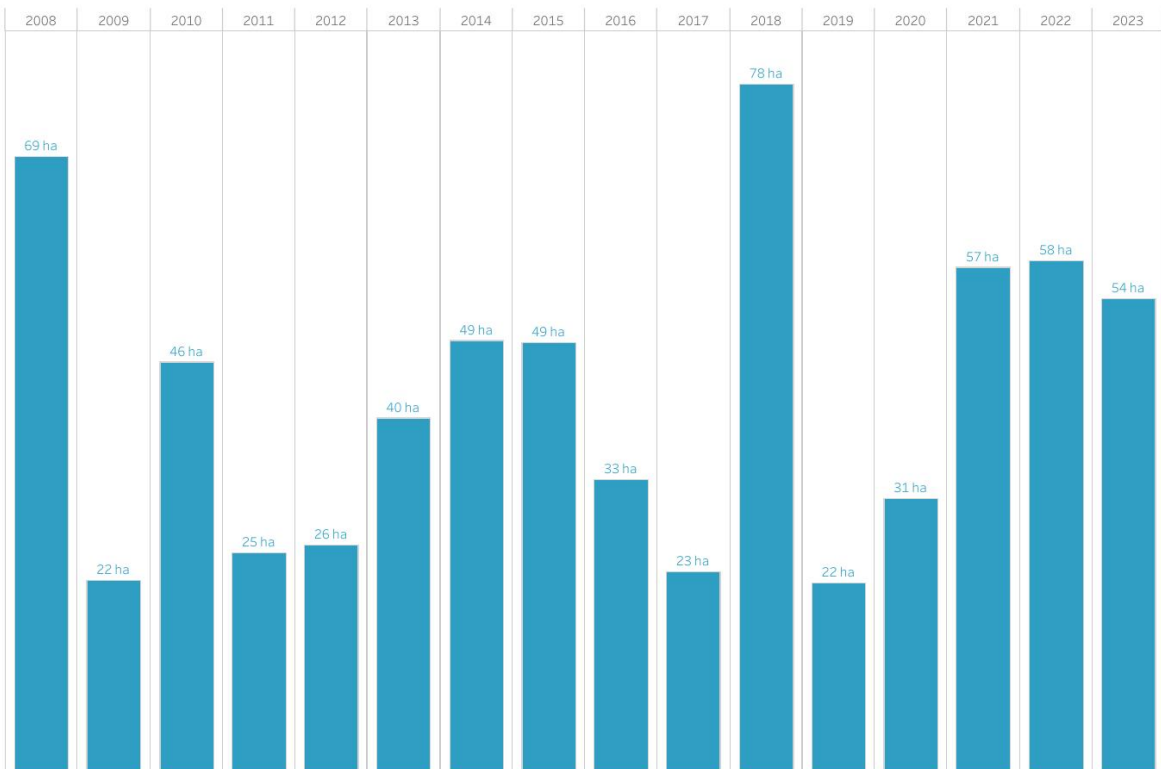
Surface maximale annuelle **sur le site SAINT-JOUAN-DES-GUERETS** comparé à l'ensemble des vasières suivies annuellement



Localisation de la vasière



Surfaces maximales annuelles



Source : Centre d'étude et de valorisation des algues (CEVA), 2023 • Réalisation : Observatoire de l'environnement en Bretagne, juillet 2024 • En savoir plus : www.bretagne-environnement.fr

LES ÉCHOUAGES D'ULVES SUR LE LITTORAL BRETON

Synthèse par territoire

Sites sableux

Vasières

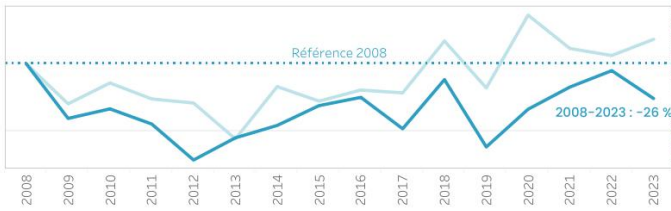
SITE SUIVI : MINIHC-SUR-RANCE

Choisir u... MINIHC-SUR..



Evolution des échouages

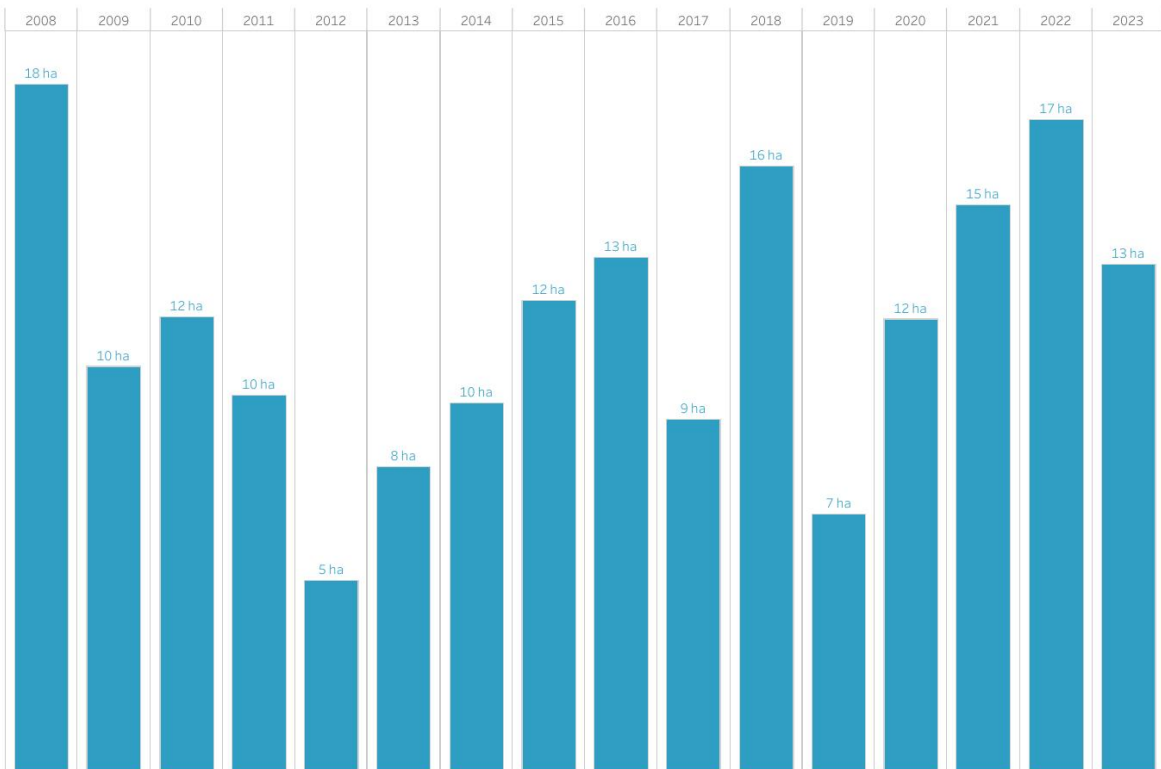
Surface maximale annuelle **sur le site MINIHC-SUR-RANCE** comparé à l'**ensemble des vasières suivies annuellement**



Localisation de la vasière



Surfaces maximales annuelles



Source : Centre d'étude et de valorisation des algues (CEVA), 2023 • Réalisation : Observatoire de l'environnement en Bretagne, juillet 2024 • En savoir plus : www.bretagne-environnement.fr

LES ÉCHOUAGES D'ULVES SUR LE LITTORAL BRETON

Synthèse par territoire

Sites sableux

Vasières

SITE SUIVI : LA VILLE-ES-NOAIS

Choisir u... LA VILLE-ES-..



Evolution des échouages

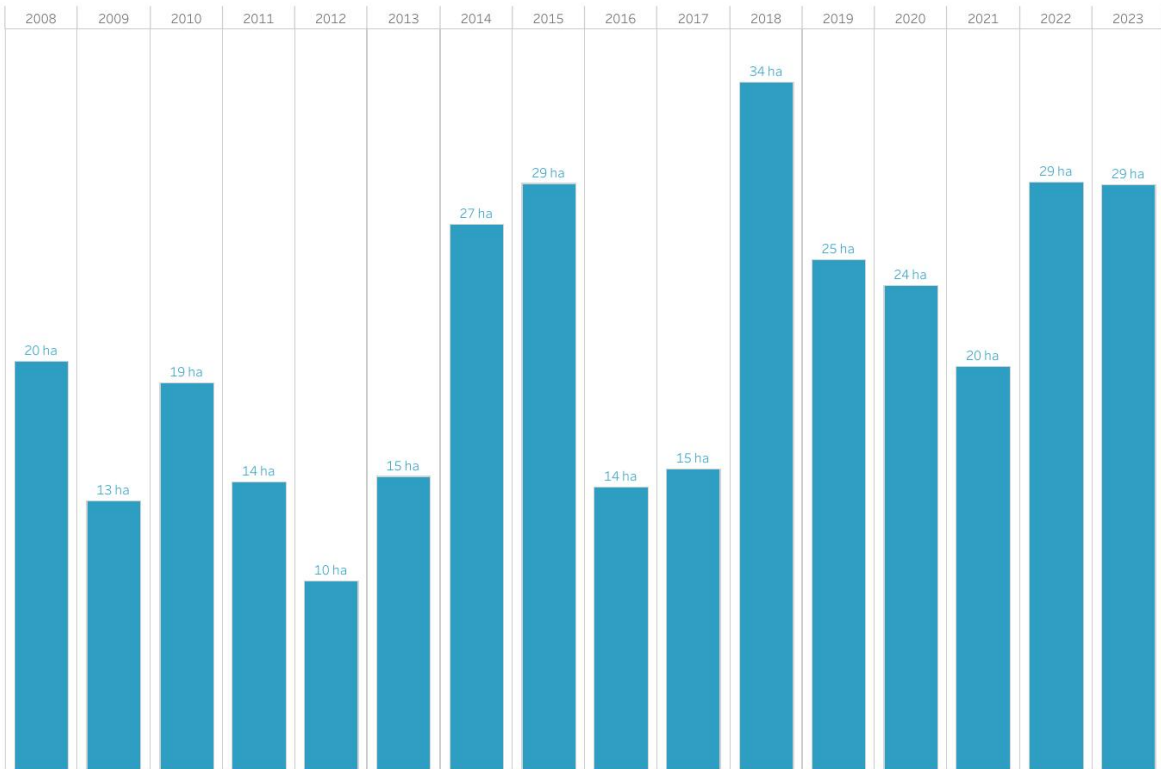
Surface maximale annuelle **sur le site LA VILLE-ES-NOAIS** comparé à l'ensemble des vasières suivies annuellement



Localisation de la vasière



Surfaces maximales annuelles



Source : Centre d'étude et de valorisation des algues (CEVA), 2023 • Réalisation : Observatoire de l'environnement en Bretagne, juillet 2024 • En savoir plus : www.bretagne-environnement.fr

LES ÉCHOUAGES D'ULVES SUR LE LITTORAL BRETON

Synthèse par territoire

Sites sableux

Vasières

SITE SUIVI : LA VILLE GER

Choisir u... LA VILLE GER



Evolution des échouages

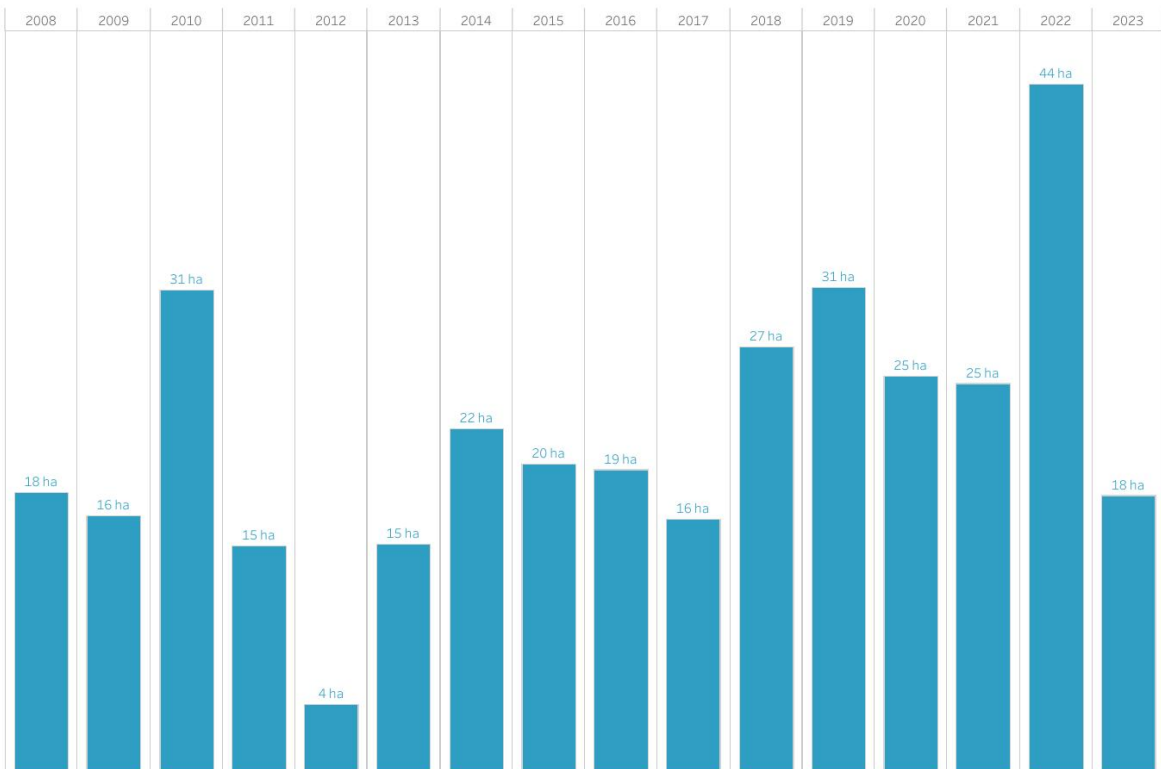
Surface maximale annuelle **sur le site LA VILLE GER** comparé à l'ensemble des vasières suivies annuellement



Localisation de la vasière



Surfaces maximales annuelles



Source : Centre d'étude et de valorisation des algues (CEVA), 2023 • Réalisation : Observatoire de l'environnement en Bretagne, juillet 2024 • En savoir plus : www.bretagne-environnement.fr

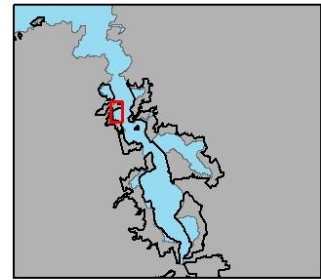
ANNEXE 2. PLAN D'ECHANTILLONNAGE DES 2 CAMPAGNES VIDEO



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Zones à prospecter pour *Zostera marina* et *Zostera noltei*

EDITEE LE :

21/11/2024



Zones à prospecter

- Zostera marina*
- Zostera noltei*

Plan d'échantillonnage

- Station vidéo (*Z. marina*)

- Site natura 2000



Sources des données :
Site Natura 2000 : OFB
Carte 7151 - SHOM

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024

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

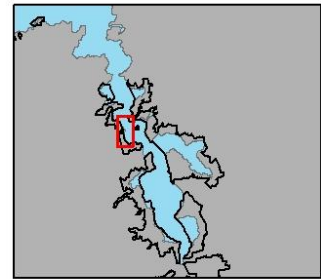




SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Zones à prospector pour *Zostera marina* et *Zostera noltei*

EDITEE LE :

21/11/2024

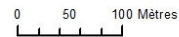


Zones à prospector

- Zostera marina*
- Zostera noltei*

Plan d'échantillonnage

- Station vidéo (*Z. marina*)
- Site natura 2000



Source des données :
 Site Natura 2000 : OFB
 Carte 7151 - SHOM
 Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024
 Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

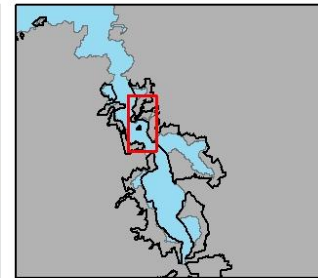
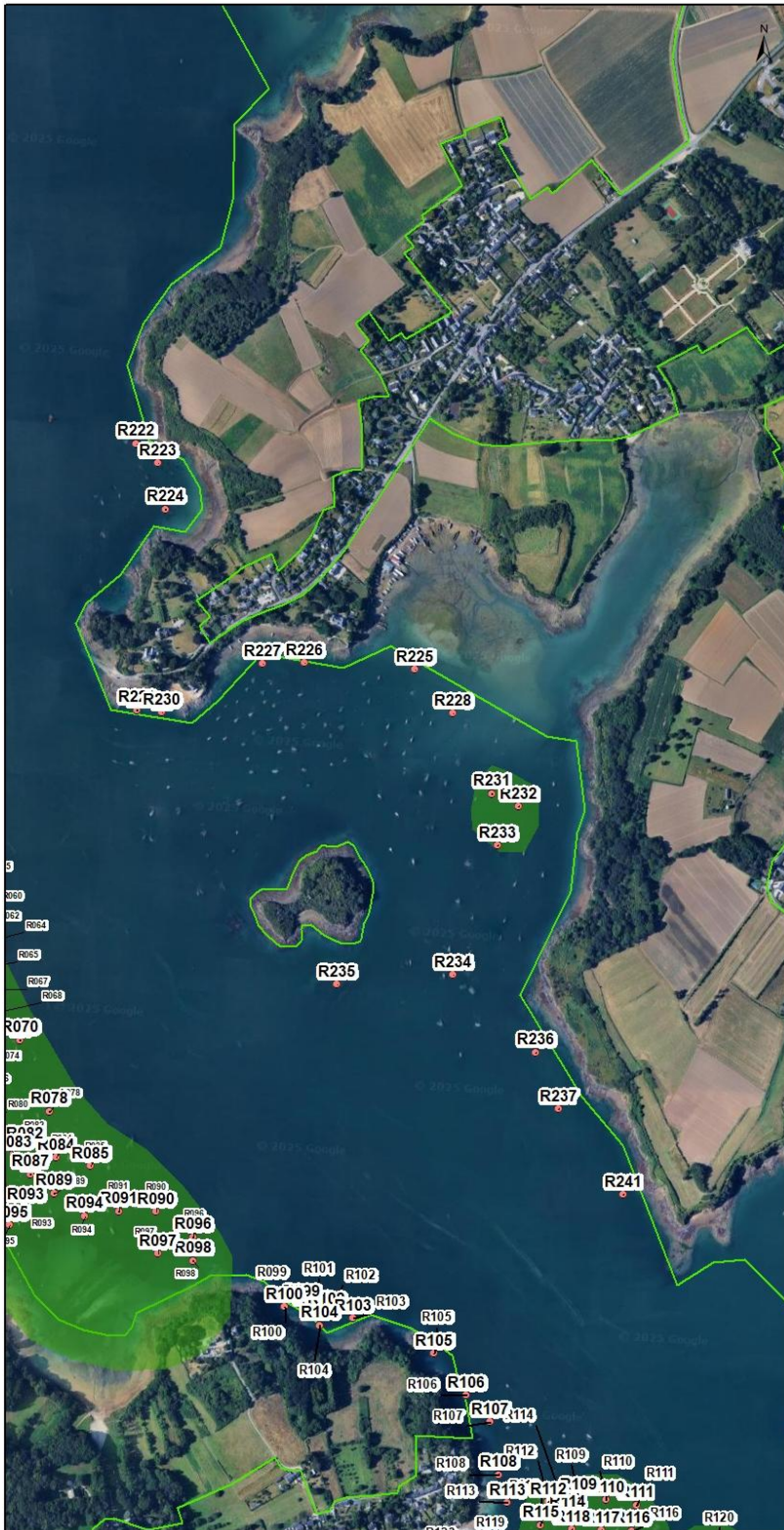




SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Zones à prospector pour *Zostera marina* et *Zostera noltei*

EDITEE LE :

21/11/2024

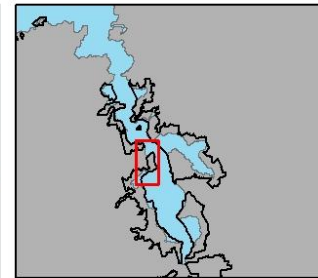
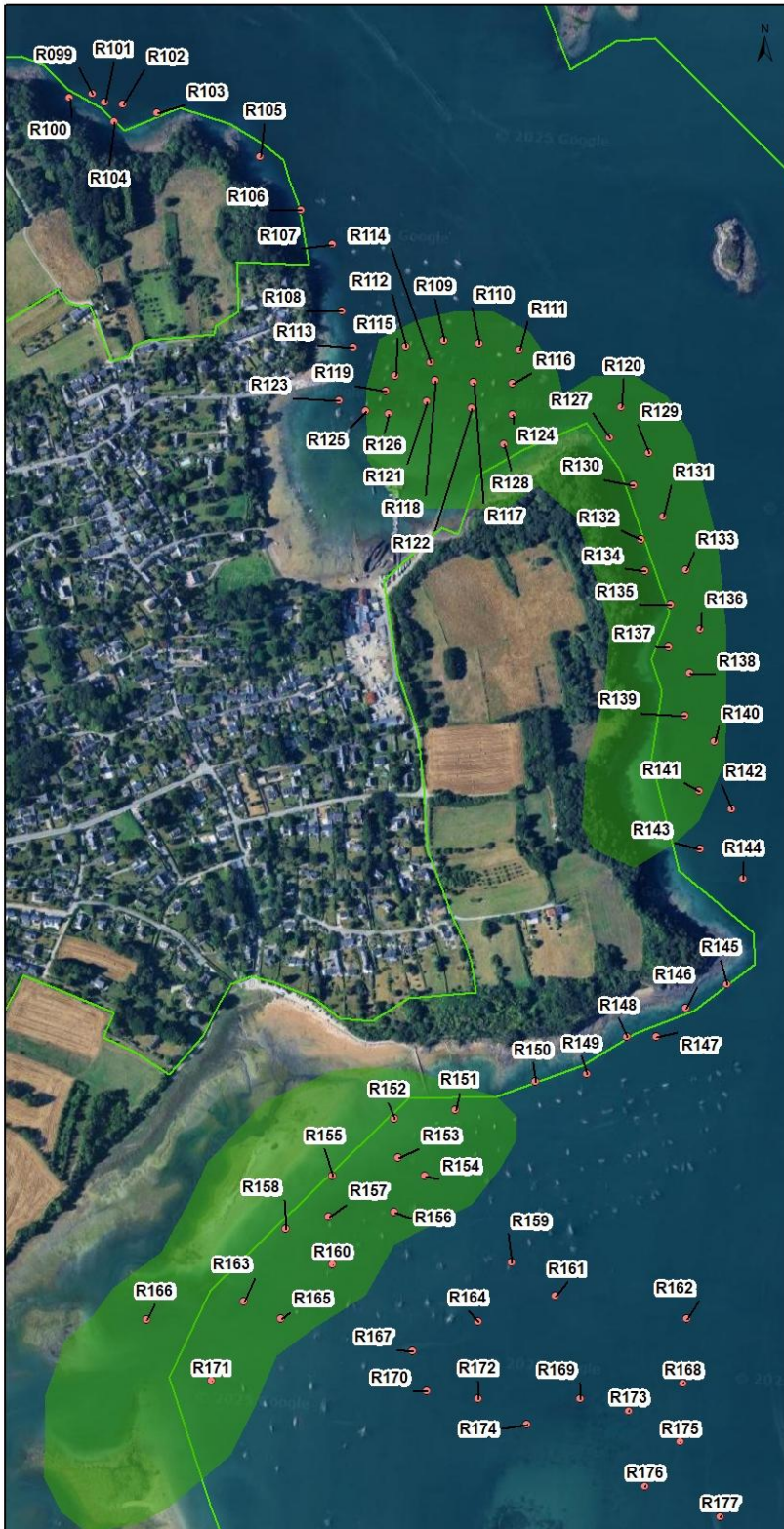




SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Zones à prospector pour *Zostera marina* et *Zostera noltei*

EDITEE LE :

21/11/2024

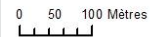


Zones à prospector

- Zostera marina*
- Zostera noltei*

Plan d'échantillonnage

- Station vidéo (*Z. marina*)
- Site natura 2000



Source des données :
 Site Natura 2000 : OFB
 Carte 7151 - SHOM
 Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024
 Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

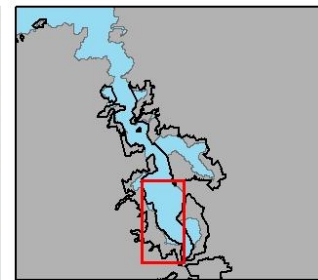
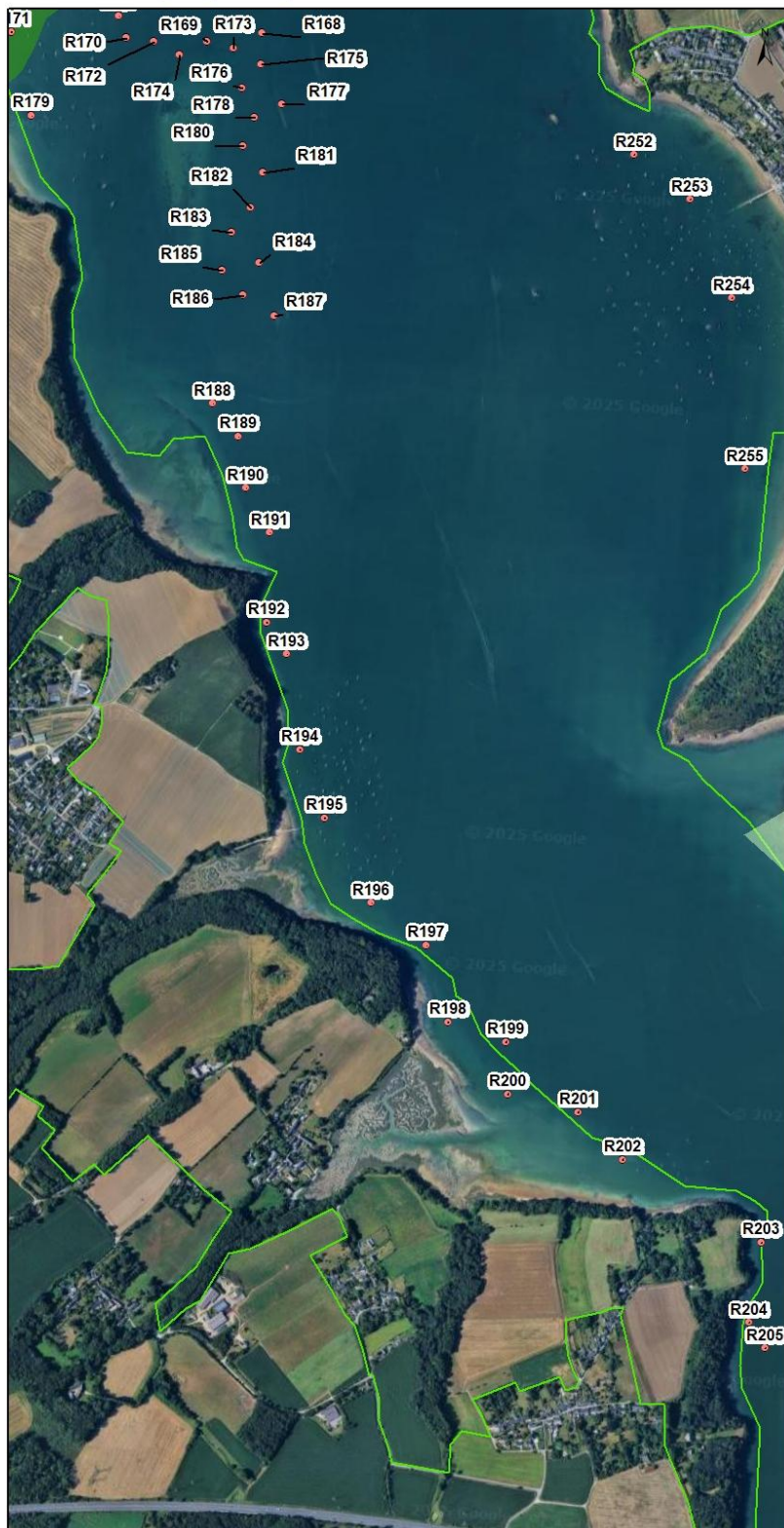




SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Zones à prospecter pour *Zostera marina* et *Zostera noltei*

EDITEE LE :

21/11/2024



Zones à prospecter

- Zostera marina*
- Zostera noltei*

Plan d'échantillonnage

- Station vidéo (*Z. marina*)
- Site natura 2000

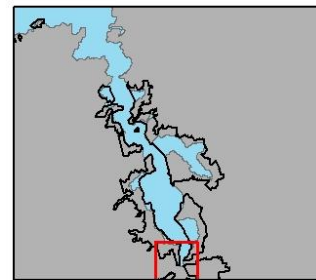
0 50 100 Mètres

Sources des données :
Site Natura 2000 : OFB
Carte 7151 : SHOM
Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Zones à prospector pour *Zostera marina* et *Zostera noltei*



EDITEE LE : 21/11/2024



Zones à prospector

-  *Zostera marina*
-  *Zostera noltei*

Plan d'échantillonnage

-  Station vidéo (*Z. marina*)
-  Site natura 2000

0 50 100 Mètres


Source des données :
Site Natura 2000 : OFB
Carte 7151 - SHOM
Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

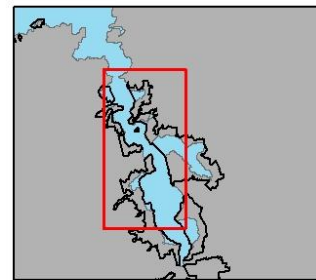
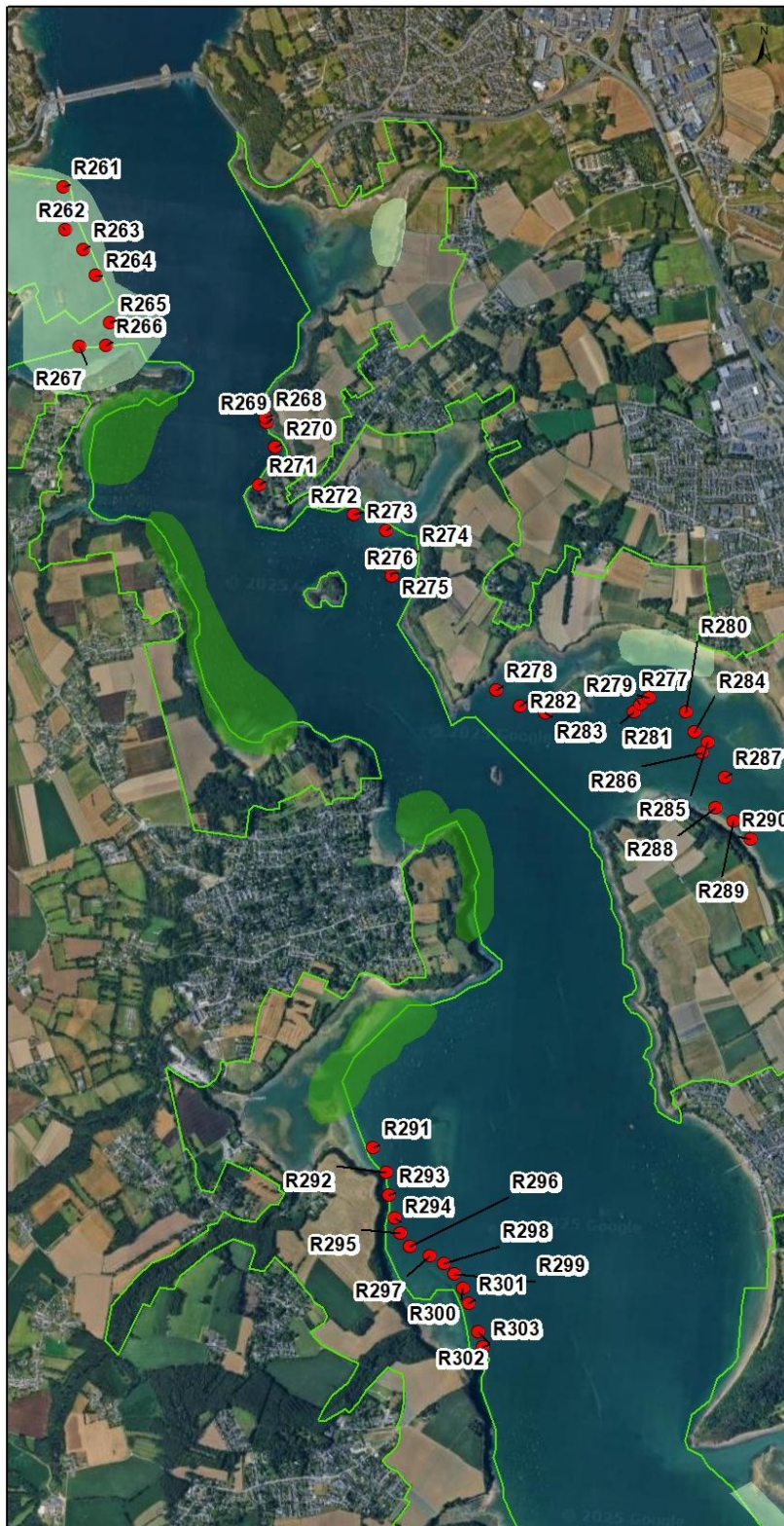




SITE NATURA 2000 - FR5300061 - ESTUAIRE DE LA RANCE
Zones à prospecter pour *Zostera marina* et *Zostera noltei*

EDITEE LE :

19/09/2025



- Campagne_video_2
- Zones à prospecter**
- *Zostera marina*
- *Zostera noltei*
- Campagne_video_2
- Campagne_video_2
- Site natura 2000

05000 Mètres
└──┘

Sources des données :
- Site Natura 2000 : OFB
- Carte 7151 : SHOM

Réalisation : IDRA Bio & Littoral, 2024

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1960



ANNEXE 3. TABLEAUX DE SYNTHÈSE DES DESCRIPTEURS DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS MARINS

5 - Herbiers à *Zostera noltii* (Médiolittoral) 1130-1, 1140-3, 1160-3

1) Superficie

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle
Enveloppe surfacique totale, limite supérieure et limite inférieure	interprétation imagerie satellitaire, aéroportée + vérité terrain (à pied et avec lunette de Calfa ou plongée pour les limites inférieures)	Herbier
Degré de fragmentation de l'habitat (échelle à définir ultérieurement)	interprétation imagerie satellitaire, aéroportée + vérité terrain	Herbier

Références bibliographiques principales pour l'élaboration de cette synthèse :

- Bajjouk, 2009
- Fiche n°7 DCE (Iv : Guillaumont (coord.), 2005)
- Fiche technique n°4 REBENT (Hily, 2006)
- Fiche biologique n°2 REBENT (Hily, 2006)

2) Descripteurs de l'état de conservation de l'habitat

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Méthodes de collecte	Echelle de collecte	Protocole DCE	
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Structure générale de l'herbier	1 - Degré de fragmentation de l'herbier (DF)	Proportion de l'enveloppe non recouverte par l'herbier DF = 1 - (surface exacte de l'herbier / surface enveloppe)	Imagerie satellitaire ou aéroportée (surface enveloppe) + traitement informatique (surface exacte de l'herbier=Nombre de pixel herbier x surface pixel)	herbier	X	
		2 - Sédiment	Granulométrie Taux de matière organique	Carotte Carotte	carotte carotte	X X	
	Etat de vitalité de l'herbier	3 - Recouvrement de l'herbier	Taux de recouvrement (% herbier / substrat)		Quadrat à pied ou en plongée	quadrat	
		4 - Densité des pieds (1 pied = 1 faisceau de feuilles)	Nombre de pieds/m ²	Quadrat de 0,1m ² (4 réplicats)	quadrat	X	
			Nombre de pieds/m ²			X	
			Longueur et largeur moyenne des feuilles Nombre de feuilles par pied			X X	
		6 - Biomasse	Biomasse des feuilles (g/m ²) Biomasse des rhizomes (g/m ²)			X X	
			Espèces associées	7 - Epiphytes	Biomasse matière sèche	Prélèvement faisceaux	faisceaux
	8 - Brouteurs	Nombre/m ²		Quadrat à pied ou en plongée	quadrat	X	
	9 - Faune associée (endogée et mégafaune vagile)	Diversité et abondance		carotte et observation directe	carotte et herbier	X	
Autres	10 - Etat des feuilles	Entières, déchirées, broutées	Observation directe	à voir			

Menaces et pressions	Perturbations physiques	11 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (endiguements, enrochements, bétonnages, épis, canalisations, installations portuaires ...)	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
		12 - Remaniement du sédiment par pêche à pied, ...	Evaluation pourcentage de superficies artificialisées	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
		13 - Sources potentielles de nuisance proche	Observations et évaluation pourcentage superficie sédiments perturbés	Observation directe, imageries	habitat	
	Pollutions	14 - Couche oxydée pour certains sédiments (vases), proliférations bactériennes...	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ...	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe, cartographie	habitat	
		15 - Algues vertes opportunistes (<i>Ulva</i> , <i>Enteromorpha</i> , <i>Cladophora</i>)	Epaisseur de la couche oxydée, couleur, odeur	Observation directe	habitat	
		16 - Macrodiètes	Evaluation superficie de recouvrement	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
		17 - Traces d'hydrocarbures, ...	Présence, évaluation quantité, dangerosité	Observation directe	Point vérité terrain	
		18 - Pollution des eaux	Evaluation pourcentage superficie polluée	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
		Voir ce qui a été déjà émédié pour la masse d'eau considérée (DCE) = acquis. Attention, à discuter !	DCE	Masse d'eau	X	

5 bis - Herbiers à *Zostera marina* (Infralittoral) 1110-1, 1160

1) Superficie

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle	Protocole LEMAR PNM Iroise
Enveloppe surfacique totale, limite supérieure et limite inférieure	interprétation imagerie satellitaire, aéroportée, acoustique + vérité terrain (Vidéo)	Herbier	X

Références bibliographiques principales pour l'élaboration de cette synthèse :

- Lejart *et al.*, 2010
- Fiche n°6 DCE (*In* : Guillaume (coord.), 2005)
- Fiche technique n°4 REBENT (Hily, 2006)
- Fiche biologique n°2 REBENT (Hily, 2006)

2) Caractérisation de l'herbier

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle	Protocole LEMAR PNM Iroise
Fragmentation de l'herbier : - homogène (grande tâche uniforme sans interruption dans son enveloppe globale) - fragments (tâches avec proportion sédiment < herbier dans enveloppe globale) - très fragmenté (tâches avec sédiment > herbier dans enveloppe globale)	Vidéo ou lunette de Calfa selon la profondeur (+GPS) à l'intérieur de l'herbier, soit de manière aléatoire, soit le long d'un transect	Herbier	X
Densité de l'herbier (taux de recouvrement de l'herbier par rapport au substrat (en %))	Vidéo, lunette de Calfa ou plongée	Tâche de l'herbier	X
Longueur des brins de Zostères (<25cm ; <50cm ; >50cm)	Prélèvement	Tâche de l'herbier	X

2) Descripteurs de l'état de conservation de l'habitat

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Méthodes de collecte	Echelle de collecte	Protocole DCE/REBENT	Protocole LEMAR PNM Iroise
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Structure générale de l'herbier	1 - Fragmentation de l'herbier	Proportion sédiment par rapport à l'herbier dans l'enveloppe globale: - homogène (grande tâche uniforme sans interruption dans son enveloppe globale) - fragmenté (tâches avec proportion sédiment < herbier dans enveloppe globale) - très fragmenté (tâches avec sédiment > herbier dans enveloppe globale)	Vidéo ou lunette de Calfa selon la profondeur (+GPS) à l'intérieur de l'herbier, soit de manière aléatoire, soit le long d'un transect	herbier		X
		2 - Sédiment	Granulométrie Taux de matière organique	Carotte Carotte	carotte carotte	X X	X X
Etat de vitalité de l'herbier		3 - Densité des pieds (1 pied = 1 faisceau de feuilles)	Nombre de pieds/m ²	Quadrat de 0,1m ² (2-3 réplicats)	quadrat	X	X
		4 - Surface foliaire	Nombre de pieds/m ²	Quadrat de 0,1m ² (2-3 réplicats)	quadrat	X	X
			Longueur et largeur moyenne des feuilles	Prélèvement de 1/2 quadrat de 0,1m ² (2 réplicat)	1/2 quadrat	X	X
		5 - Biomasse	Nombre de feuilles par pied Biomasse des feuilles (g/m ²) Biomasse des rhizomes (g/m ²)				X X X
6 - Indice de maladie : Wasting Disease Index	Taux de recouvrement (en %) de la maladie sur les feuilles (tâches sombres)		Prélèvement dans l'herbier de 10 pieds	herbier	X	X	

	Espèces associées	7 - Epiphytes	Biomasse matière sèche (g/m ²)	Prélèvement de 10 pieds	herbier	X	X
		8 - Brouteurs	Nombre/m ²	Quadrat	quadrat	X	X
		9 - Faune associée (endogée et méga-faune vagile)	Diversité et abondance	carotte et observation directe	carotte et herbier	X	X
	Autres	10 - Etat des feuilles	Entières, déchirées, broutées	Observation directe	à voir		X
Menaces et pressions	Perturbations physiques	11 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (endiguements, enrochements, bétonnages, épis, canalisations, passages de cables, installations portuaires ...)	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat		
			Evaluation pourcentage de superficies artificialisées	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat		
		12 - Remaniement du sédiment par pêche aux arts trainants (traces/sillons), mouillage, ...	Observations et évaluation pourcentage superficie sédiments perturbés	Observation directe, imageries	habitat		
	Pollutions	13 - Sources potentielles de nuisance proches	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, engraissement de plages, rejets de dragages	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe, cartographie	habitat		
		14 - Couche oxydée pour certains sédiments (vases), proliférations bactériennes...	Epaisseur de la couche oxydée, couleur, odeur	Observation directe	habitat		
		15 - Algues vertes opportunistes (<i>Ulva</i> , <i>Enteromorpha</i> , <i>Cladophora</i>)	Evaluation superficie de recouvrement	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat		X
		16 - Macro-déchets, filets et autres engins de pêche, mouillages perdus, corps morts	Présence, évaluation quantité, dangerosité	Observation directe	Point vérité terrain		
		17 - Traces d'hydrocarbures, ...	Evaluation pourcentage superficie polluée	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat		
		18 - Pollution des eaux	Voir ce qui a été déjà étudié pour la masse d'eau considérée (DCE) = acquis. Attention, à discuter !	DCE	Masse d'eau	X	

ANNEXE 4. RESULTATS GRANULOMETRIQUES AUX STATIONS DE ZOSTERA NOLTII

La Ville Ger

PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT



PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Echantillon			
La Ville Ger			
Taille Tamis (µm)	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	0,45	0,19	0,19
500	1,64	0,68	0,87
250	8,88	3,69	4,56
125	123,17	51,22	55,78
63	30,48	12,68	68,46
40	5,80	2,41	70,87
<40	70,04	29,13	100,00
Total	240,46	100,00	

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

La Ville Ger			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	0,187
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	0,682
		Sables moyens	3,693
		Sables fins	51,223
		Sables très fins	12,676
Limens-Argiles	<63 µm	Limons	2,412
		Argiles	29,128

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : **Sable vaseux** Folk&Ward

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

SIEVING ERROR: 0.0%		SAMPLE STATISTICS	
SAMPLE IDENTITY: La Ville Ger		ANALYST & DATE: ML, 03/11/2025	
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted		TEXTURAL GROUP: Slightly Gravely Muddy Sand	
SEDIMENT NAME: Slightly Fine Gravely Coarse Silty Fine Sand			
	µm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION
MODE 1	187,5	2,500	GRAVEL: 0.2% COARSE SAND: 0.3%
MODE 2			SAND: 68.3% MEDIUM SAND: 3.7%
MODE 3			MUD: 31.5% FINE SAND: 51.2%
D ₁₀	8,682	2,106	V FINE SAND: 12.7%
MEDIAN or D ₅₀	135,2	2,887	V COARSE GRAVEL: 0.0% V COARSE SILT: 4.3%
D ₉₀	232,3	6,848	COARSE GRAVEL: 0.0% COARSE SILT: 5.4%
(D ₉₀ / D ₁₀)	26,75	3,251	MEDIUM GRAVEL: 0.1% MEDIUM SILT: 5.4%
(D ₉₀ - D ₁₀)	223,6	4,742	FINE GRAVEL: 0.1% FINE SILT: 5.4%
(D ₇₅ / D ₂₅)	6,591	2,134	V FINE GRAVEL: 0.1% V FINE SILT: 5.4%
(D ₇₅ - D ₂₅)	160,8	2,720	V COARSE SAND: 0.3% CLAY: 5.4%
METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD	
	Arithmetic µm	Geometric µm	Logarithmic φ
MEAN (Σ)	158,1	62,04	4,011
SORTING (σ)	486,4	4,564	2,196
SKEWNESS (S _K)	20,80	-0,681	0,681
KURTOSIS (K)	462,1	1,918	1,918
	Arithmetic µm	Geometric µm	Logarithmic φ
	74,04	3,756	
	3,491	1,804	
	-0,689	0,689	
	0,816	0,816	
			Very Fine Sand
			Poorly Sorted
			Very Fine Skewed
			Platykurtic

contrôle
100,00

ANNEXE 5. RESULTATS GRANULOMETRIQUES AUX STATIONS DE ZOSTERA MARINA

Jouvente

PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT



PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Echantillon			
Jouvente			
Taille Tamis (µm)	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	21,13	8,71	8,71
500	30,64	12,63	21,33
250	10,60	4,37	25,70
125	19,04	7,85	33,55
63	44,82	18,39	51,93
40	21,22	8,74	60,68
<40	95,42	39,32	100,00
Total	242,67	100,00	

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Jouvente			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	8,707
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	12,626
		Sables moyens	4,368
		Sables fins	7,846
Limons-Argiles	<63 µm	Sables très fins	18,387
		Limons	8,744
		Argiles	39,321

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE



Le sédiment est : **Vase graveleuse** Folk&Ward




PARAMETRES GRANULOMETRIQUES



SIEVING ERROR: 0.0%		SAMPLE STATISTICS	
SAMPLE IDENTITY: Jouvente		ANALYST & DATE: ML, 03/11/2025	
SAMPLE TYPE: Bimodal, Very Poorly Sorted		TEXTURAL GROUP: Gravelly Mud	
SEDIMENT NAME: Medium Gravelly Very Coarse Silt			
	µm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION
MODE 1:	94,00	3,494	GRAVEL: 8,7%
MODE 2:	1250,0	0,000	COARSE SAND: 6,3%
MODE 3:			SAND: 43,4%
			MEDIUM SAND: 4,4%
			MUD: 47,9%
			FINE SAND: 7,9%
D ₁₀ :	7,058	-0,795	V FINE SAND: 18,5%
MEDIAN or D ₅₀ :	67,71	3,884	V COARSE GRAVEL: 0,0%
D ₉₀ :	1735,4	7,146	V COARSE SILT: 11,2%
(D ₉₀ / D ₁₀):	245,9	-8,987	COARSE GRAVEL: 0,8%
(D ₉₀ - D ₁₀):	1728,3	7,942	MEDIUM GRAVEL: 2,6%
(D ₇₅ / D ₂₅):	16,30	3,189	FINE GRAVEL: 2,6%
(D ₇₅ - D ₂₅):	262,3	4,027	V FINE GRAVEL: 2,6%
			V COARSE SAND: 6,3%
			CLAY: 7,3%
METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD	
	Arithmetic µm	Geometric µm	Logarithmic φ
MEAN (T)	1176,6	65,66	3,929
SORTING (σ)	3059,4	9,677	3,275
SKEWNESS (S)	2,845	0,515	-0,515
KURTOSIS (K)	9,269	2,159	2,159
	Arithmetic µm	Geometric µm	Logarithmic φ
	84,91	3,558	
	8,773	3,133	
	0,206	-0,206	
	1,017	1,017	
			Description
			Very Fine Sand
			Very Poorly Sorted
			Coarse Skewed
			Mesokurtic

contrôle
100,00

ANNEXE 6. TAUX DE RECOUVREMENT DE ZOSTERA NOLTII ESTIME AU SEIN DES QUADRATS DE LA VILLE GER ET DE L'ANSE DE VIGNEUX




Ville Ger : 16/09/2025			
Code photo	Estimation recouvrement	Médiane	Photo
Ville Ger_Q1	1-25	0,125	
Ville Ger_Q2	26-50	0,375	
Ville Ger_Q3	51-75	0,625	



<p>Ville Ger_Q4</p>	<p>1-25</p>	<p>0,125</p>	
<p>Ville Ger_Q5</p>	<p>1-25</p>	<p>0,125</p>	
<p>Ville Ger_Q6</p>	<p>76-99</p>	<p>0,875</p>	

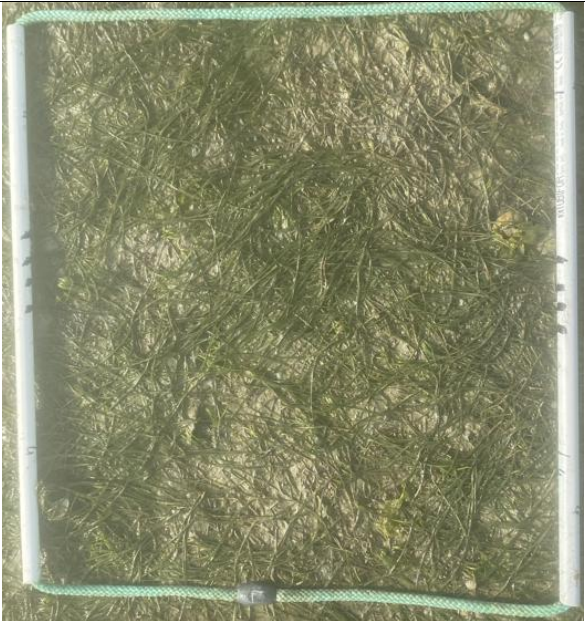


<p>Ville Ger_Q7</p>	<p>51-75</p>	<p>0,625</p>	
<p>Ville Ger_Q8</p>	<p>51-75</p>	<p>0,625</p>	
<p>Ville Ger_Q9</p>	<p>51-75</p>	<p>0,625</p>	




<p>Ville Ger_Q10</p>	<p>26-50</p>	<p>0,375</p>	
<p>Ville Ger_Q11</p>	<p>1-25</p>	<p>0,125</p>	
<p>Ville Ger_Q12</p>	<p>26-50</p>	<p>0,375</p>	




Anse de Vigneux : 02/10/2025			
Code photo	Estimation recouvrement	Médiane	Photo
Vigneux_Q1	26-50	0,375	
Vigneux_Q2	51-75	0,625	
Vigneux_Q3	51-75	0,625	




<p>Vigneux_Q4</p>	<p>76-99</p>	<p>0,875</p>	
<p>Vigneux_Q5</p>	<p>76-99</p>	<p>0,875</p>	
<p>Vigneux_Q6</p>	<p>51-75</p>	<p>0,625</p>	




Vigneux_Q7	76-99	0,875	
Vigneux_Q8	76-99	0,875	
Vigneux_Q9	76-99	0,875	


Vigneux_Q10	76-99	0,875	
Vigneux_Q11	76-99	0,875	
Vigneux_Q12	76-99	0,875	

<p>Vigneux_Q13</p>	<p>26-50</p>	<p>0,375</p>	
<p>Vigneux_Q14</p>	<p>51-75</p>	<p>0,625</p>	
<p>Vigneux_Q15</p>	<p>51-75</p>	<p>0,625</p>	

Vigneux_Q16	76-99	0,875	
Vigneux_Q17	76-99	0,875	
Vigneux_Q18	76-99	0,875	

<p>Vigneux_Q19</p>	<p>1-25</p>	<p>0,125</p>	
<p>Vigneux_Q20</p>	<p>26-50</p>	<p>0,375</p>	
<p>Vigneux_Q21</p>	<p>51-75</p>	<p>0,625</p>	

<p>Vigneux_Q22</p>	<p>76-99</p>	<p>0,875</p>	
<p>Vigneux_Q23</p>	<p>76-99</p>	<p>0,875</p>	
<p>Vigneux_Q24</p>	<p>76-99</p>	<p>0,875</p>	

<p>Vigneux_Q25</p>	<p>76-99</p>	<p>0,875</p>	
<p>Vigneux_Q26</p>	<p>26-50</p>	<p>0,375</p>	