



Réserve Naturelle
BAIE DE L'AIGUILLON

Actualisation de la cartographie des habitats bio-morphosédimentaires des vasières intertidales de la baie de l'Aiguillon



***Actualisation de la cartographie des habitats
bio-morphosédimentaires des vasières intertidales de
la baie de l'Aiguillon***

2024 | LPO France – OFB | SEP

Coordination et rédaction

CHENU Audran (LPO)

GALLAIS Régis (OFB)

GUERET Jean-Pierre (LPO)

Collaboration

BOCHER Pierrick (LIENSs – Université de La Rochelle)

JOURDE Jérôme (LIENSs – Université de La Rochelle)

LAGRANGE Paméla (LPO)

Consultation

JANSON Anne-Laure (PatriNat – MNHN)

Dans le cadre de l'initiative La Rochelle Territoire Zéro Carbone (LRTZC), ces travaux ont bénéficié du soutien d'un financement du Plan d'Investissement d'Avenir (PIA) à travers les Territoires d'Innovation de Grande Envergure (TIGA), gérés par la Caisse des Dépôts, ainsi que de la Région Nouvelle-Aquitaine (convention de subvention 25875420).

RESUMÉ

Caractérisées par une forte production primaire et des taux de sédimentation élevés, les vasières intertidales jouent un rôle déterminant dans la séquestration du carbone. Toutefois, le type, l'état écologique ou encore les mécanismes de bioturbation peuvent modifier cette capacité de piégeage. Dans ce contexte, la réserve naturelle nationale de la baie de l'Aiguillon en partenariat avec le laboratoire LIENSs (Littoral Environnement et Sociétés) de La Rochelle, a entrepris un travail d'actualisation de la cartographie de ses habitats benthiques qui s'inscrit, par ailleurs, dans les objectifs de neutralité carbone du projet « La Rochelle Territoire Zéro Carbone ».

Pour cela, un protocole d'échantillonnage par carottage a été appliqué sur l'entièreté de la slikke. Un travail d'interpolation spatiale accompagnée d'une matrice de dissimilarité de Bray-Curtis et d'une classification ascendante hiérarchique ont ensuite permis d'identifier et de localiser six habitats bio-morphosédimentaires propres à la typologie européenne EUNIS 2022 avec une précision de 50m. La baie de l'Aiguillon s'est révélée majoritairement vaseuse (>99%). Ses habitats suivaient la distribution de cortèges d'espèces caractéristiques eux-mêmes dépendants des variations bathymétriques ou granulométriques.

Mots-clefs : habitats benthiques, typologies d'habitats, macrofaune benthique, sédiments, Bray-Curtis.

ABSTRACT

Characterised by high primary production and elevated sedimentation rates, intertidal mudflats play an important role in carbon sequestration. However, their type, ecological state and bioturbation mechanisms can modify this trapping capacity. In this context, the Aiguillon Bay National Nature Reserve, in partnership with the LIENSs (Littoral Environnement et Sociétés) laboratory in La Rochelle, undertook to update the mapping of its benthic habitats, which is also in line with the carbon neutrality objectives of the 'La Rochelle Territoire Zéro Carbone' project.

To achieve this, a core sampling protocol was implemented to the entire mudflat. Spatial interpolation, together with a Bray-Curtis dissimilarity matrix and a hierarchical clustering, were then used to identify and locate six bio-morphosedimentary habitats specific to the European EUNIS 2022 typology to an accuracy of 50m. The Aiguillon Bay was found to be mostly muddy (>99%). Its habitats followed the distribution of characteristic species, themselves dependent on bathymetric or granulometric variations.

Key words: benthic habitats, habitat typologies, benthic macrofauna, sediments, Bray-Curtis.

Citation : Chenu, A., Gallais, R., Guéret, J.P., Lagrange, P., Jourde, J., Bocher, P. 2024. Actualisation de la cartographie des habitats bio-morphosédimentaires des vasières intertidales de la baie de l'Aiguillon. LPO France – OFB, 23 PP.

Sommaire

Remerciements.....	1
1. Introduction	2
2. Matériel et méthodes.....	3
2.1. <i>Présentation du site d'étude</i>	3
2.2. <i>Stratégie d'échantillonnage</i>	4
• <i>Macrofaune benthique</i>	4
• <i>Granulométrie</i>	4
2.3. <i>Traitement des échantillons</i>	6
• <i>Macrofaune benthique</i>	6
• <i>Granulométrie</i>	7
2.4. <i>La typologie EUNIS 2022</i>	7
2.5. <i>Analyses et cartographies</i>	8
3. Résultats & Discussion	10
3.1. <i>Granulométrie</i>	10
3.2. <i>Liste d'espèces</i>	11
3.3. <i>Distributions</i>	12
3.4. <i>Cartographie des vasières estuariennes de la baie de l'Aiguillon</i>	14
4. Conclusion & Perspectives.....	18
5. Bibliographie.....	19

Remerciements

La mise en application de ce travail chronophage n'aurait pas pu se réaliser sans l'implication et la mobilisation de nombreux salariés et bénévoles des différentes structures partenaires, qu'ils en soient vivement remerciés : Clément Arrou (RNNBA), Pascal Beaudeau (Bénévole LPO), Matthieu Becot (OFB), Fabrice Bernard (OFB), Pierrick Bocher (LIENSs), Tess Bonnet (LIENSs), Justin Chambrelin (LPO), Coline Chevis (Dessinatrice), Rose Delacroix (LIENSs), Marie Donnez (LIENSs), Carla Dréon (Bénévole LPO), Bénédicte Dubillot (LIENSs), Philippe Dulac (OFB), Christine Dupuy (LIENSs), Claire Emery (LIENSs), Louise Froud (RNNBA), Élise Gallais (OFB), Augustin Gillette (Bénévole), Christophe Gillette (RNNBA), Hélène Goossens (RNNBA), Roseline Guéret (Bénévole LPO), Valérie Huet (LIENSs), Jérôme Jourde (LIENSs), Nicolas Lachaussée (LIENSs), Jean-Pierre Lafond (OFB), Paméla Lagrange (LPO), Laurane Lequellec (PNR MP), Angèle Lorient (PNR MP), Pauline Loubat (LPO), Yann Marionneau (Mytiliculteur), Paul Marquez (Photographe bénévole), Stéphane Mauger (LIENSs), Marie-Astrid Merlaud (Bénévole LPO), Léa Moreau (PNR MP), Clémence Petit (LIENSs), Philippe Pineau (LIENSs), Louis Quichaud (LIENSs), Anne Sinoquet (PNR MP), Taïssia Tarascou (Bénévole LPO), Esteben Toribio (LIENSs).

1. Introduction

Les vasières intertidales se forment généralement en milieu estuarien, zone de mélange entre un fleuve et l'océan. Ces écosystèmes figurent parmi les plus productifs dans le monde (McLusky & Elliott, 2004), notamment grâce au développement de microalgues à la surface du sédiment. De par les nombreuses contraintes physiques qui s'exercent quotidiennement (variation de la salinité, température, turbidité, exondations répétées), les communautés d'invertébrés benthiques qui composent les vasières estuariennes sont souvent caractérisées par une faible richesse spécifique dont les densités et les biomasses sont élevées (Elliott & Whitfield, 2011). Ces fortes concentrations de vie attirent par conséquent des échelons trophiques supérieurs tels que les poissons (à marée haute) ou les oiseaux côtiers (à marée basse) comme c'est le cas en baie de l'Aiguillon (Dyer *et al.*, 2000 ; Verger & Ghirardi, 2009).

La baie de l'Aiguillon est classée Réserve Naturelle Nationale depuis 1996¹ pour la partie vendéenne et depuis 1999² pour la partie charentaise. Elle est cogérée par la LPO et l'OFB. Différents plans de gestion³ se sont succédés depuis la création de la réserve et prévoyaient une actualisation de la cartographie des habitats benthiques de la réserve dans l'objectif de suivre leur évolution et d'appuyer les efforts de gestion.

En 2021, la communauté d'agglomération de la Rochelle lance un projet ambitieux intitulé « La Rochelle Territoire Zéro Carbone » (LRTZC)⁴ visant la neutralité carbone de son territoire à l'horizon 2040 dont l'axe carbone bleu est piloté par le laboratoire Littoral Environnement et Sociétés (LIENSs) de l'Université de la Rochelle. Les vasières intertidales, dont l'une des fonctions écologiques consiste à séquestrer durablement du carbone, souligne la nécessité de caractériser ces habitats. En effet, la capacité des vasières à piéger le carbone diffère selon leur type, leur état écologique et les mécanismes de bioturbation sous-jacent. Dans ce contexte, la mise à jour de la cartographie des habitats des vasières intertidales a été cofinancée dans le cadre du projet LRTZC.

L'objectif prioritaire de cette étude est donc d'actualiser et de cartographier avec précision les habitats benthiques des vasières estuariennes de la baie de l'Aiguillon qui enrichiront les modèles de prédiction du projet LRTZC. Il s'agit en effet d'une seconde cartographie, la première ayant été réalisée au cours de l'hiver 2003/2004 par Bocher *et al.* (2007). Sur la base des cortèges de macrofaune benthique et en utilisant les caractéristiques sédimentaires, nous nous servons de la typologie européenne 'EUNIS 2022' pour classer et définir spatialement les différents habitats benthiques rencontrés. Nous indiquerons aussi les correspondances avec les typologies EUNIS 2012 et NatHab-Atlantique.

¹ Décret no 96-613 du 9 juillet 1996 portant création de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon (Vendée) <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000560716>

² Décret n°99-557 du 2 juillet 1999 portant création de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon (Charente-Maritime) <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000760453/2021-08-18>

³ Plan de gestion 2024/2033 de la réserve naturelle nationale de la baie de l'Aiguillon <https://www.reserve-baie-aiguillon.fr/telechargement/>

⁴ La Rochelle Territoire Zéro Carbone (LRTZC) <https://www.larochelle-zero-carbone.fr/>

2. Matériel et méthodes

2.1. Présentation du site d'étude

La réserve naturelle nationale de la baie de l'Aiguillon (RNN BA), située en aval du Marais poitevin sur la façade atlantique, s'étend sur 4900 ha et couvre un vaste ensemble naturel majoritairement composé de vasières estuariennes et de prés salés. Partagée entre la Charente-Maritime et la Vendée, elle est diamétralement traversée par la Sèvre niortaise, fleuve qui marque la limite entre les deux départements (*Figure 1*). Cette position géographique hybride la divise officiellement en deux réserves naturelles nationales.

Les vasières intertidales (ou slikke) couvrent environ 3700ha et sont délimitées dans leur partie haute de prés salés (ou schorre) localement appelés « mizottes » à l'exception de la partie sud où des falaises calcaires font face à la baie. Ces vasières formées par accumulation de sédiments fins d'origine marine et fluviale tendent à reculer progressivement au profit des prés salés ayant gagnés 67ha sur la vasière entre 2010 et 2020. En effet, le taux de sédimentation de $+1,59 \pm 0,52 \text{ cm.an}^{-1}$ mesuré entre 2000 et 2021 classe la baie de l'Aiguillon parmi les baies tidales avec les taux de sédimentation les plus élevés au monde (Olivier & Chaumillon, 2022). En outre, le profil de la baie, peu profond et abrité des fortes houles, présente un marnage maximal de l'ordre de 5 à 6m (Bocher *et al.*, 2007).

La baie de l'Aiguillon est également l'un des sites français les plus importants pour l'accueil des oiseaux d'eau migrateurs, classé comme site d'hivernage et de halte migratoire d'importance nationale et internationale (Moussy *et al.*, 2022).

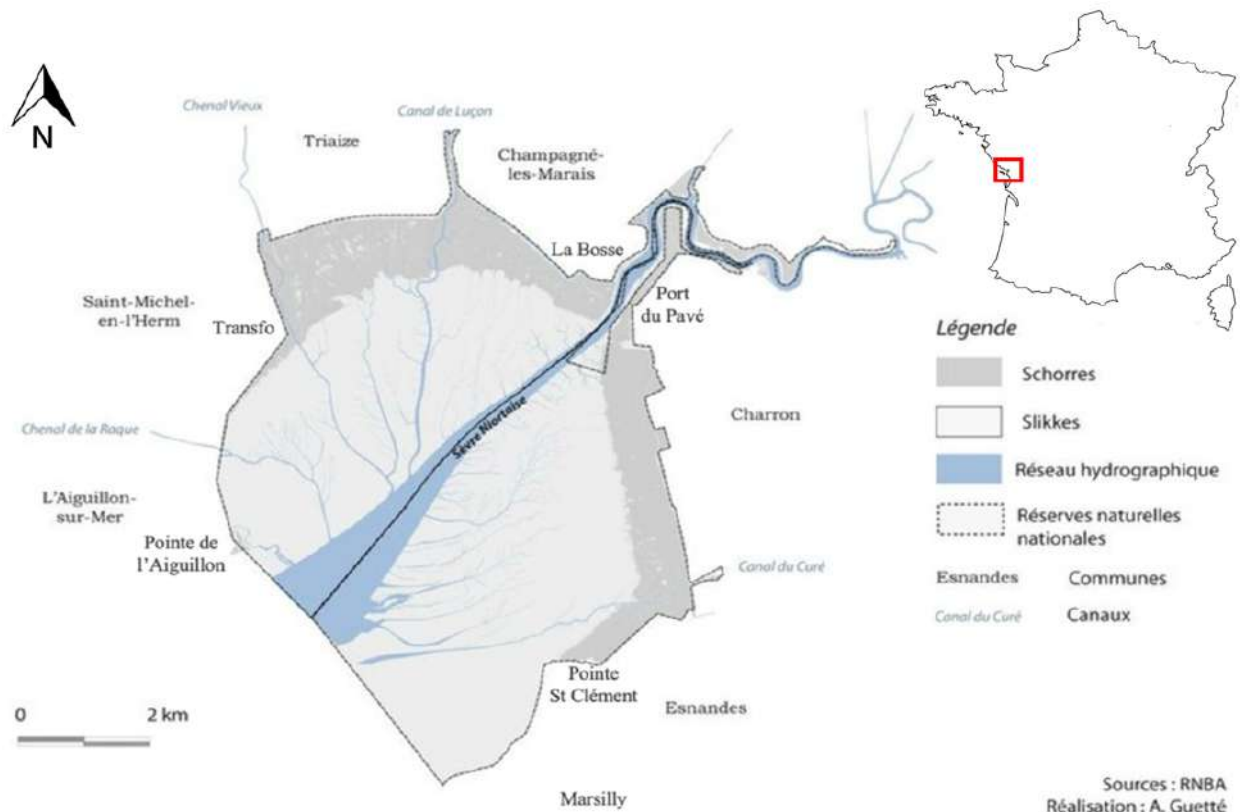


Figure 1 : Cartographie de la réserve naturelle nationale de la baie de l'Aiguillon, de sa topographie, communes adjacentes et de son réseau hydrographique (d'après Guetté, 2014).

2.2. Stratégie d'échantillonnage

- **Macrofaune benthique**

La période d'échantillonnage s'est étalée du mois de novembre 2023 à février 2024 (*Tableau 1*). Elle correspond aussi aux maximums de fréquentation des oiseaux en baie de l'Aiguillon et s'inscrit dans la continuité des suivis annuels entrepris depuis l'hiver 2003/2004 (Philippe *et al.*, 2017). Par ailleurs, la période hivernale permet d'éviter les principales fluctuations d'effectifs et de biomasse d'invertébrés benthiques (Philippe, 2016).

Ainsi, 535 stations de carottage ont été positionnées selon une grille préétablie couvrant l'ensemble de la zone étudiée en suivant une méthode déjà appliquée (Van Gils *et al.*, 2006 ; Bocher *et al.*, 2007 ; Kraan *et al.*, 2009) (*Figure 2*). Les stations étaient espacées de 250m. Seulement 5 d'entre elles, situées dans le lit de la Sèvre niortaise et dans le canal de Luçon, n'ont finalement pas été échantillonnées en raison de la hauteur d'eau trop importante à ces endroits. En comparaison avec la campagne d'échantillonnage de l'hiver 2003/2004 (dernière campagne de prélèvement globale de la baie), 13 stations désormais dans les prés salés ont été retirées et 92 nouvelles stations ont été ajoutées, majoritairement dans la partie sud-ouest de la baie.

La structure très meuble du substrat au cœur de la vase, n'a pas permis un échantillonnage à pied. Ainsi, la majorité des stations (96,6%) ont été échantillonnées en bateau, au rythme de la marée montante et lorsque la hauteur d'eau était suffisante pour accéder à la zone. Les stations restantes situées en haut de vase, inaccessibles en bateau, ont été échantillonnées à pied.

Chaque station a fait l'objet d'un double échantillonnage pour améliorer la précision des estimations. Ainsi, deux carottes par station ont été prélevées à l'aide d'un carottier en aluminium de 10cm de diamètre couvrant une surface d'environ 0,0079 (1/127) m² sur une profondeur de 20 à 25cm. Un registre de terrain, complété au fur et à mesure du processus d'échantillonnage, attribuait à chaque station un code unique. Ce code, également matérialisé par une étiquette plastique, était glissé dans les sacs contenant les carottes et permettait d'identifier chaque prélèvement depuis le tamisage jusqu'aux analyses.

- **Granulométrie**

Sur la même grille, des prélèvements de sédiment ont été réalisés tous les 500m. Ainsi, 135 stations ont fait l'objet d'une carotte supplémentaire pour caractériser la granulométrie à la surface de la vase (<2cm de profondeur) (*Tableau 1 ; Figure 2*). Pour cela, 5g de matière ont été prélevés puis placés dans des piluliers en verre.

Tableau 1 : Dates d'échantillonnage, méthodes et nombre de carottes réalisées au cours de la campagne de carottage 2023/2024 de la baie de l'Aiguillon

Site d'étude	Dates de prélèvement	Méthode par point	Nombre de carottes
		$N_{\text{Bateau}} (N_{\text{pied}})$	$N (N_{\text{sed}})$
Baie de l'Aiguillon	20.11.2023 au 23.11.2023	262 (0)	524 (67)
	14.12.2023	0 (6)	12 (1)
	09.01.2024 au 11.01.2024	198 (0)	396 (52)
	09.02.2024 12.02.2024 14.02.2024	52 (12)	128 (15)
Total	10 jours	512 (18)	1060 (135)

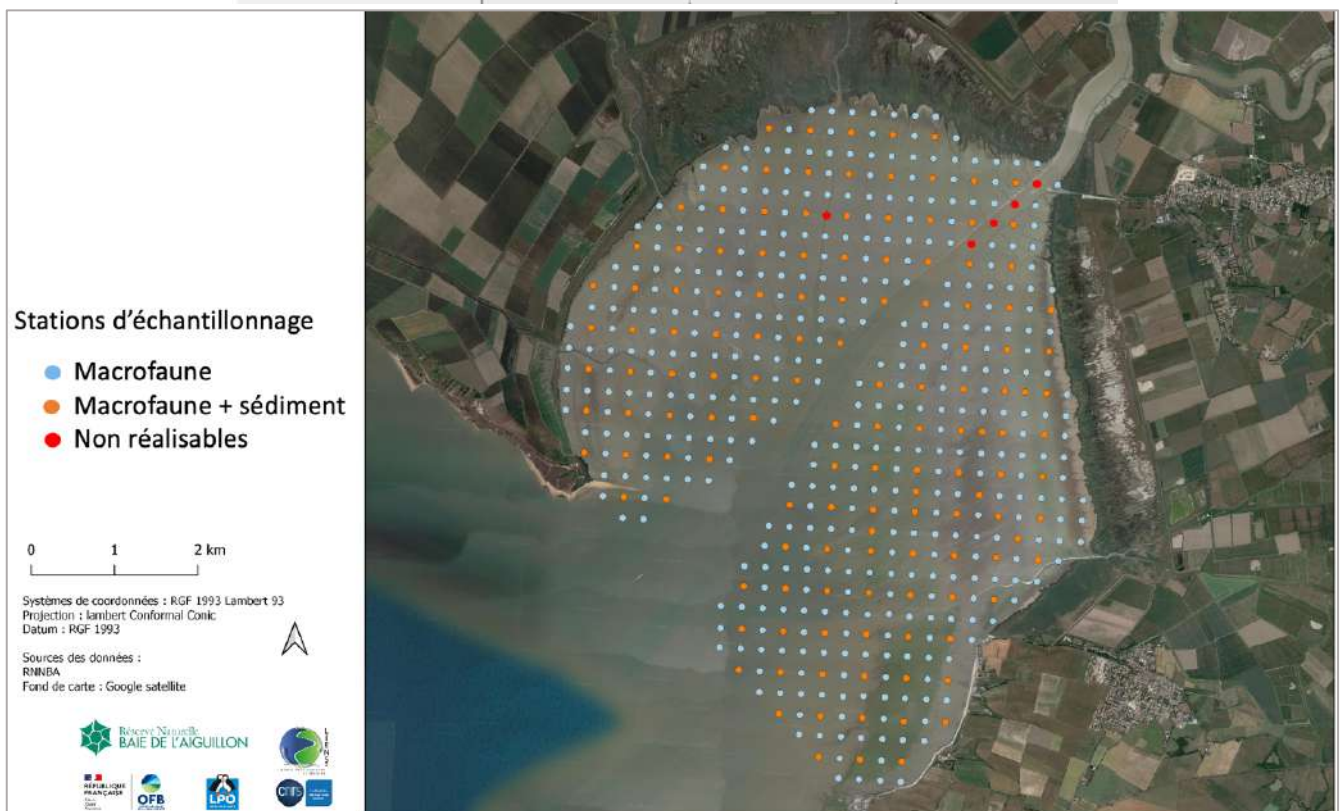


Figure 2 : Localisation des stations d'échantillonnage pour la macrofaune benthique et l'étude des sédiments.

2.3. Traitement des échantillons

- **Macrofaune benthique**

Les deux échantillons d'une même station ont ensuite été tamisés sur un vide de maille de 1mm pour la première carotte et sur un vide de maille de 500µm pour la seconde. Les mollusques et les vers annélides ont été considérés pour les deux carottes tandis que les hydrobies *Peringia ulvae* ne l'ont été que sur la deuxième en raison de leur forte abondance et de leur petite taille. Après tamisage, les mollusques ont été transférés dans un sachet plastique puis placés au congélateur à -20°C en attendant la phase d'identification au laboratoire. En revanche, les vers annélides ont été placés dans des tubes contenant de l'alcool à 90% pour conserver l'intégrité des tissus et faciliter l'identification.

Au laboratoire, après décongélation des sachets, tous les mollusques présentant de la chair (considérés comme vivant au moment du prélèvement) ont été identifiés à la loupe binoculaire (Leica Iversta 3) jusqu'à l'espèce autant que possible. De la même façon que les mollusques, les vers annélides ont été dénombrés et identifiés jusqu'à l'espèce autant que possible (Figure 3). L'appui d'un benthologue (Jérôme Jourde – LIENSs) a permis d'éclaircir les situations de doute tout au long du travail d'identification.

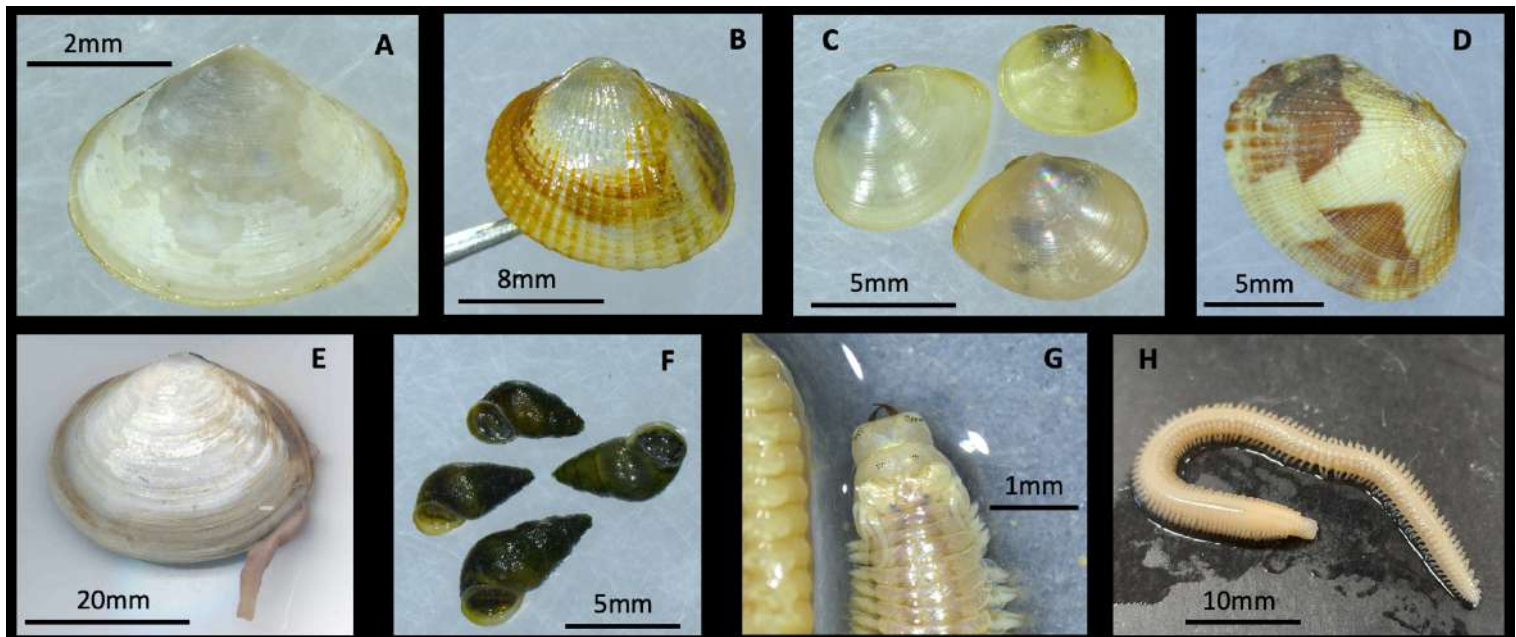


Figure 3 : Espèces dominantes d'invertébrés limicoles de la baie de l'Aiguillon. Dans l'ordre, cinq espèces de mollusques bivalves (de A à E), une espèce de mollusque gastéropode (F), deux espèces de vers annélides polychètes (G, H). (A) *Scrobicularia plana*, (B) *Cerastoderma edule*, (C) *Macoma balthica*, (D) *Ruditapes* spp., (E) *Scrobicularia plana*, (F) *Peringia ulvae*, (G) *Hediste diversicolor*, (H) *Nephtys hombergii*.

- **Granulométrie**

Les échantillons de sédiment ont été conservés au congélateur à -20°C en attendant d'être analysés. Après avoir nettoyé les échantillons en retirant les débris grossiers et les agrégats sédimentaires à l'aide de tamis, le diamètre des particules sédimentaires ainsi que la proportion de vase (fraction <63µm) ont été obtenues en utilisant le Mastersizer2000 (Malvern, UK). Cet appareil mesure les particules dans une gamme allant de 0,02µm à 2000µm à l'aide d'un laser à diffraction selon la méthode *Fraunhofer SOP*, développée par MALVERN. Il s'agit du calcul de la taille des particules par rapport à l'angle de diffraction de la lumière. Cette méthode permet d'appréhender en détails le profil sédimentaire de chaque échantillon grâce aux valeurs des premiers et neuvièmes déciles, de la médiane et de la proportion de sédiment contenue dans 65 classes de taille.

2.4. La typologie EUNIS 2022

La typologie EUNIS (European Nature Information System), utilisée dans le cadre de cette étude pour inventorier les habitats vaseux de la baie de l'Aiguillon, est un système de classification des habitats naturels, semi-naturels et anthropiques en Europe. Mise en place par l'Agence Européenne pour l'Environnement (AEE), cette classification permet de standardiser la description des habitats à travers l'Europe et de faciliter la comparaison spatiale et l'analyse de données pour les scientifiques, les gestionnaires d'espaces naturels et les décideurs.

La mise à jour la plus récente concernant la classification des habitats marins date de 2022 (la précédente datant de 2012). Elle permet d'identifier et de décrire les habitats selon plusieurs niveaux hiérarchiques, du plus général au plus spécifique. Chaque type d'habitat est référencé à l'aide d'un code alphanumérique et classé selon sa nature générale (ex. forestier, marin...), ses spécificités biotiques et abiotiques.

La typologie EUNIS utilisée dans ce rapport a été consultée sur le site officiel de l'AEE en version anglaise (<https://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser-revised.jsp>)

Elle est également consultable en français sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) grâce à l'outil HabRef constitué par PatriNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD) qui répertorie les typologies d'habitats en France

(https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_typo/107/cd_hab/48753).

Ainsi, les habitats marins benthiques (qui constituent l'une des neuf portes d'entrées dans l'arborescence EUNIS) se déclinent en sept grandes catégories régies par leur niveau bathymétrique, qui se divisent elles-mêmes selon la nature du substrat observée puis selon la zone géographique considérée. Ainsi, les habitats vaseux méditerranéens atlantiques s'affinent ensuite grâce aux conditions de salinité associées aux cortèges d'espèces (faunistiques ou floristiques) rencontrés. Alors, suite à l'étape d'identification et de dénombrement des espèces prélevées, nous étions en mesure d'identifier finement (jusqu'au niveau 4) les habitats vaseux de la baie de l'Aiguillon.

2.5. *Analyses et cartographies*

L'ensemble des analyses statistiques et cartographiques a été réalisé à l'aide du logiciel R (version 4.3.3, R Core Team, 2024) par le biais de l'interface graphique Rstudio (version 2023.12.1+402, Posit team, 2024). Seul le détourage final des différents types d'habitats a été réalisé avec QGIS (version 3.34.8-Prizren, QGIS Development Team, 2023).

La nature du sédiment a donc d'abord orienté le choix des habitats. En effet, selon la nomenclature EUNIS, lorsque la fraction de vase était inférieure à 60% (description de l'habitat MA6 « Vase du supra- et du médiolittoral » EUNIS 2022), le choix de l'habitat s'orientait vers les milieux sableux ou sablo-vaseux. Un travail d'interpolation spatiale par krigeage ordinaire a permis d'affiner le profil sédimentaire de la baie avec une résolution de 50m. Toutefois, les modifications sédimentaires opérant à très fine échelle au niveau de la pointe de l'Aiguillon nous ont imposé d'effectuer des photographies *in situ* accompagnées de neuf carottes supplémentaires (non-protocoles). De images par satellite de l'année même ont aussi été utilisées. De cette façon, nous étions en mesure de délimiter précisément cette zone de sable propre qui se démarque nettement du reste de la baie.

Pour obtenir une cartographie précise des habitats sédimentaires de la baie de l'Aiguillon, la seconde étape consistait en une interpolation spatiale par krigeage universel des densités pour les huit espèces dominantes et utiles à la discrimination des habitats EUNIS : *Macoma balthica*, *Abra tenuis*, *Scrobicularia plana*, *Cerastoderma edule*, *Ruditapes spp.*, *Peringia ulvae*, *Hediste diversicolor*, *Nephtys hombergii*.

Pour cela, les données d'altimétrie propres à chaque station ont été extraites d'un relevé topographique LiDAR effectué en 2021. Nous disposions ainsi d'une altimétrie et d'une densité d'individus (N/m²) pour chacune des 530 stations échantillonnées. Un modèle additif généralisé (GAM) de la densité d'individus en fonction de l'altimétrie a été établi sur la base de ces données empiriques, pour chacune des espèces, à l'aide de la fonction *gam* du package du même nom (Hastie, 2023).

Le variogramme préalable à l'interpolation s'est basé sur les résidus du GAM de manière à s'affranchir de la relation systématique entre la densité et l'altimétrie et pour mieux appréhender les variations locales. Cela réduisait aussi le risque de surestimer ou sous-estimer les valeurs prédites. Le variogramme a été construit avec les fonctions *variogram* et *fit.variogram* du package 'gstat' (Pebesma, 2004 ; Gräler *et al.*, 2016).

Le krigeage universel de la densité d'individus de chaque espèce dominante en tenant compte de l'altimétrie s'est, comme pour la granulométrie, effectué avec une précision de 50 mètres avec la fonction *krige* du package 'gstat' (Pebesma, 2004 ; Gräler *et al.*, 2016). Ce niveau de précision était pertinent pour affiner les modèles d'estimation de la séquestration du carbone dans le cadre du projet LRTZC.

Ce travail d'interpolation s'est effectué séparément entre la Vendée et la Charente-Maritime, de part et d'autre de la Sèvre niortaise, en supposant que cette dernière pouvait jouer un rôle d'obstacle naturel à la distribution des invertébrés et parce que nous n'avons pas effectué d'échantillonnage à cet endroit en raison de la profondeur. Analysées de cette façon, les densités

d'invertébrés observées en Vendée n'avaient pas d'influence sur celles observées en Charente-Maritime et inversement.

Le gastéropode *Peringia ulvae* n'a pas été utilisé pour discriminer les habitats benthiques en raison de sa répartition relativement homogène à l'échelle de la vasière. Aussi, les palourdes du genre *Ruditapes spp.* n'ont pas été prises en compte pour déterminer les habitats en raison de leurs faibles densités comparativement aux autres espèces retenues.

Pour les six autres espèces, les données obtenues par interpolation spatiale ont ensuite été regroupées et ont permis de calculer une matrice de dissimilarité en utilisant la distance de Bray-Curtis avec la fonction *vegdist* du package 'vegan' (Oksanen *et al.*, 2022) suivie d'une classification ascendante hiérarchique (CAH) avec la fonction *hclust* du package 'stats' (R Core Team, 2024) en utilisant la méthode de ward.D2 pour générer un nombre de clusters prédéfinis, correspondants aux futurs habitats. L'ancienne cartographie des habitats benthiques de la baie de l'Aiguillon (Bocher *et al.*, 2013) associée à l'interprétabilité des résultats ont guidés le choix du nombre de clusters à utiliser.

Enfin, les cartes de densités brutes des espèces dominantes ont été générées à l'aide du package 'leaflet' (Cheng *et al.*, 2024) et des fonctions associées pour davantage d'interaction avec l'utilisateur.



Photographie aérienne du canal de Luçon à l'interface entre vasière et prés salés (2016)
(© - RNN baie de l'Aiguillon)

3. Résultats & Discussion

3.1. Granulométrie

La nature du sédiment de la baie de l'Aiguillon est largement comprise dans la fraction vaseuse ($<63\mu\text{m}$) avec une proportion moyenne de vase égale à $89,7 \pm 8,6\%$. Cette proportion est très similaire aux données de granulométrie obtenues au cours de l'hiver 2003/2004 qui faisaient état de 89,8% de vase sur l'ensemble de la baie (Bocher *et al.*, 2013). Aussi, la taille médiane des particules sédimentaires est comprise entre $195,3\mu\text{m}$ et $6,6\mu\text{m}$ avec une moyenne égale à $11,0 \pm 16,6\mu\text{m}$. Cette dernière valeur se limitait à $8\mu\text{m}$ il y a 20ans (Bocher *et al.*, 2013).

Dans son ensemble, le profil sédimentaire de la baie de l'Aiguillon demeure relativement homogène en particulier au sud de la Sèvre niortaise où la proportion de particules inférieures à $63\mu\text{m}$ est comprise entre 90 et 100% (Figure 4). Toutefois, on observe des valeurs légèrement moindres sur la moitié nord (Vendée) où la flèche sableuse de la pointe de l'Aiguillon fait localement chuter les proportions de vase. D'ailleurs, les valeurs strictement inférieures à 60% de vase ne sont localisées qu'à proximité de la pointe de l'Aiguillon.

Finalement, les caractéristiques sédimentaires de la baie semblent relativement stables depuis 20ans. Elle se classe parmi les estuaires les plus homogènes et vaseux à l'échelle de l'Europe (Bocher *et al.*, 2007).

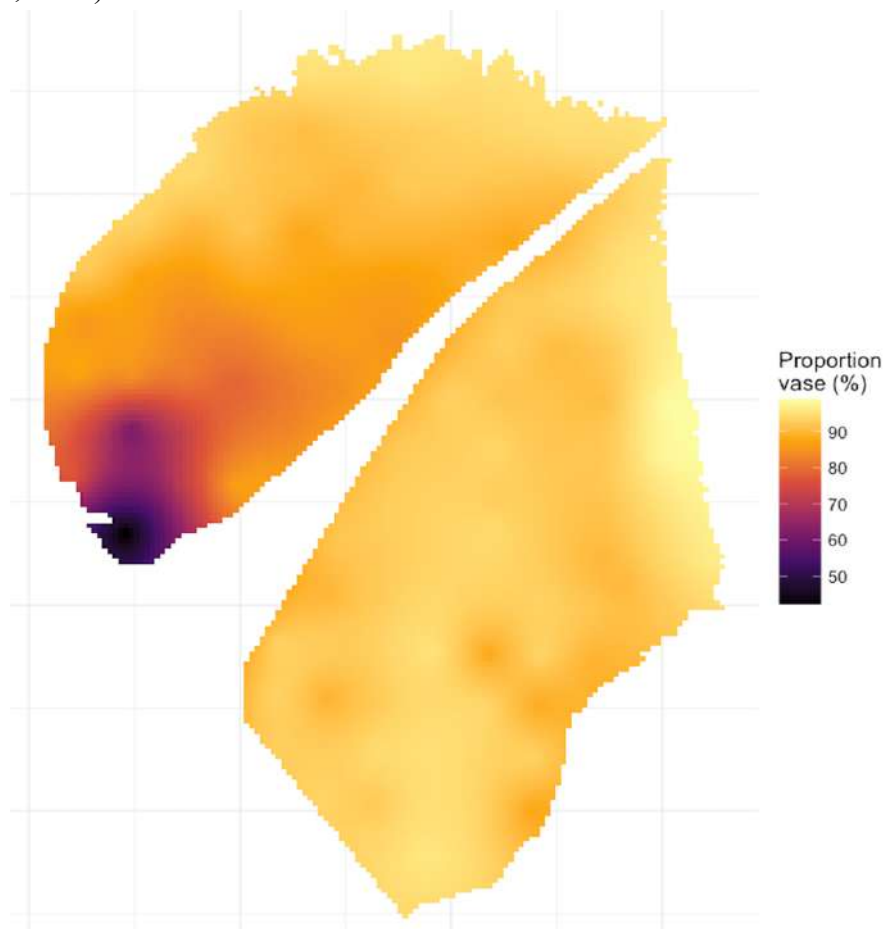


Figure 4 : Cartographie de la proportion de vase contenue dans les sédiments de part et d'autre de la Sèvre niortaise.

3.2. Liste d'espèces

Au total, huit espèces (ou genres) de mollusques bivalves, quatre espèces de mollusques gastéropodes et douze espèces (ou genres) de vers annélides polychètes ont été identifiées (Tableau 2). Il s'agit des taxons les plus représentés avec respectivement 4811, 6264 et 481 individus identifiés représentant 98.7% des individus échantillonnés. D'autres taxons minoritaires de vers marins tels que les oligochètes ou les némertes ont aussi été observés. De la même façon, six amphipodes, cinq isopodes et quatre décapodes appartenant aux crustacés sont mentionnés. Enfin, deux individus de mollusques polyplacophores (probablement *Lepidochiton cinerea*) ont été identifiés mais ne figurent pas dans le tableau 2.

Il est à noter que 108 mollusques bivalves, n'apparaissant pas dans ce tableau, n'ont pas pu être déterminés jusqu'à l'espèce en raison de leur mauvais état général ou de leur taille trop réduite (<2mm) au même titre que 21 vers annélides polychètes dont l'absence de prostomium rendait l'identification délicate. Ils représentent ensemble 1.1% des individus échantillonnés.

En raison de leurs abondances élevées et de leur utilité pour discriminer les habitats des vasières intertidales, seules les espèces suivantes seront traitées dans la suite de ce rapport : *Macoma balthica*, *Abra tenuis*, *Scrobicularia plana*, *Cerastoderma edule*, *Ruditapes spp.*, *Peringia ulvae*, *Hediste diversicolor*, *Nephtys hombergii*. Elles représentent à elles seules 97.2% des individus prélevés.

Tableau 2 : Synthèse taxonomique des espèces identifiées à l'issue de la campagne de carottage de la baie de l'Aiguillon 2023/2024. Les occurrences correspondent à la proportion de stations concernées pour chaque espèce/taxon. Les densités (moy ± σ [min; max]) sont aussi renseignées.

Espèces	Occurrence (%)	Densité (Ind/m ²)	Espèces	Occurrence (%)	Densité (Ind/m ²)
Bivalves (n=4811)	70.9%	574.5 ± 904 [0; 6772]	Annélides polychètes (n= 481)	42.1%	57.4 ± 100.0 [0; 823]
<i>Macoma balthica</i> (n=1436)	57.0 %	171.5 ± 335 [0; 2848]	<i>Hediste diversicolor</i> (n=189)	19.4%	22.6 ± 58.9 [0; 443]
<i>Abra tenuis</i> (n=1439)	34.2 %	171.8 ± 550 [0; 5316]	<i>Nephtys hombergii</i> (n=150)	19.1%	17.9 ± 42.4 [0; 253]
<i>Scrobicularia plana</i> (n=960)	29.1 %	115.0 ± 261 [0; 1456]	<i>Alitta succinea</i> (n=30)	4.9%	3.6 ± 16.6 [0; 127]
<i>Cerastoderma edule</i> (n=889)	23.2 %	106.1 ± 335 [0; 2722]	<i>Heteromastus filiformis</i> (n=47)	5.8%	5.6 ± 27.1 [0; 316]
<i>Ruditapes spp.</i> (n=79)	8.9 %	9.4 ± 47 [0; 823]	<i>Diopatra biscayensis</i> (n=12)	2.3%	1.4 ± 9.4 [0; 63]
<i>Varicorbula gibba</i> (n=7)	1.3 %	0.8 ± 7 [0; 63]	<i>Glycera unicornis</i> (n=4)	0.8%	0.5 ± 5.5 [0; 63]
<i>Kurtiella bidentata</i> (n=1)	0.2 %	0.1 ± 3 [0; 63]	<i>Glycera tridactyla</i> (n=1)	0.2%	0.1 ± 2.7 [0; 63]
Gastéropodes (n=6264)	64.2%	1493 ± 2490 [0; 19620]	<i>Owenia fusiformis</i> (n=1)	0.2%	0.1 ± 2.7 [0; 63]
<i>Peringia ulvae</i> (n=6240)	63.8 %	1490 ± 2487 [0; 19620]	<i>Polydora cornuta</i> (n=2)	0.2%	0.2 ± 5.5 [0; 127]
<i>Haminoea hydatis</i> (n=15)	1.3 %	1.8 ± 21 [0; 443]	<i>Pseudopolydora spp.</i> (n=31)	1.9%	3.7 ± 38.5 [0; 570]
<i>Tritia neritea</i> (n = 6)	1.1 %	0.7 ± 7 [0; 63]	<i>Streblospio spp.</i> (n=8)	1.1%	1.0 ± 10.2 [0; 190]
<i>Retusa obtusa</i> (n=3)	0.6 %	0.4 ± 5 [0; 63]	<i>Tharyx spp.</i> (n=6)	0.2%	0.7 ± 16.5 [0; 380]
Crustacés (n=15)	1.7%	1.8 ± 16 [0; 253]	Oligochètes (n=6)	1.1%	0.7 ± 6.7 [0; 63]
			Némertes (n=3)	0.6%	0.4 ± 4.7 [0; 63]

3.3. Distributions

Chacune des huit espèces dominantes semble adopter des préférences spatiales traduisant des exigences écologiques variées (Figure 5).

Les bivalves *Scrobicularia plana* et *Abra tenuis* semblent partager une distribution en arc de cercle autour de la vasière, sur la partie moyenne du médiolittoral, traduisant vraisemblablement des préférences étroitement liées au rythme tidal et aux phases répétées d'émersion et d'immersion (Philippe *et al.*, 2016). Il existe, entre ces deux espèces, une importante zone de chevauchement à l'exception de la partie sud de la baie délaissée par *Abra tenuis*. Globalement, elles semblent éviter le haut de vasière et la zone pionnière des prés salés au même titre que les zones plus profondes même si une faible proportion d'individus d'*Abra tenuis* a pu y être observée.

Les coques (*Cerastoderma edule*) et les tellines de la Baltique (*Macoma balthica*) se concentrent essentiellement sur la partie nord-ouest de la baie sur la vasière et proche de la pointe sableuse de l'Aiguillon. Toutefois, si *Cerastoderma edule* se cantonne aux parties basses du médiolittoral avec une incursion réduite mais marquée au sud de la Sèvre niortaise, *Macoma balthica* adopte une distribution plus large à l'échelle de la baie mais dans des densités plus modestes. Cette dernière supporte les parties profondes mais respecte comme limite supérieure la ceinture à *Scrobicularia plana* et *Abra tenuis* qu'elle chevauche mais ne dépasse pas.

Peringia ulvae constitue de loin l'espèce la plus abondante sur la vasière de la baie de l'Aiguillon. Sa répartition est homogène mais l'espèce évite les zones basses du médiolittoral et la vasière supérieure à l'exception des parties sud et nord-ouest.

Les palourdes (*Ruditapes spp.*) sont présentes dans de faibles densités comparativement aux autres espèces. Ses mœurs semblent similaires à celles des coques.

Enfin, les deux espèces de vers annélides polychètes semblent préférer des zones distinctes. *Hediste diversicolor* privilégie la moitié supérieure de l'estran. C'est l'une des rares espèces à investir le haut de vasière, parfois jusqu'à la zone pionnière des prés salés. A l'inverse, *Nephtys hombergii* se limite à la moitié inférieure. Bien que dominantes pour les vers polychètes, ces deux espèces présentent des densités moindres comparativement aux bivalves, à l'exception des palourdes.

Il est intéressant de constater que les zones de friches ostréicoles (= 'crassats') montrent des densités plus faibles pour les espèces traitées ici. Certaines d'entre elles semblent même éviter ces zones (ex. *Peringia ulvae*). Des mécanismes de compétition interspécifique pourraient réduire l'attractivité de cette partie de l'estran et expliquer ces différences de densités locales. Toutefois, d'autres espèces d'invertébrés peuvent trouver refuge sur ces fonds biogéniques solides mais notre échantillonnage par carottage, le plus souvent entre deux lignes de crassats, ne permet pas d'étudier correctement cette communauté.

Les hydrobies (*Peringia ulvae*) et les palourdes (*Ruditapes spp.*) ne permettraient pas de discriminer les différents habitats de la vasière en raison de leur répartition large et homogène, pour les premières, et à cause des densités trop faibles pour les secondes. Ces taxons n'ont pas été utilisés pour déterminer les différents habitats benthiques dans la suite du rapport.

Les cartes interactives au format HTML sont téléchargeables grâce au lien suivant : [Cartes de densité interactives](#) (via Code > Download ZIP).

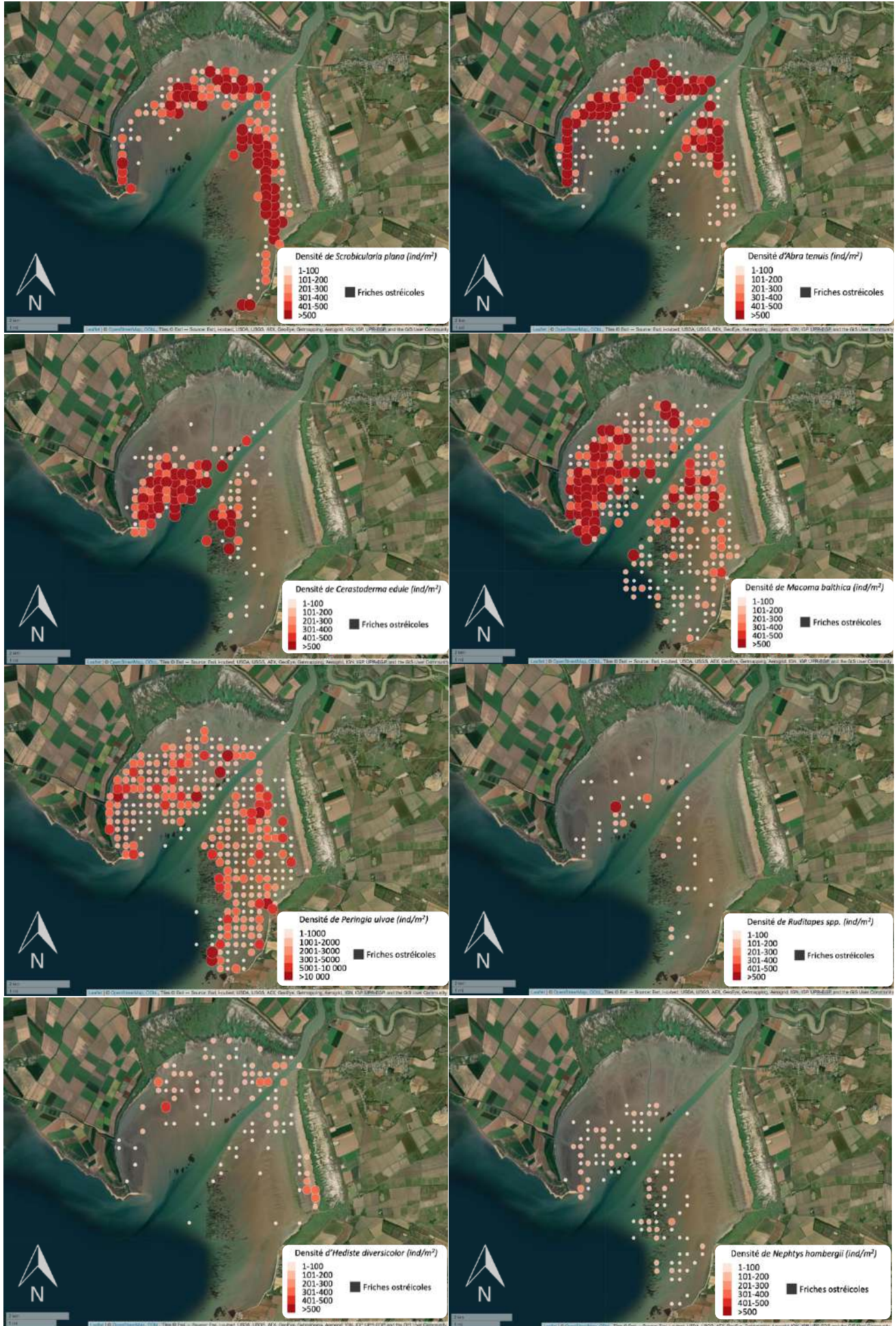


Figure 5 : Cartes de densité (ind/m²) des 8 espèces d'invertébrés dominantes en baie de l'Aiguillon. Les intervalles de densité sont identiques pour toutes les espèces à l'exception des hydrobie (*Peringia ulvae*), nombreuses.

3.4. Cartographie des vasières estuariennes de la baie de l'Aiguillon

Sur la base des données granulométriques, altimétriques et suite à la classification ascendante hiérarchique, cinq types d'habitats bio-morphosédimentaires vaseux et sablo-vaseux ont d'abord été identifiés.

Parmi eux, les vases du haut médiolittoral (MA6-227), relativement pauvres en macrofaune benthique et dominées par le vers polychètes *Hediste diversicolor* couvrent 774,8ha (*Figure 6* ; *Tableau 3*). L'habitat est caractéristique des bras de mer et estuaires abrités à salinité variable selon la typologie EUNIS. Il est rencontré dans le fond de la baie et marque la transition entre les prés salés et les premières *Scrobicularia plana* et *Abra tenuis* situées plus bas sur la vasière.

Ici, les espèces de bivalves précédemment citées marquent l'apparition de l'habitat MA6-225. Il s'agit du seul habitat des vases médiolittorales Atlantique à salinité variable (MA6-22) à mentionner la présence de *Scrobicularia plana*. L'espèce est ici indicatrice de l'habitat. Toutefois, *Hediste diversicolor*, *Macoma balthica* ou encore *Peringia ulvae* y sont aussi souvent rencontrées. L'habitat est traditionnellement situé sur la partie moyenne des estrans abrités. Il s'étend alors naturellement en forme de couronne dans la baie de l'Aiguillon et s'amincit pour venir remplacer localement l'habitat à *Hediste diversicolor* (MA6-227), sur les parties hautes de l'estran, à mesure que l'on s'approche de l'embouchure de l'estuaire (*Figure 6*). Il s'agit de l'habitat dominant à l'échelle de la baie et concerne 1059,6ha de vasière (*Tableau 3*).

La classification des parties basses de la vasière s'est révélée plus complexe. Il existe, en effet, une scission marquée entre la zone à *Cerastoderma edule* et le reste des vasières inférieures. Rappelons que la nature du substrat prédomine sur les espèces dans l'arborescence EUNIS et qu'il n'était donc pas possible de distinguer sur ce critère les fortes concentrations locales de coques (et tellines). En effet, le sédiment y étant majoritairement constitué de vase (fraction vaseuse >60% selon EUNIS 2022), il n'existait pas d'habitat propre à ces milieux décrivant correctement la présence de *Cerastoderma edule*. Toutefois, compte tenu des densités non-négligeables de coques et du léger apport de sable en provenance de la pointe de l'Aiguillon, nous avons fait le choix, après concertation, de distinguer ici deux types d'habitats représentant plus fidèlement selon nous la réalité du terrain.

Ainsi, l'habitat MA5-252 habituellement relatif aux sables vaseux médiolittoraux est attribué à la majorité des vasières inférieures en Vendée et dans une moindre mesure en Charente-Maritime (*Figure 6*). L'habitat est avant tout caractérisé par l'abondance de coques sur l'estran moyen ou inférieur. Elles peuvent s'associer avec diverses espèces d'annélides polychètes et d'autres organismes tels que *Peringia ulvae* ou *Macoma balthica*. Cet habitat représente dans notre étude 665,4ha (*Tableau 3*).

D'un autre côté, l'habitat MA6-223 a été attribué au reste des vasières du bas d'estran, majoritairement au sud de la réserve, où *Macoma balthica* et *Nephtys hombergii* sont présentes dans des proportions plus faibles (*Figure 5* ; *Figure 6*). Il concerne 650,0ha de vasière (*Tableau 3*).

Étant donné que ces habitats présentent des sédiments et des cortèges faunistiques similaires (à l'exception des coques) il est aussi possible que les vasières inférieures de la baie de l'Aiguillon ne soient caractérisées que par MA6-223 où la partie sud de la baie correspondrait soit à un faciès d'appauvrissement et de transition vers le large soit à l'expression d'une concurrence

interspécifique occasionnée par les friches ostréicoles. À l'inverse, il se peut que l'eau systématiquement retenue dans le carottier lors des prélèvements ait rincé la couche superficielle de la carotte lors des démoulages masquant le signal d'une zone plus sableuse, même discrète, dans l'habitat à coques. Pour ces raisons, la frontière qui sépare ces deux habitats est matérialisée par des pointillés (*Figure 6*).

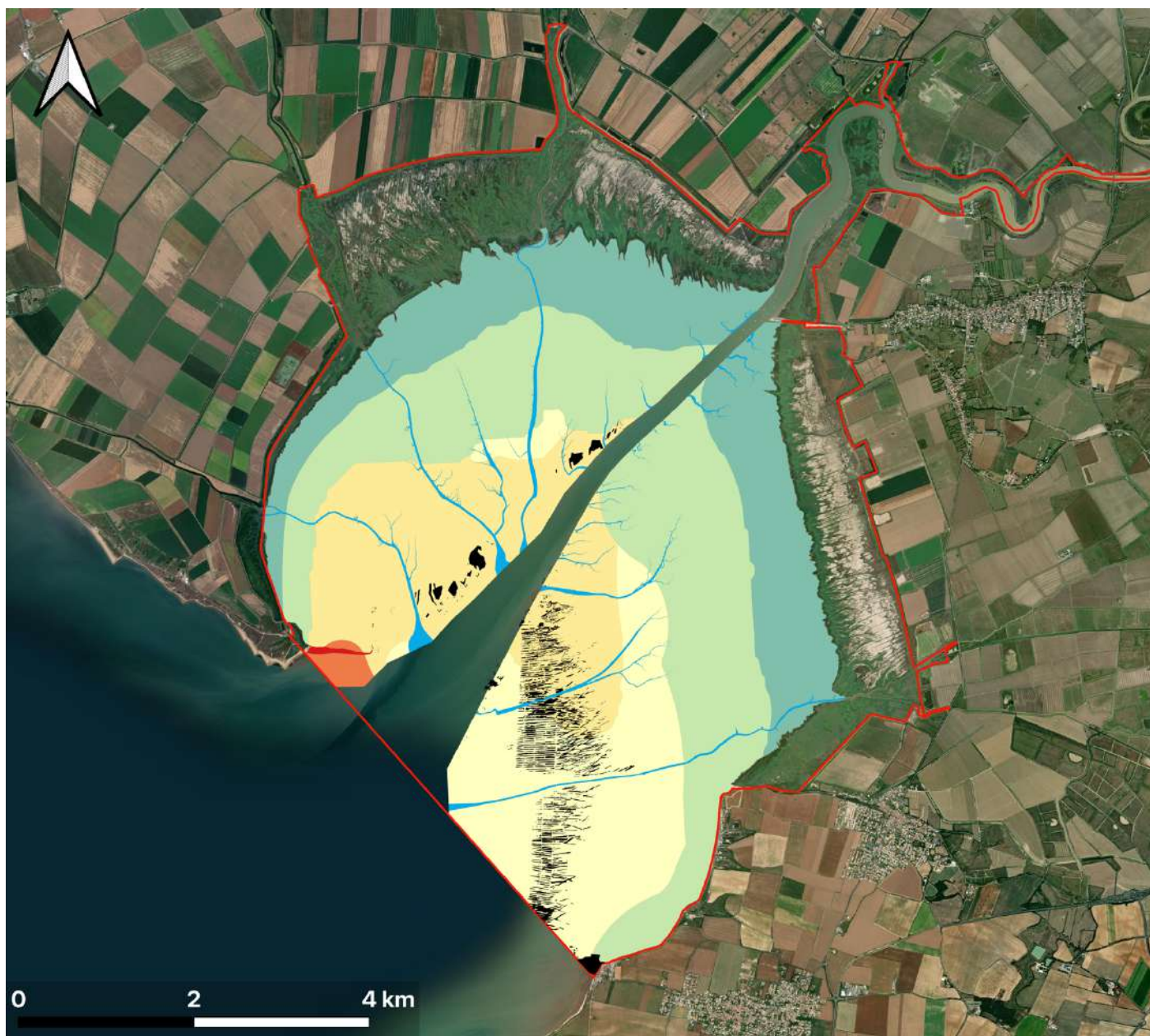
L'habitat proche de la pointe de l'Aiguillon se caractérise par une teneur en sable plus élevée qu'ailleurs sur la baie (fraction sableuse >40%). Il bascule alors dans le groupe des sables vaseux médiolittoraux atlantiques MA5-25 (*Figure 6*). Cependant, malgré la présence marquée de *Macoma balthica*, les prélèvements effectués localement n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de vers marins indicateurs des habitats décrits au niveau inférieur dans la typologie. Nous nous sommes donc raisonnablement limités à ce niveau de détermination.

Enfin, la pointe sableuse de l'Aiguillon a été classifiée sur la base de photographies et d'observations de terrain révélant certains motifs typiques des sables mobiles propres façonnés par l'action des vagues et du courant. L'effort de tamisage supplémentaire réalisé sur la partie haute de la pointe, dans le sable grossier, n'a pas montré l'existence d'espèces inféodées à ce type de milieu. Toutefois, l'échantillonnage y demeure probablement trop faible pour assigner un type d'habitat avec plus de précision. Comme pour les sables vaseux médiolittoraux, nous nous limiterons au code MA5-23 décrivant les « sables mobiles propres ou dominés par les amphipodes du supra- et du médiolittoral en Atlantique » (*Figure 6*). Il s'agissait du sixième et dernier habitat attribué sur la base de la typologie EUNIS 2022 en baie de l'Aiguillon.

Ces deux derniers habitats représentent ensemble 28,4ha et sont largement minoritaires dans la baie de l'Aiguillon (*Tableau 3*). Il est néanmoins possible que la fine zone de transition entre la pointe de l'Aiguillon et ses sables vaseux environnants abrite très localement des espèces de vers marins caractéristiques.

Si la typologie EUNIS 2022 mentionne l'existence d'habitats biogéniques caractérisés par des récifs de bivalves, ces derniers ne font référence qu'à des zones de moulières à *Mytilus edulis*. Considérant qu'il s'agit d'un type d'habitat à part entière, les friches ostréicoles figurent parmi les habitats de la baie de l'Aiguillon mais aucun code de la typologie EUNIS 2022 ne leur a été attribué (*Figure 6*). Pourtant, ces récifs constitués localement d'huîtres japonaises *Magallana gigas* cumulent un total de 72,7ha à ne pas négliger.

Pour faciliter d'éventuelles comparaisons, le *Tableau 4* fait figurer les correspondances entre les typologies EUNIS 2022, EUNIS 2012 et NatHab-Atlantique pour les habitats précédemment décrits. Ainsi, les habitats MA6-227, MA6-225, MA6-223, MA5-252 et MA5-25 trouvent tous des équivalences strictes entre les typologies. En revanche, MA5-23 trouve son équivalence pour EUNIS 2012 mais englobe l'habitat A5-2.1 de NatHab-Atlantique. Enfin, comme évoqué précédemment, les fiches ostréicoles ne sont pas expressément décrites par EUNIS mais le sont dans la typologie NatHab-Atlantique relative aux habitats marins benthiques de métropole (en Atlantique).



- MA6-227 - Hediste diversicolor dans de la vase médiolittorale en Atlantique
- MA6-225 - Hediste diversicolor, Macoma balthica et Scrobicularia plana dans du sable vaseux médiolittoral en Atlantique
- MA6-223 - Nephtys hombergii, Macoma balthica et Streblospio shrubsolii dans du sable vaseux médiolittoral en Atlantique
- MA5-252 - Cerastoderma edule et polychètes dans du sable vaseux médiolittoral en Atlantique
- MA5-25 - Sable vaseux médiolittoral dominé par des polychètes ou des bivalves en Atlantique
- MA5-23 - Sable mobile propre ou dominé par les amphipodes du supra- et du médiolittoral en Atlantique
- Gisements d'huîtres
- Chenaux / Fossés
- Limites réserve naturelle nationale de la baie de l'Aiguillon

Figure 6 : Cartographie des habitats bio-morphosédimentaires de la baie de l'Aiguillon en 2024 selon la typologie EUNIS 2022.

Tableau 3 : Synthèse taxonomique, granulométrique et surfacique des différents habitats bio-morphosédimentaires (moy ± σ).

Code EUNIS 2022	<i>Scrobicularia plana</i>	<i>Abra tenuis</i>	<i>Cerastoderma edule</i>	<i>Macoma balthica</i>	<i>Hediste diversicolor</i>	<i>Nephtys hombergii</i>	Proportion vase (%)	Surface (ha)
MA6-227	33.5 ± 32.0	35.0 ± 43.4	10.3 ± 8.8	14.6 ± 13.7	53.2 ± 18.4	5.0 ± 3.8	93.5 ± 1.6	774,8
MA6-225	280.6 ± 137.0	467.9 ± 709.5	19.6 ± 33.7	189.7 ± 149.5	25.4 ± 18.4	11.2 ± 8.3	90.5 ± 3.6	1059,6
MA6-223	26.4 ± 34.2	4.2 ± 7.7	19.0 ± 27.0	81.8 ± 39.0	4.5 ± 8.4	25.4 ± 17.9	92.5 ± 3.1	650,0
MA5-252	24.9 ± 33.9	41.8 ± 53.0	422.3 ± 292.7	356.8 ± 382.0	9.2 ± 7.7	33.3 ± 11.0	83.6 ± 8.4	665,4
MA5-25	36.7 ± 34.4	37.2 ± 38.0	180.0 ± 92.5	874.6 ± 216.2	3.5 ± 6.2	41.4 ± 11.1	57.3 ± 1.6	24,5
MA5-23	/	/	/	/	/	/	0	3,9

Tableau 4 : Liste et caractéristiques des habitats bio-morphosédimentaires et correspondances avec les typologies EUNIS 2012 et NatHab-Atlantique. Le symbole ‘=’ matérialise des correspondances strictes tandis que ‘>’ indique que l’habitat de référence (ici EUNIS 2022) contient l’autre.

Code	Nom	Sédiment	Caractéristiques
MA6-227 (EUNIS 2022)	<i>Hediste diversicolor</i> dans de la vase médiolittorale en Atlantique	Vase / vase sableuse	<ul style="list-style-type: none"> Milieu à salinité variable ou réduite Secteurs amont et moyen de l’estuaire Sédiments saturés d’eau à marée basse Dominance d’<i>Hediste diversicolor</i> Présence possible de vers oligochètes ou de crustacés amphipodes (ex. <i>Corophium volutator</i>)
= A2.322 (EUNIS 2012)	<i>Hediste diversicolor</i> dans de la vase intertidale		
= A6-3.1.2.2 (NatHab-Atl)	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à <i>Hediste diversicolor</i>		
MA6-225 (EUNIS 2022)	<i>Hediste diversicolor</i> , <i>Macoma balthica</i> et <i>Scrobicularia plana</i> dans du sable vaseux médiolittoral en Atlantique	Vase / vase sableuse	<ul style="list-style-type: none"> Secteur moyen de l’estuaire Motifs caractéristiques de formés par la scrobiculaire <i>Scrobicularia plana</i> Sédiment d’apparence humide
= A2.313 (EUNIS 2012)	<i>Hediste diversicolor</i> , <i>Macoma balthica</i> et <i>Scrobicularia plana</i> dans du sable vaseux intertidal		
= A6-3.1.1.6 (NatHab-Atl)	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à <i>Hediste diversicolor</i> , <i>Macoma balthica</i> et <i>Scrobicularia plana</i>		
MA6-223 (EUNIS 2022)	<i>Nephtys hombergii</i> , <i>Macoma balthica</i> et <i>Streblospio shrubsolii</i> dans du sable vaseux médiolittoral en Atlantique	Vase meuble avec fraction de sable fin	<ul style="list-style-type: none"> Dominance de <i>Nephtys hombergii</i> et/ou d’autres vers polychètes tels que <i>Streblospio shrubsolii</i> ou oligochètes du genre <i>Tubificoides</i> Dominance de <i>Macoma balthica</i> pour les mollusques bivalves
= A2.311 (EUNIS 2012)	<i>Nephtys hombergii</i> , <i>Macoma balthica</i> et <i>Streblospio shrubsolii</i> dans du sable vaseux intertidal		
= A6-3.1.1.1 (NatHab-Atl)	Vases médiolittorales en milieu à salinité variable à <i>Nephtys hombergii</i> , <i>Macoma balthica</i> et <i>Streblospio shrubsolii</i>		
MA5-252 (EUNIS 2022)	<i>Cerastoderma edule</i> et polychètes dans du sable vaseux médiolittoral en Atlantique	Sable fin propre ou vaseux	<ul style="list-style-type: none"> Parties moyennes et inférieures de l’estran Abondance de <i>Cerastoderma edule</i> Présence régulière de <i>Macoma balthica</i> parmi d’autres polychètes, crustacés ou gastéropodes (tels que <i>Peringia ulvae</i>)
= A2.242 (EUNIS 2012)	<i>Cerastoderma edule</i> et polychètes dans du sable vaseux intertidal		
= A5-4.2 (NatHab-Atl)	Sables fins envasés médiolittoraux à <i>Cerastoderma edule</i> et polychètes		
MA5-25 (EUNIS 2022)	Sable vaseux médiolittoral dominé par des polychètes ou des bivalves en Atlantique	Sable vaseux ou fin	<ul style="list-style-type: none"> Parties moyennes et inférieures de l’estran Souvent proche des sables mobiles de l’estran supérieur et, dans les estuaires abrités, des vases de l’estran moyen Sédiments saturés d’eau à marée basse
= A2.24 (EUNIS 2012)	Estrans de sable vaseux dominés par des polychètes ou des bivalves		
= A5-4 (NatHab-Atl)	Sables fins envasés médiolittoraux		
MA5-23 (EUNIS 2022)	Sable mobile propre ou dominé par les amphipodes du supra- et du médiolittoral en Atlantique	Sable propre grossier et moyen, peu de sable fin, pas de vase	<ul style="list-style-type: none"> Régulièrement coquilles et cailloux en surface Le sable peut former des dunes ou des rides du fait de l’action des vagues ou des courants Sable non cohésif, retient peu l’eau, susceptible de sécher entre les marées Vont des rivages de sable stérile très mobile aux rivages de sable propre plus stable qui hébergent une biocénose d’isopodes, d’amphipodes et d’un nombre limité d’espèces de polychètes
= A2.22 (EUNIS 2012)	Estrans de sable mobile, stérile ou dominé par des amphipodes		
> A5-2.1 (NatHab-Atl)	Sables médiolittoraux mobiles propres		
Pas de correspondance EUNIS 2022 Pas de correspondance EUNIS 2012 A2-2.2 (NatHab-Atl)	/ Récifs d’huîtres creuses sur substrats meubles médiolittoraux	Variable	<ul style="list-style-type: none"> Gisements sauvages d’huîtres ou friches ostréicoles à <i>Magallana gigas</i> Sur sédiments médiolittoraux plus ou moins abrités Biocénose variable selon la nature du substrat sous-jacent

4. Conclusion & Perspectives

À l'aube du nouveau plan de gestion de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon prévu pour la période 2024-2033, ce travail fournit un état des lieux des différents types d'habitats benthiques et de leurs positions dans le périmètre de la réserve.

Il apporte, par conséquent, des informations sur les différentes catégories de vasières, leurs surfaces et permet de localiser les principales zones de bioturbation par le biais des cartes de densité propres aux espèces de macroinvertébrés les plus abondantes. De ce fait, ces renseignements pourront éclairer les travaux entrepris dans le cadre du projet « La Rochelle Territoire Zéro Carbone » afin d'évaluer le rôle joué par la baie de l'Aiguillon dans la séquestration du carbone atmosphérique.

La baie de l'Aiguillon s'est révélée majoritairement vaseuse (>99%). Ses habitats suivaient la distribution de cortèges d'espèces caractéristiques eux-mêmes dépendants des variations bathymétriques ou granulométriques. Ainsi, l'habitat MA6-225 « *Hediste diversicolor*, *Limecola balthica* et *Scrobicularia plana* dans du sable vaseux médiolittoral en Atlantique » s'est révélé être l'habitat vaseux le plus largement répandu avec 1172,6ha soit 36,9% de la zone étudiée.

Il est à noter que la distinction entre les habitats MA6-223 et MA5-252 a fait l'objet de discussions. Selon nous, cette dissociation traduit plus fidèlement les observations effectuées mais une autre interprétation reste envisageable.

Bien que non décrit spécifiquement dans la typologie EUNIS, l'habitat biogénique de friches ostréicoles ne doit pas être omis. Il couvre 72,7ha et est susceptible de constituer localement une concurrence interspécifique pour les espèces indigènes et d'impliquer des modifications dans les processus de sédimentation.

Si le périmètre et la méthode d'échantillonnage sont différents entre les cartographies de 2004 et 2024, il serait intéressant d'effectuer un travail de comparaison pour apprécier en détail l'évolution spatiale des habitats bio-morphosédimentaires au cours du temps. En outre, si les cartographies des habitats benthiques de 2004 et 2024 sont les seules à présenter un échantillonnage exhaustif de la vase, un suivi a été maintenu chaque année pendant vingt ans sur un nombre réduit de station d'échantillonnage. Ainsi, en complément de ces prélèvements, les données acquises dans le cadre de ce travail permettront de caractériser l'évolution de la biomasse et des types de ressources disponibles pour l'avifaune côtière pour laquelle la baie de l'Aiguillon joue un rôle d'hivernage et d'escale migratoire déterminant.

5. Bibliographie

- Bocher, P., Piersma, T., Dekinga, A., Kraan, C., Yates, M. G., Guyot, T., Folmer, E.O., Radenac, G. 2007. Site-and species-specific distribution patterns of molluscs at five intertidal soft-sediment areas in northwest Europe during a single winter. *Marine Biology*, 151, 577-594.
- Bocher, P., Fontaine, C., Quaintenne, G., Robin, F. 2013. Caractérisation des habitats biomorphosédimentaires des vasières intertidales des estuaires et baies des Pertuis Charentais dans le cadre de la mise en place du futur Parc Marin. La Rochelle Université.
- Cheng, J, Schloerke, B, Karambelkar, B, Xie, Y, 2024. leaflet: Create Interactive Web Maps with the JavaScript 'Leaflet' Library. R package version 2.2.2.
- Dyer, K.R., Christie, M.C., Wright, E.W. 2000. The classification of intertidal mudflats. *Continental Shelf Research*, 20(10-11), 1039-1060.
- Elliott, M., Whitfield, A.K. 2011. Challenging paradigms in estuarine ecology and management. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 94(4), 306-314.
- Gallais R., Guéret J.P. 2023. Plan de gestion 2024-2033 de la Réserve Naturelle Nationale de la baie de l'Aiguillon. LPO France - OFB, 209 PP.
- García-Arberas, L., Rallo, A. 2002. Life Cycle, Demography and Secondary Production of the Polychaete *Hediste diversicolor* in a Non-Polluted Estuary in the Bay of Biscay. *Marine Ecology*, 23(3), 237-251.
- Gillet, P. 1990. Biomasse, production et dynamique des populations de *Nereis diversicolor* (annélide polychète) de l'estuaire de la Loire (France). *Oceanologica Acta*, 13(3), 361-371.
- Guetté, A. 2014. Influence de l'ancienneté et de la gestion des schorres de l'anse de l'Aiguillon sur la biodiversité associée ; La naturalité comme approche de conservation de la nature ? Mémoire de Master 2, Université de Nantes, Nantes, 67 PP.
- Gräler, B, Pebesma, E, Heuvelink, G. 2016. Spatio-Temporal Interpolation using gstat. *The R Journal*, 8(1), 204-218
- Hastie, T. 2023. gam: Generalized Additive Models. R package version 1.22-3.
- Kraan, C., Van Gils, J.A., Spaans, B., Dekinga, A., Bijleveld, A.I., Van Roomen, M., Kleefstra, R., Piersma, T. 2009. Landscape-scale experiment demonstrates that Wadden Sea intertidal flats are used to capacity by molluscivore migrant shorebirds. *Journal of Animal Ecology*, 78(6), 1259-1268.
- McLusky, D.S., Elliott, M. 2004. The estuarine ecosystem ecology, threats and management. Oxford University Press, Oxford, 214PP.
- Moussy, C., Quaintenne, G., Gaudard, C. 2022. Comptage des Oiseaux d'eau à la mi-janvier en France. Résultats 2022 du comptage Wetlands International. LPO BirdLife France - Service Connaissance, Wetlands International, Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Rochefort, 30 PP & annexes 101 PP.

Olivier, L, Chaumillon, E. 2022. Etude des évolutions géomorphologiques de la baie de l'Aiguillon. La Rochelle Université – LIENSs – CNRS, 35 PP.

Pebesma, E.J. 2004. Multivariable geostatistics in S: the gstat package. *Computers & Geosciences*, 30: 683-691.

Philippe, A.S. 2016. Interactions between shorebirds and benthic macrofauna: making small things bigger. Thèse de doctorat universitaire, Université de La Rochelle, La Rochelle, 246 PP.

Philippe, A.S., Pinaud, D., Cayatte, M. L., Goulevant, C., Lachaussée, N., Pineau, P., Karpytchev, M., Bocher, P. 2016. Influence of environmental gradients on the distribution of benthic resources available for shorebirds on intertidal mudflats of Yves Bay, France. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 174, 71-81.

Philippe, A.S., Plumejeaud-Perreau, C., Jourde, J., Pineau, P., Lachaussée, N., Joyeux, E., Corre, F., Delaporte, P., Bocher, P. 2017. Building a database for long-term monitoring of benthic macrofauna in the Pertuis-Charentais (2004-2014). *Biodiversity Data Journal*, (5).

Posit team, 2024. RStudio: Integrated Development Environment for R. Posit Software, PBC, Boston, MA.

QGIS Development Team, 2023. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.

Oksanen, J, Simpson, G, Blanchet, F, Kindt, R, Legendre, P, Minchin, P, O'Hara, R, Solymos, P, Stevens, M, Szoecs, E, Wagner, H, Barbour, M, Bedward, M, Bolker, B, Borcard, D, Carvalho, G, Chirico, M, De Caceres, M, Durand, S, Evangelista, H, FitzJohn, R, Friendly, M, Furneaux, B, Hannigan, G, Hill, M, Lahti, L, McGlinn, D, Ouellette, M, Ribeiro, Cunha, E, Smith, T, Stier, A, Ter Braak, C, Weedon, J. 2022. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.6-4

R Core Team. 2024. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Van Gils, J.A., Spaans, B., Dekinga, A., Piersma, T. 2006. Foraging in a tidally structured environment by red knots (*Calidris canutus*): ideal, but not free. *Ecology*, 87, 1189–1202.

Verger, F., Ghirardi, R. 2009. Zones humides du littoral français : estuaires, deltas, marais et lagunes. Éditions Belin, France, 448 PP.