



idRabio

& LITTORAL

ACQUISITION DE CONNAISSANCES SUR LES VASIERES
SUBTIDALES DU PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE
LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS : LOCALISATION,
CARACTERISATION ET EVALUATION DE L'ETAT DE
CONSERVATION

OPERATION 1 – SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Demandeur



Juillet 2022



Titre du document	ACQUISITION DE CONNAISSANCES SUR LES VASIERES SUBTIDALES DU PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS : LOCALISATION, CARACTERISATION ET EVALUATION DE L'ETAT DE CONSERVATION OPERATION 1 – SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE
Nature du document	Réalisation
Numéro de projet	B210908
Demandeur / MOUV	OFB / Clara HAAS

Dressé par Evans TREBAUL / Charlotte SERAFINI / Julien GERBER

INDICE	DATE	REDACTEUR(S)	ETAT / MODIFICATIONS
1	02/02/2022	E. TREBAUL	Version 1
2	15/04/2022	E. TREBAUL	Version 2 / Compléments et ajouts de paragraphe
3	01/07/2022	C. SERAFINI	Version 3 / Compléments de paragraphe
4	08/07/2022	E. TREBAUL	Version 4 / mise à jour des cartes

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	7
2. METHODOLOGIE GENERALE	8
3. PRESENTATION DE L'HABITAT « VASIERES SUBTIDALES »	10
3.1. ROLES ECOLOGIQUES	10
3.2. ESPECES CARACTERISTIQUES	12
3.3. CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES	14
3.4. PRESSIONS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT DES VASIERES	17
4. SYNTHESE CARTOGRAPHIQUE DE L'EXISTANT	20
4.1. REPARTITION DES VASIERES SUBTIDALES A L'ECHELLE DU PARC MARIN ET DE LA ZONE D'ETUDE	20
4.1.1. <i>Faciès sédimentaires de l'Ouest d'Oléron et des côtes d'Aquitaine</i>	20
4.1.1.1. Répartition des vasières à l'échelle du parc	20
4.1.1.2. Faciès sédimentaires au sein de la zone d'étude.....	21
4.1.2. <i>Carte des sédiments superficiels du plateau continental du golfe de Gascogne</i>	24
4.1.2.1. Répartition des sédiments de nature vaseuse dans l'emprise de parc	24
4.1.2.2. Faciès sédimentaires dans la zone d'étude	26
4.1.3. <i>Carte G de Nature des fonds</i>	28
4.1.4. <i>Cartographie des habitats EUNIS</i>	31
4.1.4.1. Habitats EUNIS de nature vaseuse à l'échelle du parc	31
4.1.4.2. Habitats EUNIS au sein de la zone d'étude.....	33
4.2. ETAT ECOLOGIQUE ET CARTOGRAPHIE DE LA VASIERE OUEST-GIRONDE (VOG)	35
5. DISCUSSION ET CONCLUSION	38
6. REFERENCES	41

Liste des figures

Figure 1. Zone d'étude et habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux à caractère vaseux dans le périmètre du parc	9
Figure 2. Répartition des vases subtidales sur la façade Atlantique	11
Figure 3. Illustrations de certaines espèces rencontrées dans les vasières subtidales	13
Figure 4. Vasières Ouest et Sud Gironde (Lesueur et al., 2002)	14
Figure 5 : Principaux transits sédimentaires et localisation des principales structures de la sous-région marine golfe de Gascogne (Agence des Aires marines protégées, 2012)	16
Figure 6. Carte de la synthèse pour les enjeux socio-économiques de la façade maritime Sud-Atlantique (DSF Sud-Atlantique, 2019)	19
Figure 7. Répartition de la surface des habitats au sein du parc selon Lagardère et al. 1980.....	21
Figure 8. Répartition de la surface des habitats au sein de la zone d'étude selon Lagardère et al. 1980	22
Figure 9. Faciès sédimentaires selon Lagardère – Tardy, 1980	23
Figure 10. Répartition de la surface des habitats vasière au sein du parc selon Bouysse et al. 1980	24
Figure 11. Faciès sédimentaires selon Bouysse P, 1986	25
Figure 12. Répartition de la surface des habitats au sein de la zone d'étude selon Bouysse et al. 1980..	26
Figure 13. Faciès sédimentaires dans l'emprise de la zone d'étude selon Bouysse P, 1986	27
Figure 14. Répartition de la surface des sédiments vaseux au sein du parc sur l'emprise couverte par la carte G (SHOM, 2016)	28
Figure 15. Répartition des vasières à l'échelle du parc (SHOM 2016)	29
Figure 16. Faciès sédimentaires dans l'emprise de la zone d'étude selon la carte G du SHOM (2016)	30
Figure 17. Répartition de la surface des habitats de vasières au sein du parc selon Cartham v13 (2020)	31
Figure 18. Habitats EUNIS inféodés aux vasières au sein du parc naturel marin	32
Figure 19. Répartition de la surface des habitats au sein de la zone d'étude selon Cartham v13 (2020)	33
Figure 20. Habitat EUNIS sur la zone d'étude (CARTHAM – v13 – 2020)	34
Figure 21. Localisation des stations échantillonnées lors de la campagne BIOM-1 en juillet 2010	36
Figure 22. Délimitation de la vasière Ouest-Gironde d'après Lamarque B. et al. (2021)	37
Figure 23. Plan d'échantillonnage des 600 vidéos au sein de la zone d'étude	40

Résumé

Cette synthèse bibliographique figure dans l'opération 1 du marché coordonné par le parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (PNM EGMP) dont le but est d'acquérir des connaissances sur les vasières subtidales. Cette opération consiste à inventorier les données bibliographiques existantes sur les vasières subtidales et plus particulièrement sur la Vasière Ouest-Gironde (VOG) autour de laquelle un périmètre d'étude de 1299 km² a été prédéfini.

En terme répartition géographique, les données bibliographiques vont de 1980 à 2021, dont la représentation est soit de nature sédimentaire ou biologique.

Les vasières subtidales sont principalement observées sur la façade Atlantique. Dans l'étage infralittoral, elles sont réparties du littoral de la rade de Brest aux pertuis de Charente-Maritime. Pour les vasières circalittorales, on distingue la « Grande vasière » allant de la pointe de Penmarc'h (Sud Bretagne) au large de l'île d'Yeu, et la « Vasière Ouest-Gironde » au large de la Gironde. Elles jouent un rôle essentiel de frayère, de nurserie et de nourricerie. Elles sont soumises à différents phénomènes environnementaux influençant (courant, houle, débit...) le dépôt et la mise en suspension du sédiment. Au niveau Anthropique les vasières subtidales peuvent être impactées par différentes activités comme l'extraction de granulats, la pêche professionnelle ou le transport maritime.

Au sein du périmètre du parc marin, les vasières subtidales représentent un peu moins 1500 km² en fonction des sources.

Au sein de la zone d'étude, 2 vasières sont mises en évidence :

- Une au centre Ouest dont la surface est estimée entre 360 et 400 km² en fonction des références ;
- Une au Sud évaluée à environ 214,5 km².

Les études plus récentes (2014 – 2021) réalisées uniquement sur la VOG montrent :

- Une surface estimée de 430 km² (Lamarque B. *et al.*, 2021) ;
- Une richesse spécifique macrobenthique totale de 45 espèces, qualifiée comme « moyenne ». Elle présente un gradient décroissant de l'Est vers l'Ouest (Massé *et al.* 2014).
- Que la densité diminue également en se déplaçant vers l'Ouest en passant de 1600 à 119 ind/m² (Massé *et al.* 2014).

Les données sur les populations benthiques (Massé *et al.* 2014) suggèrent que la VOG pourrait être caractérisée par un état légèrement perturbé dans sa partie orientale, et un état plus stable dans sa partie occidentale.

A partir des données bibliographiques, cette opération 1 a permis de disposer un plan de 300 observations vidéo qui permet dans un premier temps de visualiser le sédiment pour ensuite mettre en place un plan d'échantillonnage destiné aux analyses biosédimentaires (30 stations incluant benthos et granulométrie) et granulométriques (50 stations supplémentaires) au sein de la zone d'étude.

Glossaire

AAMP : Agence de Aires Marines Protégées

BDSS : Base de Données Sédimentologiques du SHOM

BRGM : Bureau de Recherche Géologiques et minières

CARTHAM : Cartographie des habitats marins

COP : Carbone Organique Particulaire

CRPMEM NA : Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins de Nouvelle-Aquitaine

DCSMM : Directive Cadre Stratégie Milieu Marin

DSF : Document Stratégique de Façade

ISTPM : Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes (ex : Ifremer)

IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

IGN : Institut National de l'information Géographique et Forestière

OFB : Office Français de la Biodiversité

PAMM : Plan d'Action pour le Milieu Marin

PNM EGMP : Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

SHOM : Service hydrographique et océanographique de la marine

VOG : Vasière Ouest-Gironde

1. CONTEXTE

Le parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (PNMEGMP) a été créé par décret n°2015-424 du 15 avril 2015. C'est le 7ème parc naturel marin français et l'un des plus vastes de métropole : il couvre 6 500 km² d'espace marin sur la façade atlantique, s'étend sur environ 1 000 km de côtes sur trois départements (Vendée, Charente-Maritime, Gironde) et borde 114 communes. Le parc naturel marin présente un patrimoine naturel riche et diversifié. L'ensemble du périmètre est désigné en sites Natura 2000.

Comme tout parc naturel marin, le PNMEGMP a pour objectif de contribuer à la connaissance et à la protection du patrimoine naturel marin et au développement durable des activités maritimes.

À l'échelle métropolitaine et locale, le projet CARTHAM (2009 – 2012) a permis un premier et vaste travail d'inventaire et de cartographie des habitats des sites Natura 2000 (92/43/CEE, DHFF).

Ce travail a fourni une image partielle de la nature et de la diversité des fonds de la partie hauturière du parc, dont les zones de vasières subtidales (circalittorales) au large de l'estuaire de la Gironde.

L'habitat des vasières subtidales regroupe les habitats sédimentaires à caractère vaseux en dessous de la limite de balancement des marées. Composé des vasières infralittorales (I160-1, A2.33, A5.33, A5.34) et des vasières circalittorales (A5.32, A5.35, A5.36, A5.37), les vases subtidales ont été identifiées comme un habitat à enjeu majeur de préservation à l'échelle du parc. De ce fait, le plan de gestion du parc dispose d'une sous-finalité dédiée qui vise le maintien du bon état écologique des vases circalittorales.

Afin de mieux préserver les vasières subtidales, notamment dans le cadre des travaux en cours sur les zones de protection forte, ce marché vise à :

- Préciser la localisation de l'habitat dans le secteur sud-ouest du territoire du parc,
- Caractériser cet habitat dans le périmètre du parc,
- Evaluer son état de conservation.

2.METHODOLOGIE GENERALE

Cette étude est décomposée en 3 opérations :

- **Opération 1** : synthèse bibliographique à partir des données existantes préalablement récupérées sur les vasières subtidales dans le périmètre du parc, et particulièrement dans la zone ciblée pour l'opération 2 (Figure 1).
- **Opération 2** : campagne en mer d'acquisition de données au printemps 2022 mettant en œuvre des vidéos et des prélèvements pour préciser la localisation (répartition spatiale de l'habitat), d'affiner sa caractérisation et d'évaluer l'état de conservation de l'habitat dans le secteur sud-ouest du parc au large de l'estuaire de la Gironde.
- **Opération 3** : Analyse et interprétation des données acquises pour répondre aux attendus de mise à jour spatiale, qualification de l'état écologique, et bancarisation des données.

En ce qui concerne la cartographie, des analyses spatiales sont réalisées avec le logiciel ArcGis®.

Ce premier rapport (opération 1) propose une synthèse des données existantes - principalement cartographiques - sur les vasières subtidales, dont le but est de fournir un plan d'acquisition des données pour l'opération 2.

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS"

Habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux à caractère vaseux dans le périmètre du parc

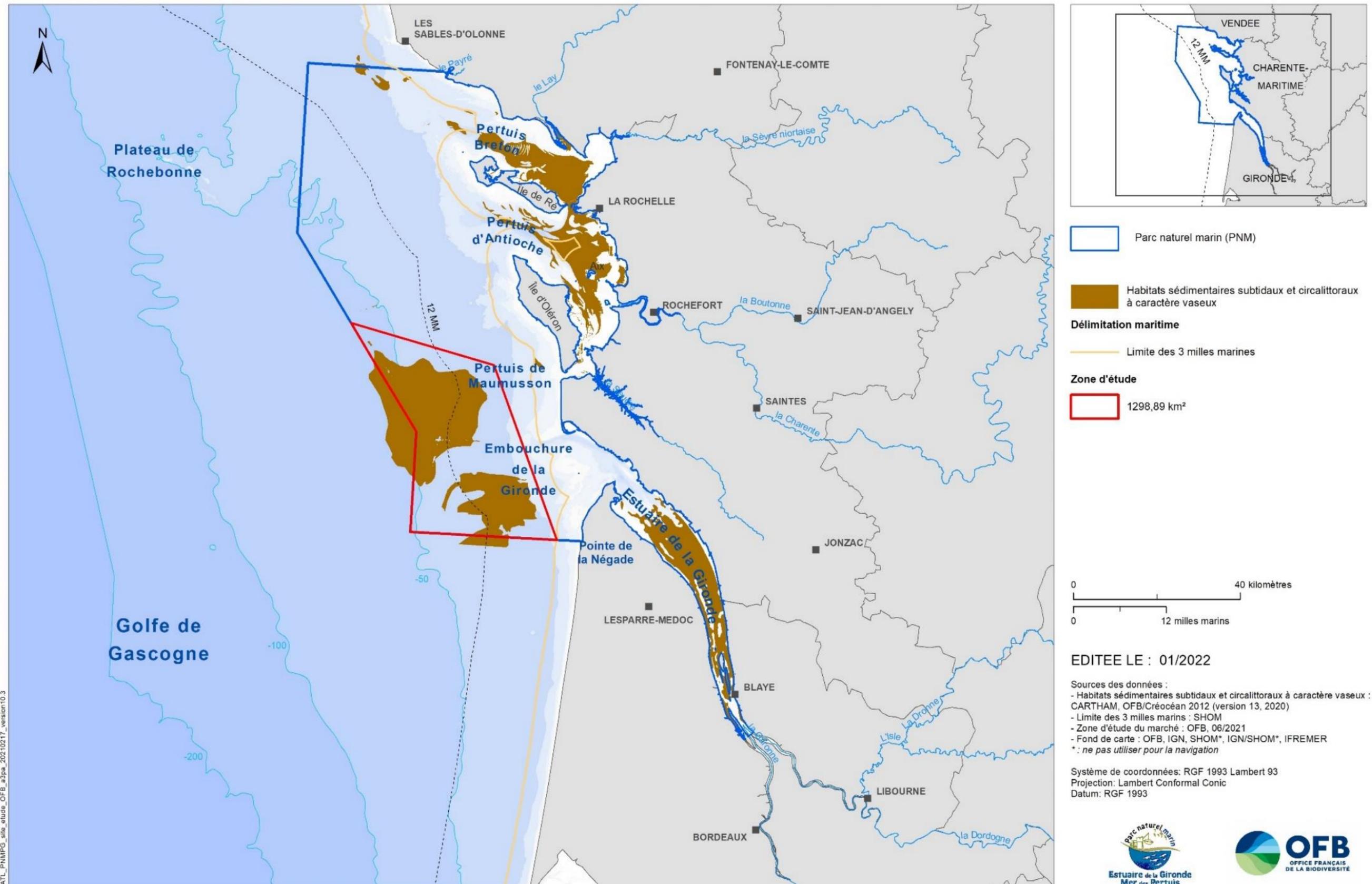


Figure 1. Zone d'étude et habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux à caractère vaseux dans le périmètre du parc

3. PRESENTATION DE L'HABITAT « VASIERES SUBTIDALES »

Sur la façade continentale atlantique, en évoluant du littoral au large, on distingue **différents types de vasières** en lien avec les conditions hydrodynamiques et morphologiques.

Ces milieux s'étendent de l'extrême **limite inférieure du rivage jusqu'au large des côtes**. Ce type d'habitat est surtout **présent dans les ports, bras de mer, baies et estuaires abrités**, ainsi que dans **les zones stables plus profondes ou au large des côtes** dans lesquelles l'influence réduite des vagues ou des courants de marée permet aux sédiments fins de se déposer.

La carte de la Figure 2 illustre **la répartition nationale des vasières subtidales** selon la typologie EUNIS. En France, les vasières subtidales sont principalement **observées au niveau du littoral Atlantique** :

- **Les vasières infralittorales** (A5.33, A5.34, A5.35) sont réparties dans le Nord du golfe de Gascogne allant **de la rade de Brest à la baie de la Vilaine**. Elles sont également fortement présentes dans **les pertuis de Charente-Maritime** ;
- **Les vasières circalittorales** (A5.36 et A5.37) sont observées :
 - o **Du large de la pointe de Penmarc'h (Sud Bretagne) au de large de l'île d'Yeu en Vendée** : cette zone correspond au secteur de la « Grande Vasière » ;
 - o **Au large de la Gironde** appelé « Vasière Ouest-Gironde ».

3.1. ROLES ECOLOGIQUES

Dans les vasières littorales, situées au fond des baies et des pertuis, **se développent des milieux riches où plusieurs espèces de poissons et de mollusques** trouvent de **bonnes conditions pour la reproduction**. Leur **rôle de frayère et de nurserie** ainsi que celui **de nourricerie** est reconnu, d'où la nécessaire protection de ces milieux (Blanchard *et al.*, 2008).

Bien que leur rôle écologique des vasières littorales soit connu, **les vasières subtidales constituent un habitat encore peu étudié**.

D'après une étude réalisée sur les habitats naturels de l'estuaire de la Seine, les vasières subtidales sont d'importantes **nourriceries pour les juvéniles de poissons** et des zones d'alimentation pour **les stades adultes**. La faune suprabenthique et benthique des eaux marines est composée principalement de mysidacés et de mollusques bivalves. Le stockage de contaminants (fixation, rétention) constituerait également l'une des fonctions élémentaires des vasières subtidales (Lavabre J. & Fisson C., 2013).

Dans ce même estuaire, il a été observé que **les espèces colonisant les vasières subtidales subissent un faible taux de mortalité** puisqu'elles sont presque exclusivement endogées et de surcroît adaptées à un milieu en constante évolution (Janson, 2007).

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS" Répartition de l'habitat vase subtidale (EUNIS)

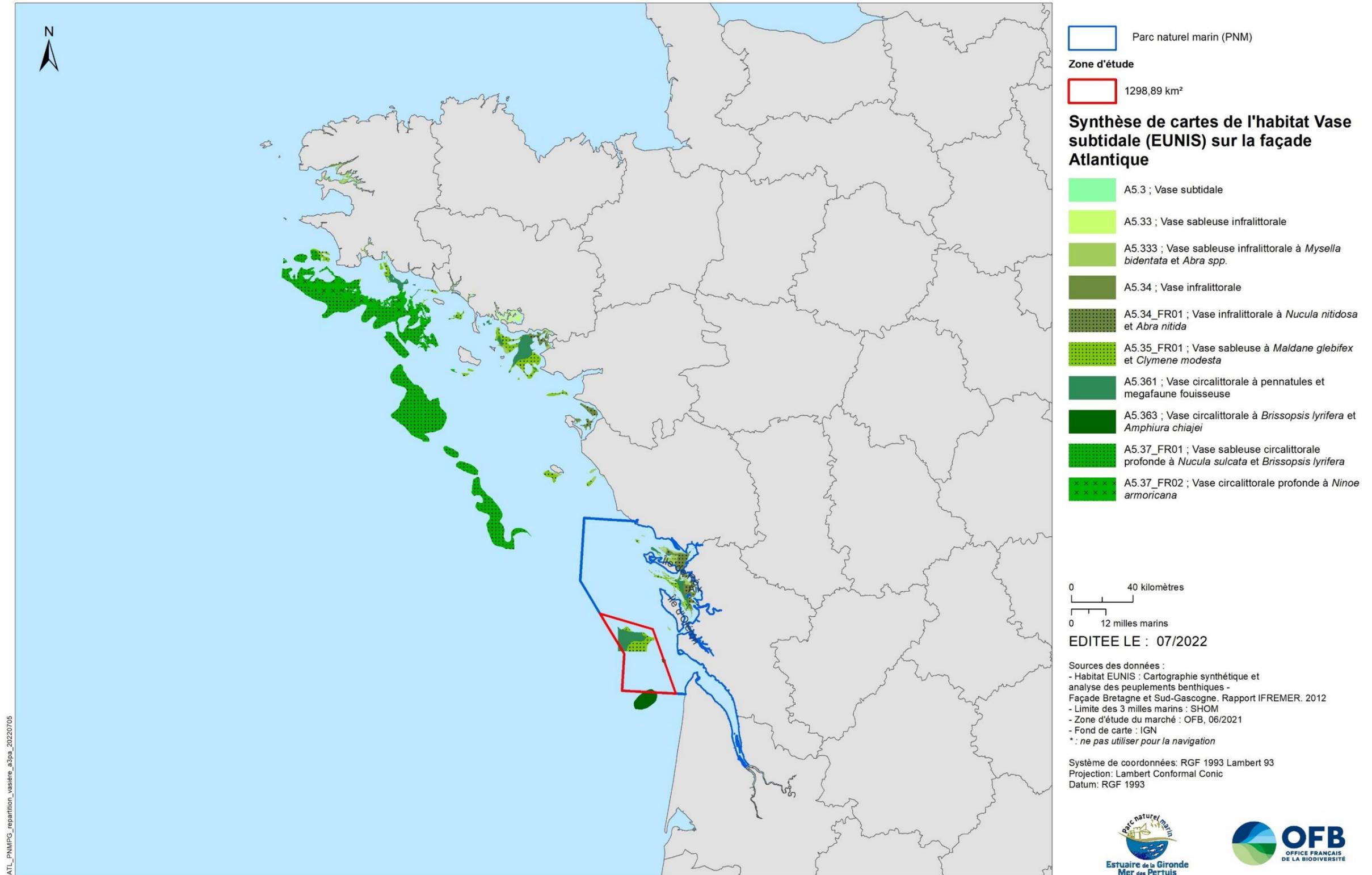


Figure 2. Répartition des vases subtidales sur la façade Atlantique

Acquisition de connaissances sur les vasières subtidales du PNM EGMP : opération 1 – synthèse bibliographique

Une étude sur les communautés mégabenthiques de la "Grande Vasière" située sur la partie Nord-Gascogne a permis d'apporter des informations supplémentaires sur l'écologie des organismes observés dans l'habitat des vasières subtidales. La communauté décrite correspond assez bien au biotope « **Enclos marins et mégafaune fouisseuse** » décrit par Hughes (1998) pour les îles britanniques. Cette communauté se caractérise par des organismes vivants dans un substrat **sableux vaseux à totalement vaseux** préférentiellement abrité des vagues et des courants (Hughes D.J., 1998).

D'autres projets déjà en cours sur l'étude de la vasière Ouest-Gironde devraient enrichir les connaissances sur les habitats des vasières subtidales. C'est notamment le cas du projet MAGMA (The West Gironde Mud Patch : an integrated model for the application of the Marine Strategy Framework Directive to marine offshore system) **qui vise à définir une stratégie pour optimiser les futurs programmes de surveillance des habitats marins du large** (et plus particulièrement de la Vasière Ouest-Gironde) et qui est mis en œuvre avec la Directive Cadre Stratégie Milieu Marin (DCSMM).

Une thèse sur la Biodiversité et le fonctionnement de l'écosystème benthique dans la Vasière Ouest-Gironde est également en cours au sein de l'Ecole doctorale Sciences et Environnement de l'Université de Bordeaux.

3.2. ESPECES CARACTERISTIQUES

Ces habitats sont souvent **dominés par des polychètes et des échinodermes**, en particulier des ophiures telles que *Amphiura spp.*, des pennatulacés tels que *Virgularia spp.*

On y trouve entre autres (Bensettiti et al., 2004) :

- **Des cnidaires** : *Virgularia mirabilis*, *Cerianthus membranaceus* ;
- **Les polychètes** : *Myxicola infundibulum*, *Sternaspis scutata*, des Maldanidés : *Maldane glebifex*, *Clymene spp.* et des Ampharetidés : *Melinna palmata*, *Amphicteis gunneri*, des phoronidiens : *Phoronis spp.* ;
- **Des échinodermes** : Synaptidés : *Leptosynapta spp.* et *Labidoplax digitata* ;
- **Des mollusques bivalves** : *Abra alba*, *A. nitida*, *Nucula nitidosa*, *Corbula gibba* ; *Myrtea spinifera*, *Lucinoma borealis*, *Thyasira flexuosa* ;
- **Le gastéropode** : *Turritella communis* caractéristique des vases fluides ;
- **Des phascolosomes** : *Phascolion strombus* ;
- **L'amphipode tubicole** *Haploops tubicola*.

Certaines de ces espèces sont illustrées à la Figure 3.

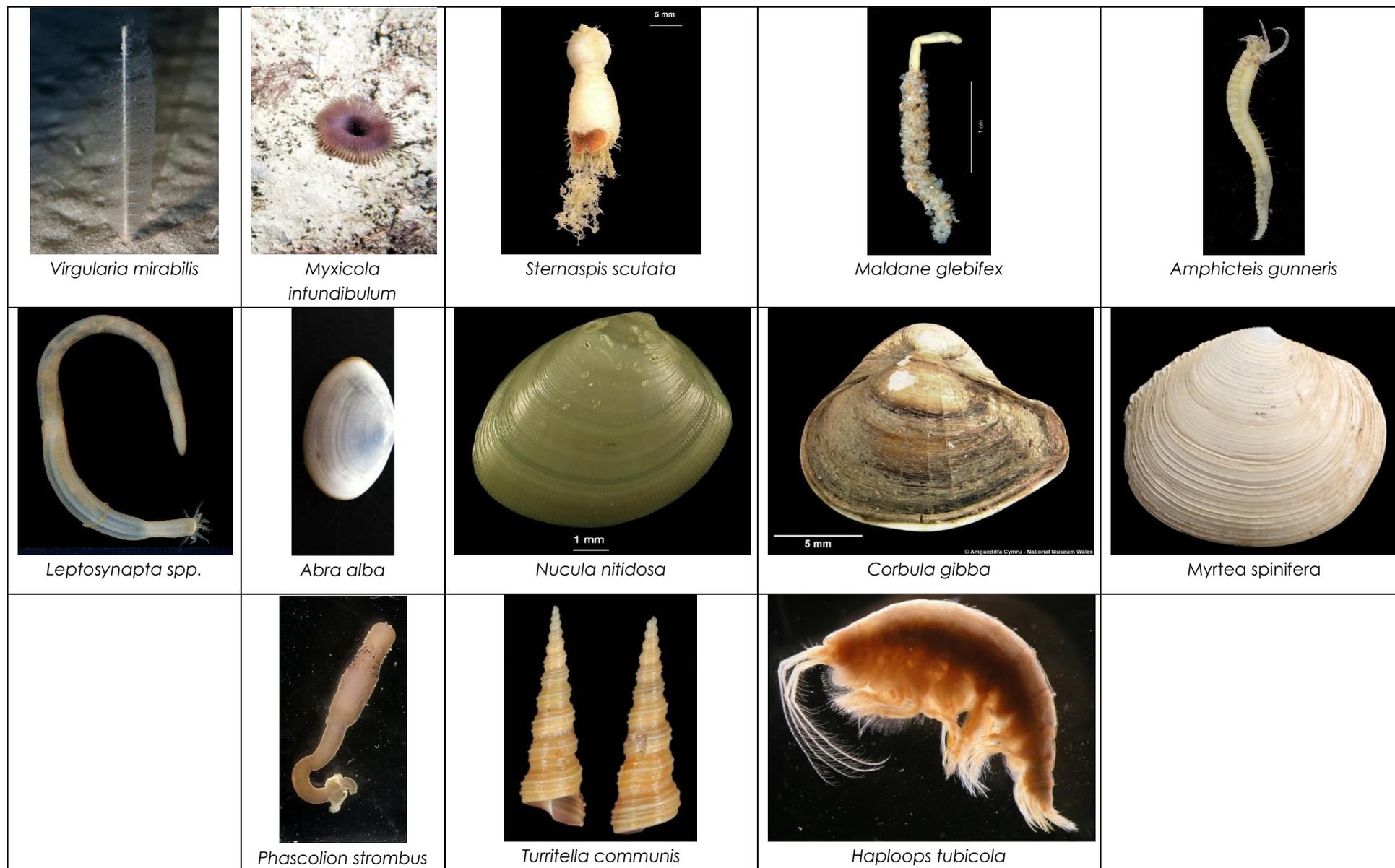


Figure 3. Illustrations de certaines espèces rencontrées dans les vasières subtidales

3.3. CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES

La Vasière Ouest-Gironde (VOG) forme un système de 420 km² enrichi en particules fines et en matière organique. C'est un système sous la double influence des apports de la Gironde et de l'hydrodynamisme du Golfe de Gascogne.

L'action combinée de la houle, du vent et des courants de marée sur le plateau continental aquitain, au large de l'embouchure de la Gironde, **induit des zones préférentielles de dépôts par les sédiments issus de l'estuaire**, mises en évidence par la carte de répartition des sédiments superficiels (Figure 4) (Lesueur et al., 2002). **La plus grande d'entre elles est celle de la Vasière Ouest-Gironde.**

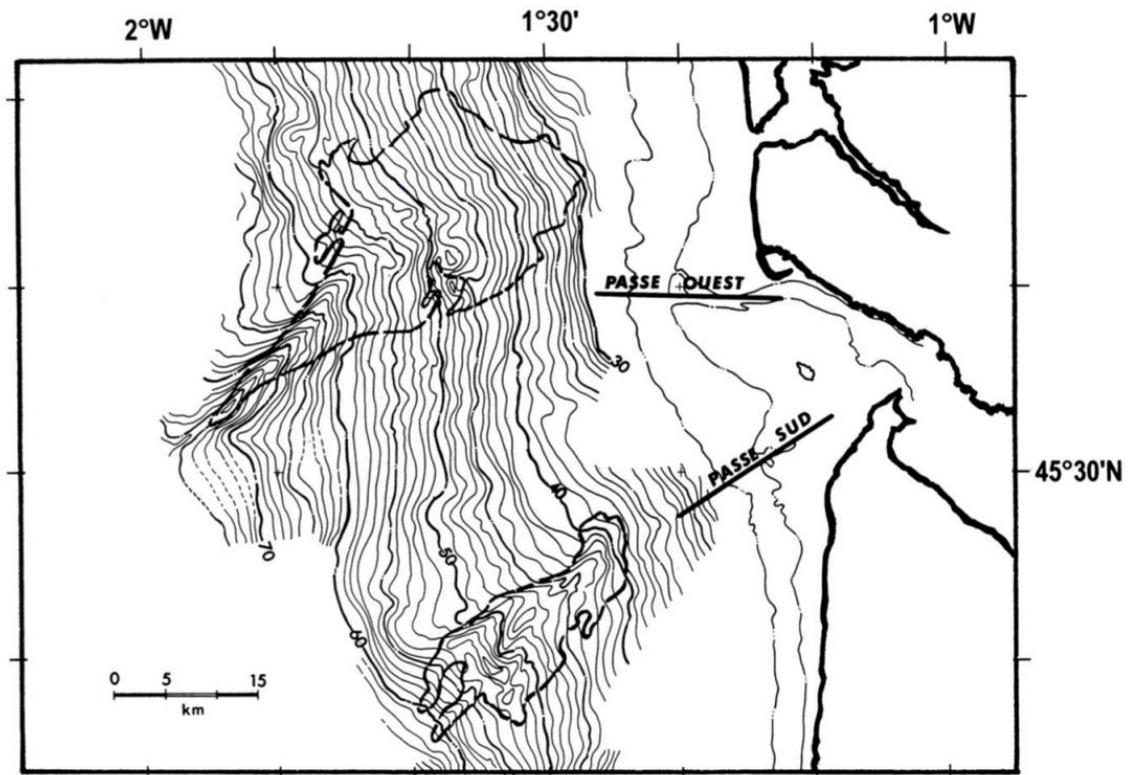


Figure 4. Vasières Ouest et Sud Gironde (Lesueur et al., 2002)

La dynamique sédimentaire sur la VOG simulée en réponse aux **forçages hydrométéorologiques** (débit, vent, vagues, marée) a révélé un comportement contrasté de piégeage et de remise en suspension des sédiments déposés sur la structure (Massé et al., 2014).

En effet, l'analyse de la masse de vase stockée sur cette zone a permis de mettre évidence :

- **L'efficacité du piégeage des particules sur la vasière avec les forçages hydrométéorologiques** tels que l'action des vagues et le débit fluvial ;
- Des contraintes de cisaillement liées à l'action **des vagues supérieures à 0,5 N/m²** induisent **une érosion résiduelle de la VOG** (Massé et al., 2014).

De plus, d'après **une étude menée par l'université de Bretagne occidentale** (Diaz, 2019), **l'efficacité du piégeage de sédiment par la vasière est :**

- Également contrôlée par **le débit fluvial**, avec l'augmentation du piégeage et la diminution de l'érosion nette par les vagues **en période de crue** (liée à un apport plus conséquent de particules par le panache turbide). La distinction des vases selon leur provenance dans le modèle a permis d'établir **qu'environ 38% des vases stockées dans la vasière sur deux ans proviennent des suspensions issues de l'estuaire ;**
- Liée à la dynamique sédimentaire selon le gradient Est-Ouest révélant d'importantes disparités dans le stockage et la réponse aux forçages hydrométéorologiques. **D'Ouest en Est, l'efficacité de l'érosion des vases par l'action des vagues est croissante et la teneur en particules fines décroît** au profit de la fraction sablo-vaseuse.

Ainsi la vasière Ouest-Gironde ne serait **pas seulement le lieu de dépôt des vases directement issues de l'estuaire de la Gironde**, mais aussi le secteur de piégeage préférentiel **du matériel sédimentaire très fin initialement présent sur le plateau** (dont l'origine "géologique" peut malgré tout être estuarienne) (Massé *et al.*, 2014). **De manière général, la vasière est en accrétion sur une année avec une érosion résiduelle en hiver et une accrétion plus importante le reste de l'année.**

La distribution des sédiments sur le plateau continental (Figure 5) montre **une diminution de la taille des grains du Nord** (sables moyens à grossiers) **vers le Sud** (sables fins à très fins). **Les sédiments en suspension provenant des estuaires ou de la remise en suspension des sédiments des vasières, migrent vers le nord** sous l'action de la circulation résiduelle ou circulation moyenne (Agence de Aires marines protégées, 2012).

Malgré la diversité et la quantité d'études entreprises sur l'estuaire de la Gironde et ses structures turbides, **peu de travaux de modélisation numérique se sont intéressés au devenir des particules estuariennes sur le plateau continental** et particulièrement à la dynamique sédimentaire associée à la présence de vasières subtidales au large de l'embouchure (Gironde). Pourtant, ces structures vaseuses s'inscrivent comme des zones d'intérêt particulier. En effet, en plus de ses richesses en termes de biodiversité, elles constituent un espace de stockage et/ou de transition pour les suspensions estuariennes entre l'estuaire et l'océan ouvert. (Massé, 2014).

Leur nature sédimentaire est essentiellement contrôlée par l'action des houles et par les apports sédimentaires issus des fleuves et de l'érosion côtière. Cependant, au niveau des vasières, les phénomènes de tempête et, dans une moindre mesure, l'activité anthropique (pêche aux arts traïnants notamment) peuvent jouer un rôle déterminant dans la remobilisation des sédiments.

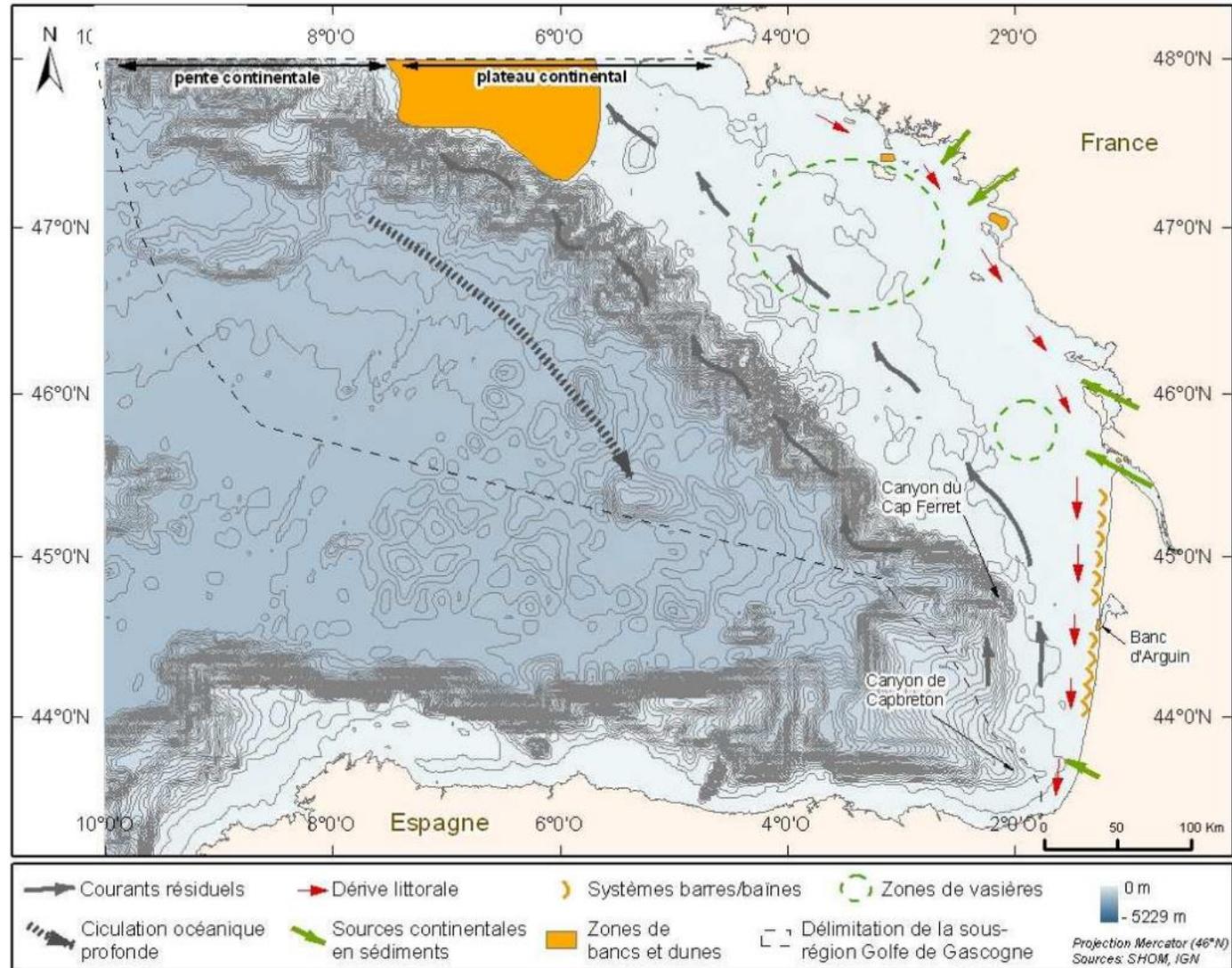


Figure 5 : Principaux transits sédimentaires et localisation des principales structures de la sous-région marine golfe de Gascogne (Agence des Aires marines protégées, 2012)

3.4. PRESSIONS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT DES VASIERES

La façade Sud-Atlantique du Golfe de Gascogne constitue un vaste domaine maritime. Elle accueille **différentes activités humaines impactantes sur l'environnement marin** et au sein duquel les habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux à caractère vaseux peuvent s'inscrire.

Relativement à la zone d'étude située au large de l'estuaire de la Gironde, les activités suivantes génèrent des pressions considérables sur les milieux (Figure 6) :

- **L'exploitation des granulats marins :**

Cette activité engendre **plusieurs types de modifications de l'environnement comme la remise en suspension de matériaux et de particules** (nutriments, micro-polluants et micro-algues) avec une augmentation de la turbidité et de l'eutrophisation (également le cas pour les sites d'immersion).

Le milieu peut aussi **subir de fortes modifications des fonds** (morpho-bathymétries et nature des fonds avec destruction des habitats) et **du régime hydrodynamique**. Cela est principalement **dû à l'abrasion lors des opérations d'extraction** (frottement mécanique, aspiration de sédiments, etc.) (DSF, 2019)

- **Pêche professionnelle :**

La pêche professionnelle régionale est majoritairement une pêche artisanale côtière et estuarienne. La flotte est notamment composée **d'engins trainants** : chalutiers, dragueurs ou ligneurs (CRPMEM NA).

La pêche aux arts traînants impacte la composition spécifique, la diversité et la production des communautés benthiques. Dans les communautés impactées, l'épifaune fixée de grande taille et les filtreurs sont moins bien représentés et les organismes vagiles, l'endofaune et les détritivores sont relativement plus abondants. **Cet effet a été identifié pour les communautés de la Grande Vasière** et dans des travaux plus locaux (Agence des Aires marines protégées, 2012).

Les estimations des flux remis en suspension ont été combinés aux estimations de l'effort de pêche afin d'évaluer leurs masses totales dans une région donnée. Ce travail a été réalisé dans la zone dite de la Grande Vasière (Bretagne Sud), afin d'estimer les contributions respectives des tempêtes, des apports fluviaux et des chalutages à la masse de sédiments en suspension. **Les résultats sont entachés d'une grande incertitude** sur l'estimation de chacune des contributions. **Ils concluent à une contribution de la remise en suspension par le chalutage d'un ordre de grandeur comparable à celui de la remise en suspension par les tempêtes**, tandis que les apports par les fleuves seraient négligeables (Agence des aires marines protégées, 2012).

- **Transport maritime :**

La façade Sud-Atlantique comporte **deux grands ports maritimes** constituant une porte d'entrée pour les grands flux internationaux : **Bordeaux et La Rochelle**.

Les navires de commerce sont responsables de différents rejets vers le milieu marin comme **des déchets et des substances polluantes de types hydrocarbure**.

Les risques d'introduction et de propagation d'espèces non- indigènes (eaux de ballast notamment) sont aussi une menace considérable sur les milieux.

- **Les autres pressions anthropiques d'origine côtière :**

L'activité industrielle, les travaux maritimes et le dragage portuaire génèrent également de la pollution qui altère les habitats sédimentaires et vaseux.

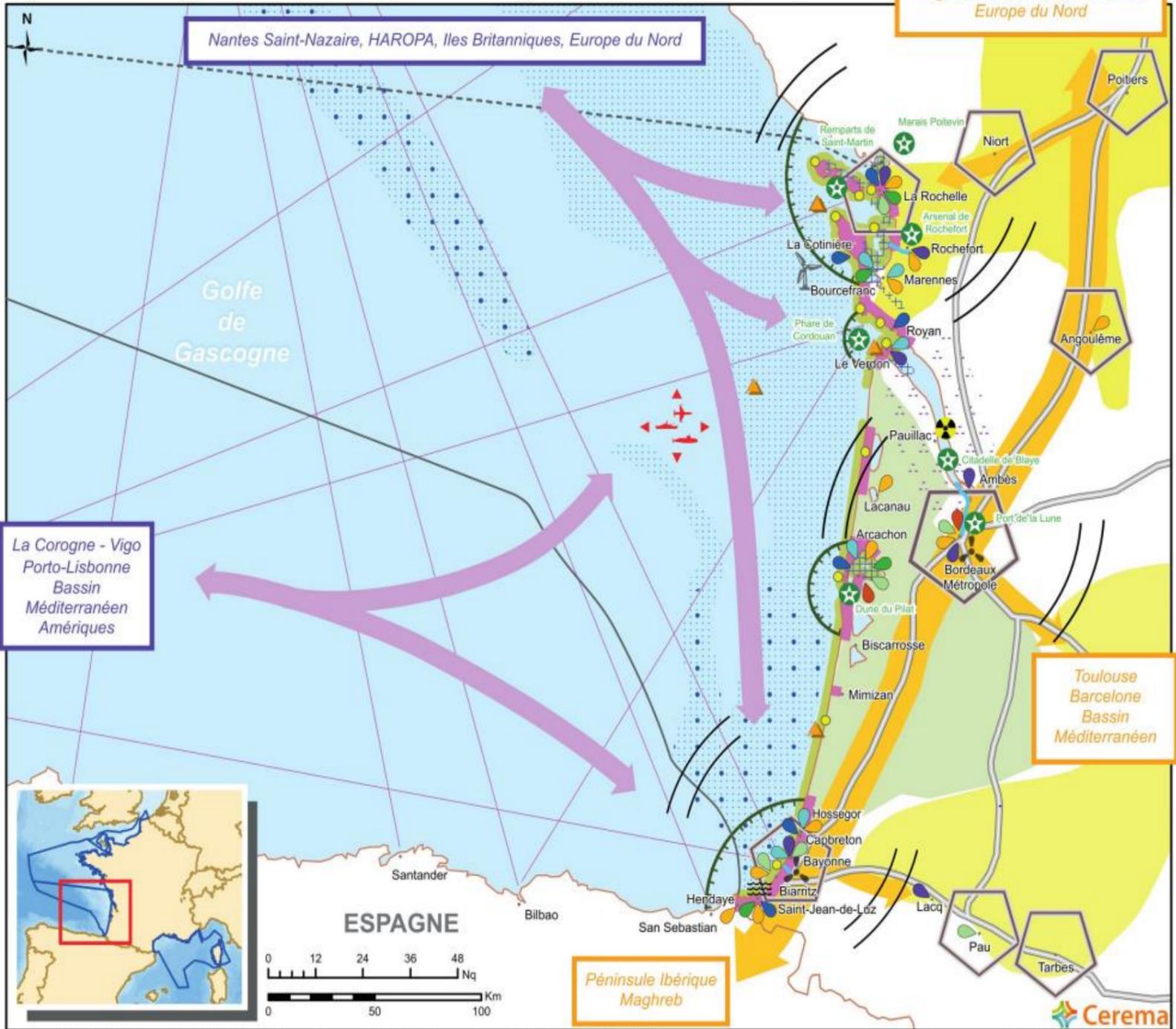
Les contaminants chimiques, les sédiments de dragage ou les différents déchets sont apportés vers le large via les cours d'eau principaux. C'est notamment le cas avec la Gironde qui relargue de nombreux polluants issus du Grand Port Maritime de Bordeaux vers son embouchure.

Pour l'ensemble du golfe de Gascogne, **les facteurs hydrodynamiques** (courant du Portugal en Hiver), **les canyons** (cap Breton), **les vents et les fleuves** (Loire, Garonne, Gironde) constituent alors des éléments déterminants soit pour l'accumulation, soit pour le transport des déchets. **Ils peuvent générer :**

- **Un apport de déchets par transport** à partir d'une région ou d'un pays différent (notamment un apport de déchets espagnols sur les côtes françaises de la sous-région marine golfe de Gascogne, par les vents dominants d'ouest pendant une partie de l'année) ;

- **Un balayage des déchets au niveau des estuaires entraînant un transport vers le large et une accumulation dans les zones de forte sédimentation.** Les travaux antérieurs dans le golfe ont montré des variations saisonnières importantes avec une accumulation de déchets en fin de période hivernale dans les vasières, notamment au large de la Gironde, associée à une homogénéisation de la répartition des déchets en période estivale. (Agence des aires marines protégées, 2012).

Synthèse des enjeux socio-économiques de la façade maritime Sud-Atlantique



La façade Sud-Atlantique : le développement d'une économie bleue, respectueuse des équilibres écologiques

- Enjeux économiques internationaux et transfrontaliers**
- Principales dynamiques de flux économiques par voie maritime
 - Accès aux grands ports maritimes de Bordeaux et La Rochelle et au port de Bayonne
 - Flux maritimes transversaux
 - Port maritime relié à l'international - pôles industriels-portuaires
 - Dynamiques économiques transfrontalières majeures par voie terrestre (partie Sud de l'Arc Atlantique)
 - Dynamiques économiques transversales majeures par voie terrestre
 - Zone de production agricole pour l'export par voie maritime (céréales)
 - Cohabitation des usages transfrontaliers (pêche)
- Patrimoine, tourisme et loisirs nautiques**
- Sites touristiques emblématiques (UNESCO et Grands sites)
 - Patrimoine littoral : frange côtière des communes littorales présentant des intérêts historiques, paysagers ou environnementaux
 - Principaux phares classés et en service
 - Espace littoral à forte fréquentation touristique
 - Bassin de navigation de plaisance
- Gouvernance et défense**
- Accord de délimitation des espaces maritimes entre états ou décision d'une juridiction internationale
 - Limite de façade maritime
 - Activités de défense

Les spécificités économiques de l'interface terre-mer pour la façade Sud-Atlantique

- Gestion durable des ressources marines et littorales**
- Pêches professionnelles (principaux secteurs)
 - Conchyliculture
 - Extraction de granulats marins (en cours d'exploitation ou à l'étude)
 - Production viticole de l'écosystème estuarien (Médoc, Bayais, Bourgeais, Cognac, Pineau)
 - Zone forestière et sylviculture (pin maritime)
- Énergies marines renouvelables - Énergies terrestres non renouvelables (Site existant, projet ou à l'étude)**
- Eolien posé
 - Centrale nucléaire
 - Hydrolien
 - Houlomoteur
- Les filières maritimes de la façade maritime**
- Pêche et transformation des produits de la mer
 - Aquaculture
 - Transports et industries
 - Filière nautique et filière glisse
 - Formation maritime
 - Pôle universitaire, formation, recherche sur la mer et le littoral
 - Défense
- Les marchés de la façade maritime**
- Principales aires urbaines du littoral
 - Principales aires urbaines de l'hinterland
 - Agglomération bordelaise, grande métropole régionale
- Les axes majeurs de la façade maritime**
- Principaux axes de transport (fer, autoroute)
 - Accès fluviaux aux ports de commerce

Sources : DIRM SA, SHOM - Copyrights : Mapinfo Corporation - Réalisation : Cerema Normandie Centre - Date : 09/2019 - Projection : RGF 93 / Lambert 93

Figure 6. Carte de la synthèse pour les enjeux socio-économiques de la façade maritime Sud-Atlantique (DSF Sud-Atlantique, 2019)

4. SYNTHÈSE CARTOGRAPHIQUE DE L'EXISTANT

La bibliographie identifiée dans cette synthèse concernant **la cartographie et l'écologie** des vasières à l'échelle du parc et de la zone d'étude est issue de :

- La carte réalisée à partir de l'étude de **Lagardère et Tardy de 1980** sur les faciès d'épifaune à *Ectopleura dumortieri* (van Beneden) et *Electra pilosa* (Linné) par l'Ouest d'Oléron et des côtes d'Aquitaine. Etat 1967-1978 ;
- La carte des sédiments superficiels de la partie septentrionale du plateau continental du golfe de Gascogne au 1 / 500 000 d'après **Bouysse P. et al., 1986** ;
- L'étude de **Lesueur et al. 1991**, modèle faciologique d'un corps sédimentaire pélagique de plate-forme : la Vasière Ouest-Gironde ;
- Réponse de la biota à la qualité de la matière organique sédimentaire de la vasière Ouest-Gironde, golfe de Gascogne de **Relaxans et al. 1992** ;
- La nature de fonds au 1 / 50 000 (**révision de 2016**) par le Shom ;
- La carte des habitats EUNIS selon la couche **Cartham v13 – 2020** ;
- Des travaux de thèse de **Massé et al. 2014**.
- L'étude de **Lamarque et al. 2021**, sur la distribution spatiale des matières organiques sédimentaires de surface de la Vasière de l'Ouest-Gironde réalisée à partir des campagnes JERICOBENT).

4.1. REPARTITION DES VASIERES SUBTIDALES A L'ECHELLE DU PARC MARIN ET DE LA ZONE D'ETUDE

Les paragraphes suivants décrivent **la répartition des vasières au sein du parc et plus précisément au sein de la zone d'étude**.

4.1.1. Faciès sédimentaires de l'Ouest d'Oléron et des côtes d'Aquitaine

Cette couche cartographique a été créée dans le but de dresser un inventaire géoréférencé du faciès à *Ectopleura dumortieri* et *Electra pilosa* connu du large d'Oléron et le long des côtes aquitaines pour la période 1967-1978 (Lagardère et Tardy, 1980).

L'emprise de cette carte est distribuée du Nord d'Oléron au Sud du bassin d'Arcachon, c'est-à-dire une partie comprise dans la zone Sud parc.

4.1.1.1. Répartition des vasières à l'échelle du parc

Sur cette carte, **trois faciès sédimentaires** sont mis en évidence au sein du parc (Figure 7) :

- Sables grossiers et moyens (1 516 km²)
- Sables fins et très fins (1 081 km²)
- Vasières permanentes (542 km²)

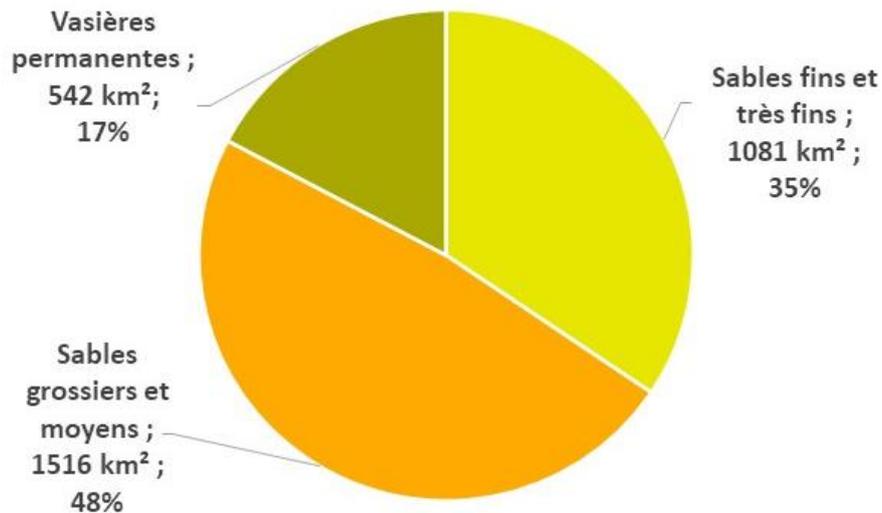


Figure 7. Répartition de la surface des habitats au sein du parc selon Lagardère et al. 1980

La Figure 9 illustre **la répartition de ces habitats au sein du parc** :

- **Les vasières permanentes** sont observées à l'Est de l'île d'Oléron à proximité de l'estuaire de la Charente (173 km²) et au large de l'embouchure de la Gironde (369 km²) ;
- **Les sables fins et très fins** sont essentiellement répartis du Nord au Sud-Ouest de l'île d'Oléron (477 km²) et au niveau de l'embouchure de la Gironde ;
- **Les sables grossiers et moyens**, représentent la plus grande surface avec 1516 km². Ce faciès est essentiellement **situé au large de l'île d'Oléron et de l'estuaire de la Gironde.**

4.1.1.2. *Faciès sédimentaires au sein de la zone d'étude*

Au sein de la zone d'étude, **les 3 faciès sédimentaires y sont présents** (Figure 8) :

- **Les sables fins et très fins (362 km²)** sont essentiellement situés au Sud-Est de la zone ;
- **Les sables grossiers et moyens (575 km²)** constituent le faciès le plus représenté en termes de surface ;
- **Les vasières permanentes** d'une surface de 361 km² sont situées sur un axe Nord-Est Sud-Ouest.

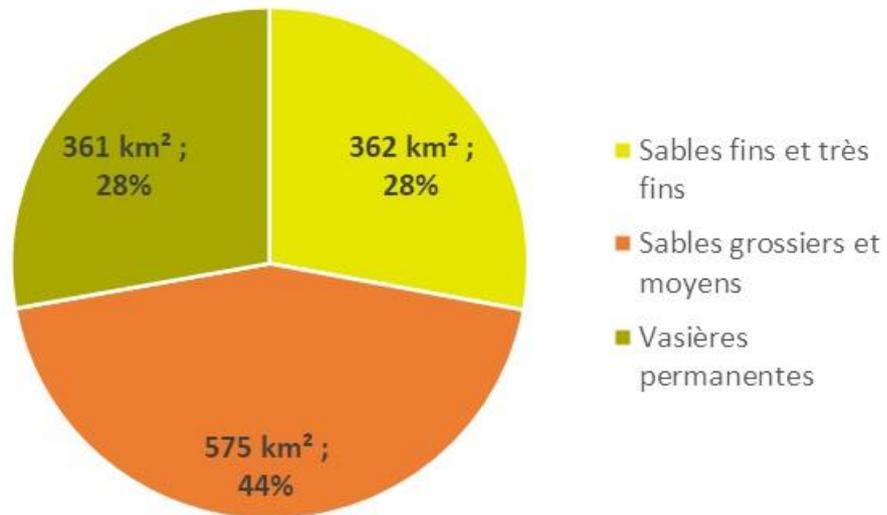


Figure 8. Répartition de la surface des habitats au sein de la zone d'étude selon Lagardère et al. 1980

Cette étude de 1980 montre une seule vasière permanente de 361 km² soit 28 % de la zone d'étude.

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS"

Faciès sédimentaires selon Lagardere - Tardy, 1980

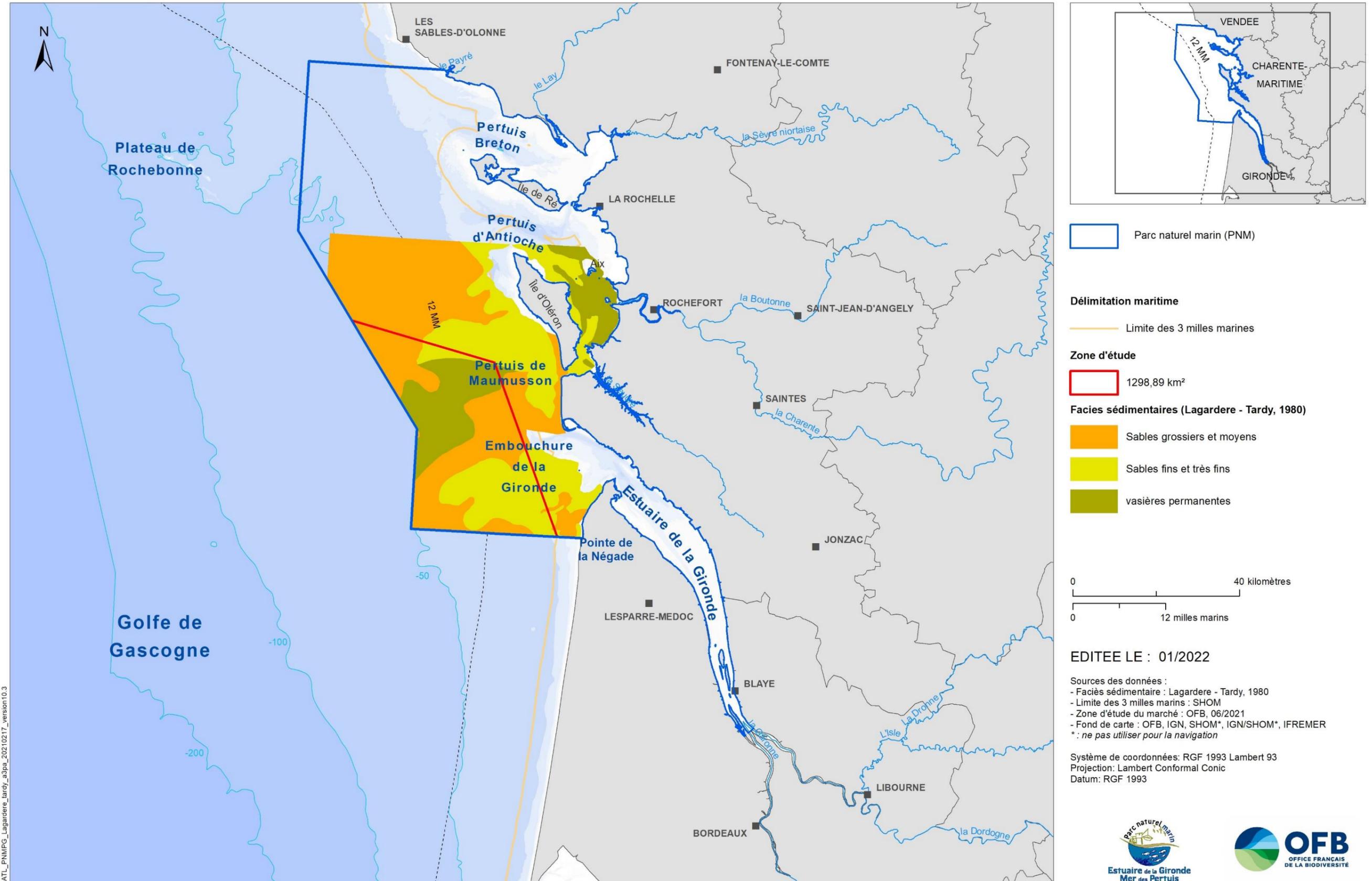


Figure 9. Faciès sédimentaires selon Lagardère – Tardy, 1980

4.1.2. Carte des sédiments superficiels du plateau continental du golfe de Gascogne

Les données proviennent de la numérisation de la carte des sédiments superficiels de la partie septentrionale du plateau continental du golfe de Gascogne (Bouysse P. *et al.*, 1986) au 1/500 000.

Elle a été établie par la synthèse de différents prélèvements réalisés par le BRGM¹, l'ISTPM² et des universités. Les faciès ont été déterminés d'un point de vue granulométrique et d'un point de vue lithologique (pourcentage de carbonate).

4.1.2.1. Répartition des sédiments de nature vaseuse dans l'emprise de parc

Sept faciès sédimentaires vaseux sont mis en évidence au sein du parc (Figure 10). Les trois faciès les plus étendus sont :

- Les vases peu carbonatées (537 km²) ;
- Les vases sableuses peu carbonatées (434 km²) ;
- Les sédiments (sables) lithoclastiques vaseux peu carbonatés (286 km²) ;
- Les sédiments (sables) lithoclastiques vaseux non carbonatés (165 km²).

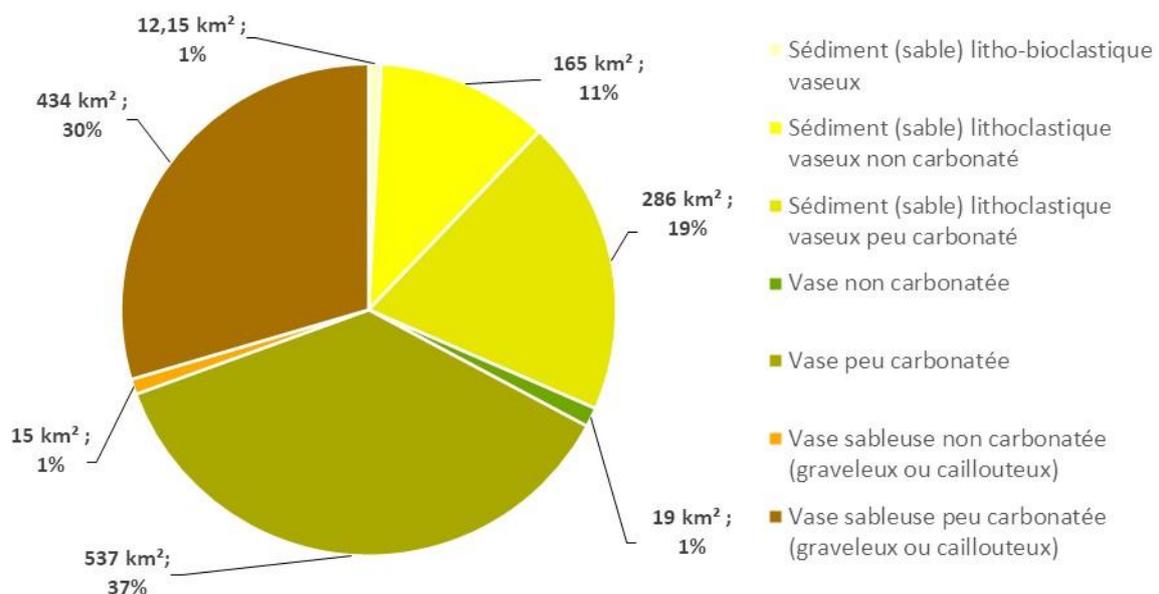


Figure 10. Répartition de la surface des habitats vaseux au sein du parc selon Bouysse *et al.* 1980

Leurs répartitions au sein du parc montrent **trois secteurs** où les vases sont présentes :

- Dans la partie côtière **des pertuis Breton et d'Antioche** ;
- Au large de l'estuaire de **la Gironde**.

¹ Bureau de Recherche Géologiques et minières

² Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS" Faciès sédimentaire selon Bouysse P. - 1986

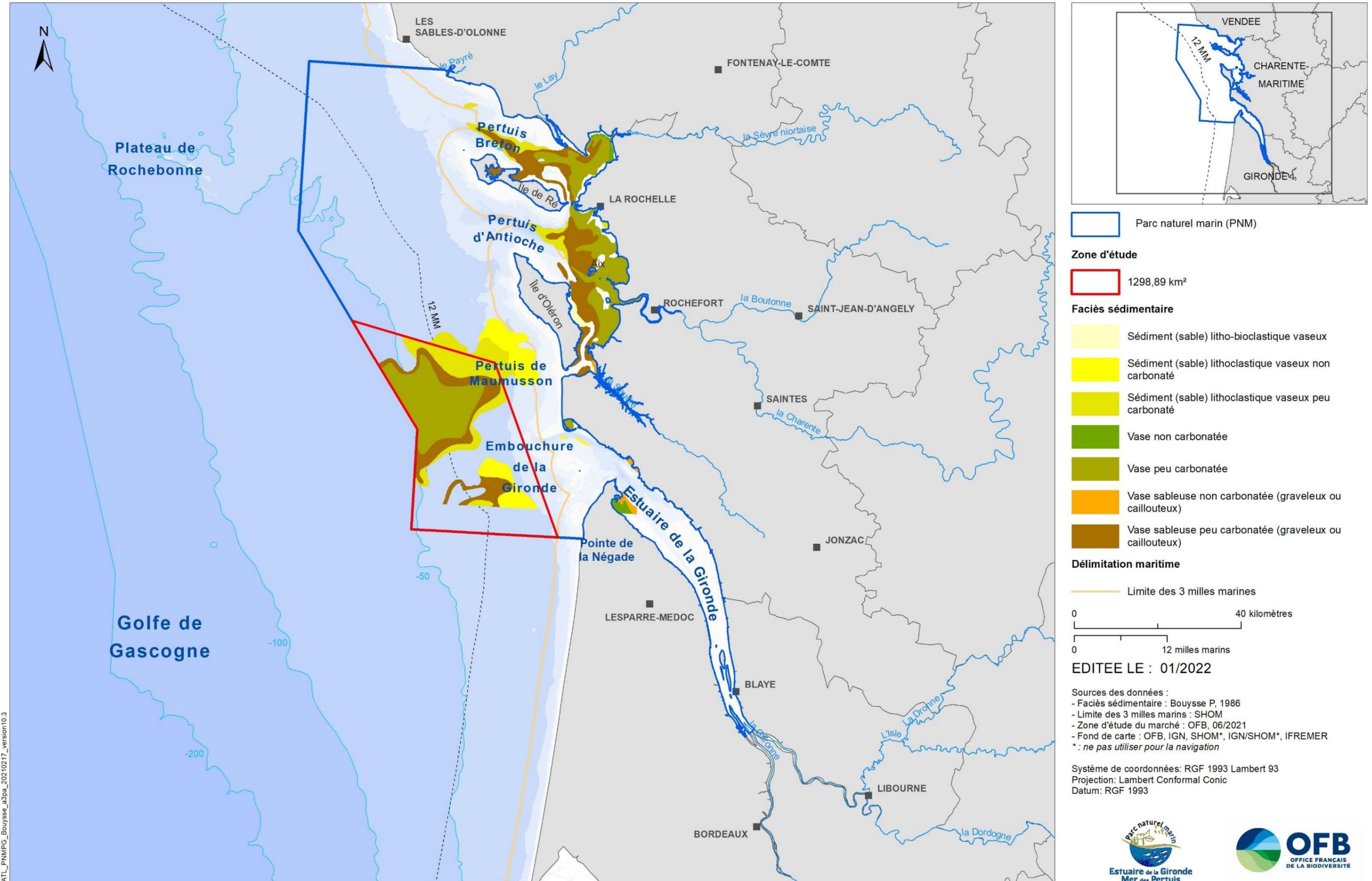


Figure 11. Faciès sédimentaires selon Bouysse P, 1986

4.1.2.2. Faciès sédimentaires dans la zone d'étude

La carte sédimentaire superficielle de Bouysse *et al.* (1986) montre au sein de la zone d'étude **plusieurs faciès sédimentaires allant des cailloutis à la vase** (Figure 12 et Figure 13) :

- **Les cailloutis** sont présents au Nord de la zone d'étude sur une surface de **7 km²** ;
- **Les graviers, tous types confondus, représentent 56 km²** répartis essentiellement sur la partie centrale de la zone d'étude ;
- **Les sables** sont répartis sur une surface de **575 km²** ;
- **Une importante vasière est présente au centre de la zone d'étude (396 km²) et une plus petite se situe au Sud (52 km²).**

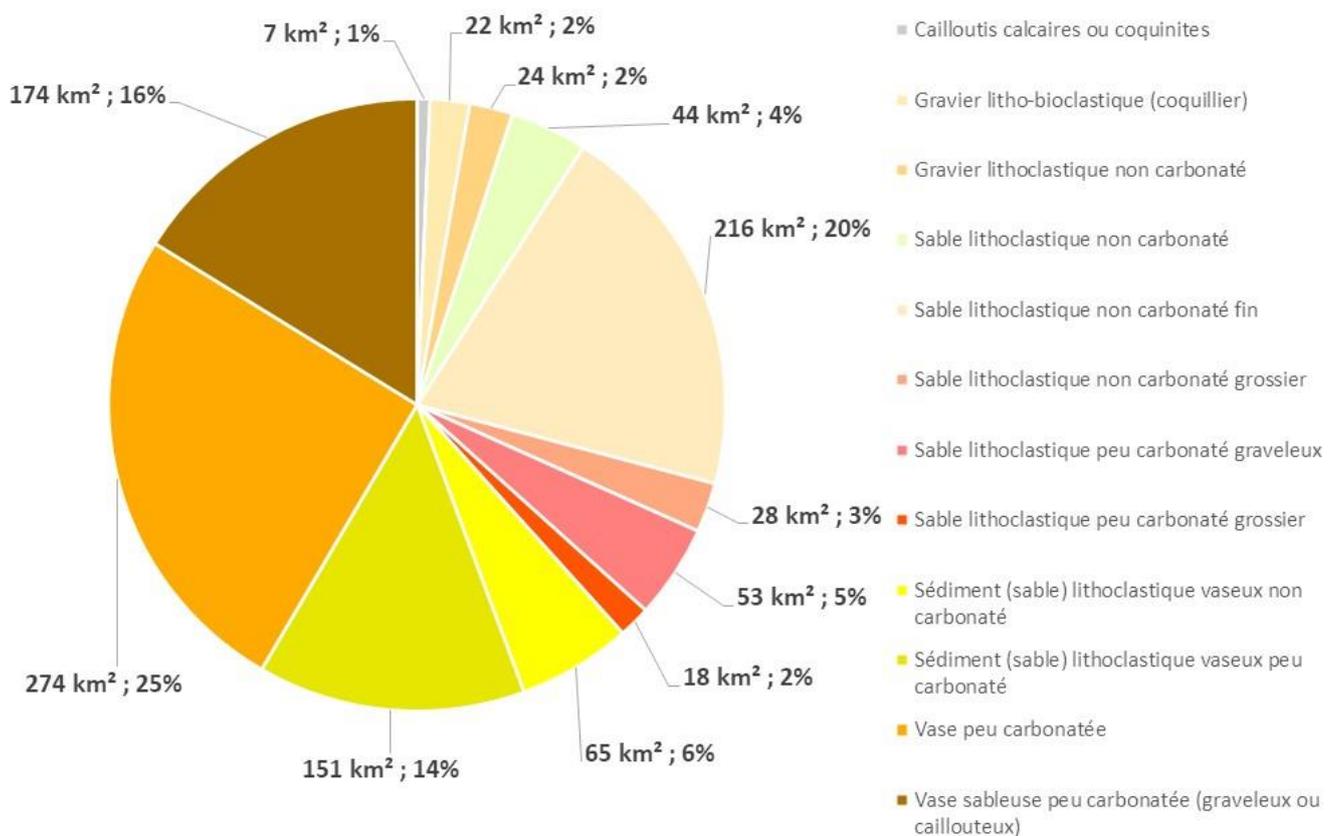


Figure 12. Répartition de la surface des habitats au sein de la zone d'étude selon Bouysse *et al.* 1980

Cette carte sédimentaire de 1986 met en évidence 2 vasières au sein de la zone d'étude, une très étendue au Nord et une plus petite au Sud.

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS" Faciès sédimentaire au sein de la zone d'étude selon Bouysse P. - 1986

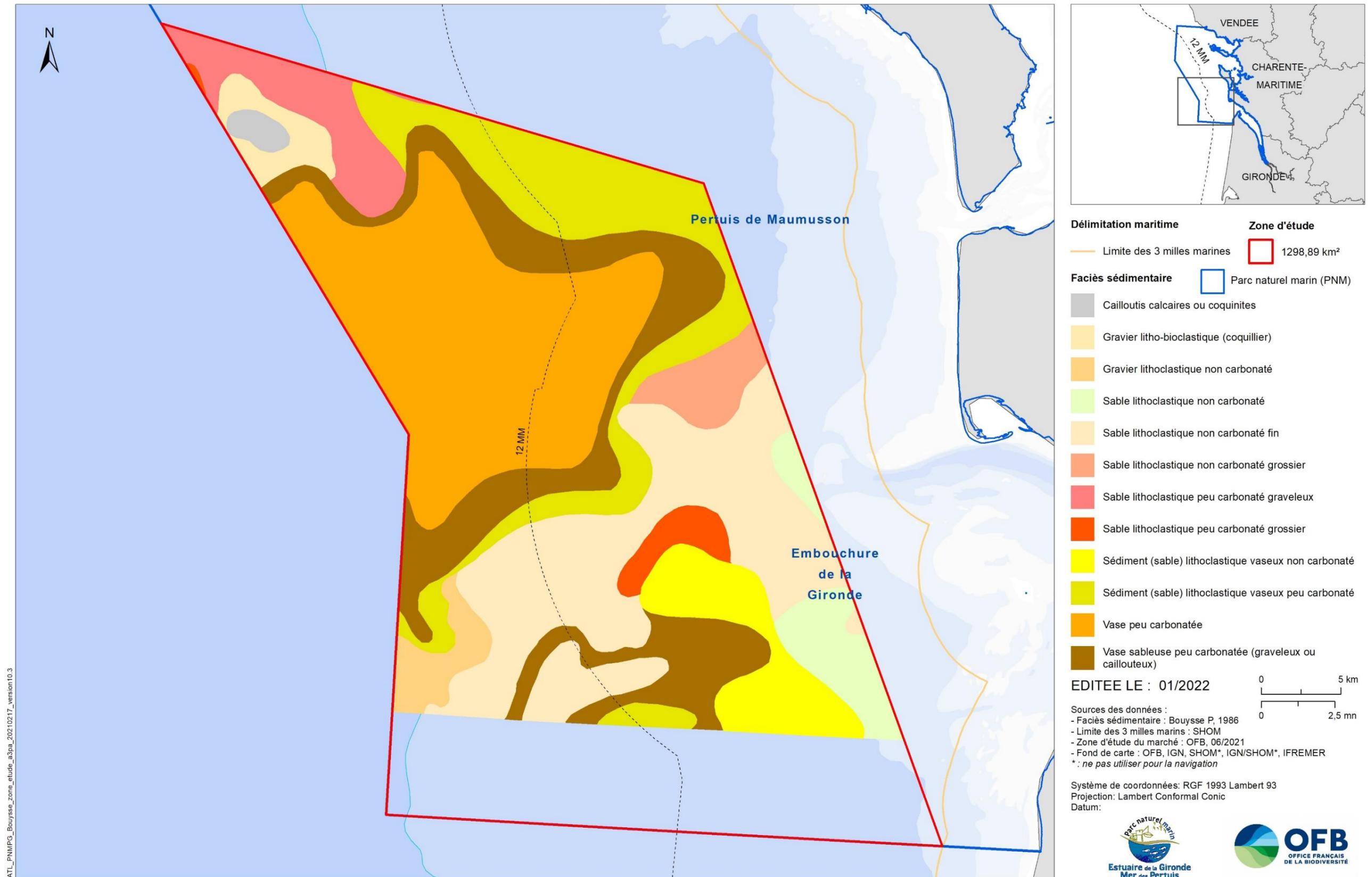


Figure 13. Faciès sédimentaires dans l'emprise de la zone d'étude selon Bouysse P, 1986

4.1.3. Carte G de Nature des fonds

Pour réaliser ses cartes, le SHOM collecte les données sédimentaires du fond marin provenant de ses propres observations et prélèvements, mais également d'organismes extérieurs pour les intégrer au sein de la base de données sédimentologiques du SHOM (BDSS).

Cette carte des sédiments superficiels **est la synthèse des données disponibles** : plomb suiffé, prélèvements à la benne et carottages, photographies aériennes (pour la frange côtière) et sous-marines, imagerie acoustique par sonar latéral et sondeur multifaisceaux, sismique très haute résolution. Une mise à jour de la carte a été réalisée par le SHOM en 2016.

L'emprise de la couche ne couvre qu'une partie de la surface du parc.

Trois faciès sédimentaires vaseux sont mis en évidence au sein du parc (Figure 15) :

- **Les vases** (695 km²) ;
- **Les sables vaseux** (233 km²) ;
- **Les sables fins vaseux** (62 km²).

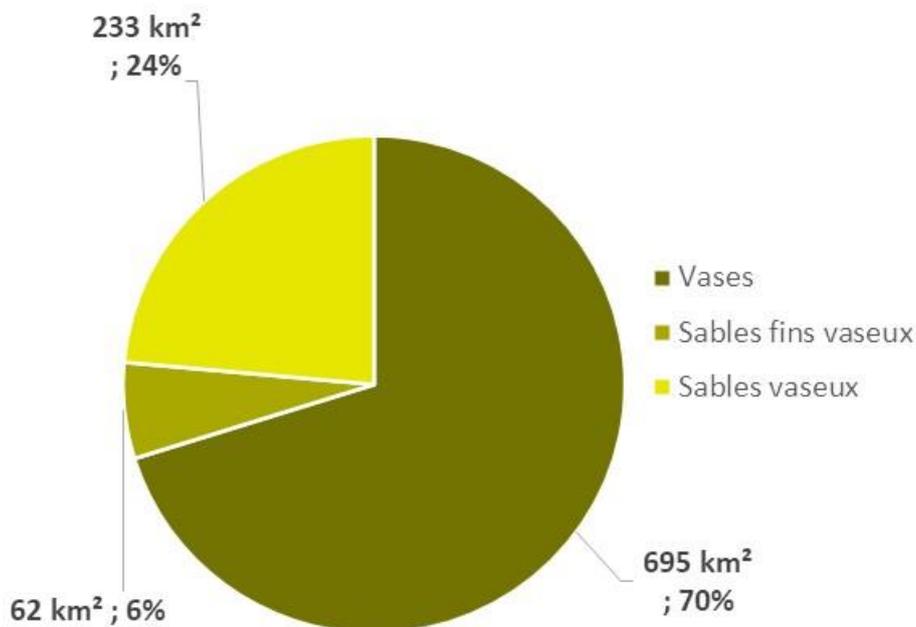


Figure 14. Répartition de la surface des sédiments vaseux au sein du parc sur l'emprise couverte par la carte G (SHOM, 2016)

Les vases sont essentiellement réparties dans les pertuis Breton, d'Antioche et dans l'estuaire de la Gironde. Le début de la vasière Ouest-Gironde est également présent sur cette carte.

➤ **A l'échelle de la zone d'étude :**

La carte G du SHOM couvre la partie Est de la zone d'étude (Figure 16). **Cette partie est essentiellement couverte par des sables et des sables fins.** Seule une partie de la vasière Ouest-Gironde y figure.

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS" Répartition des vasières à l'échelle du parc (SHOM - 2016)

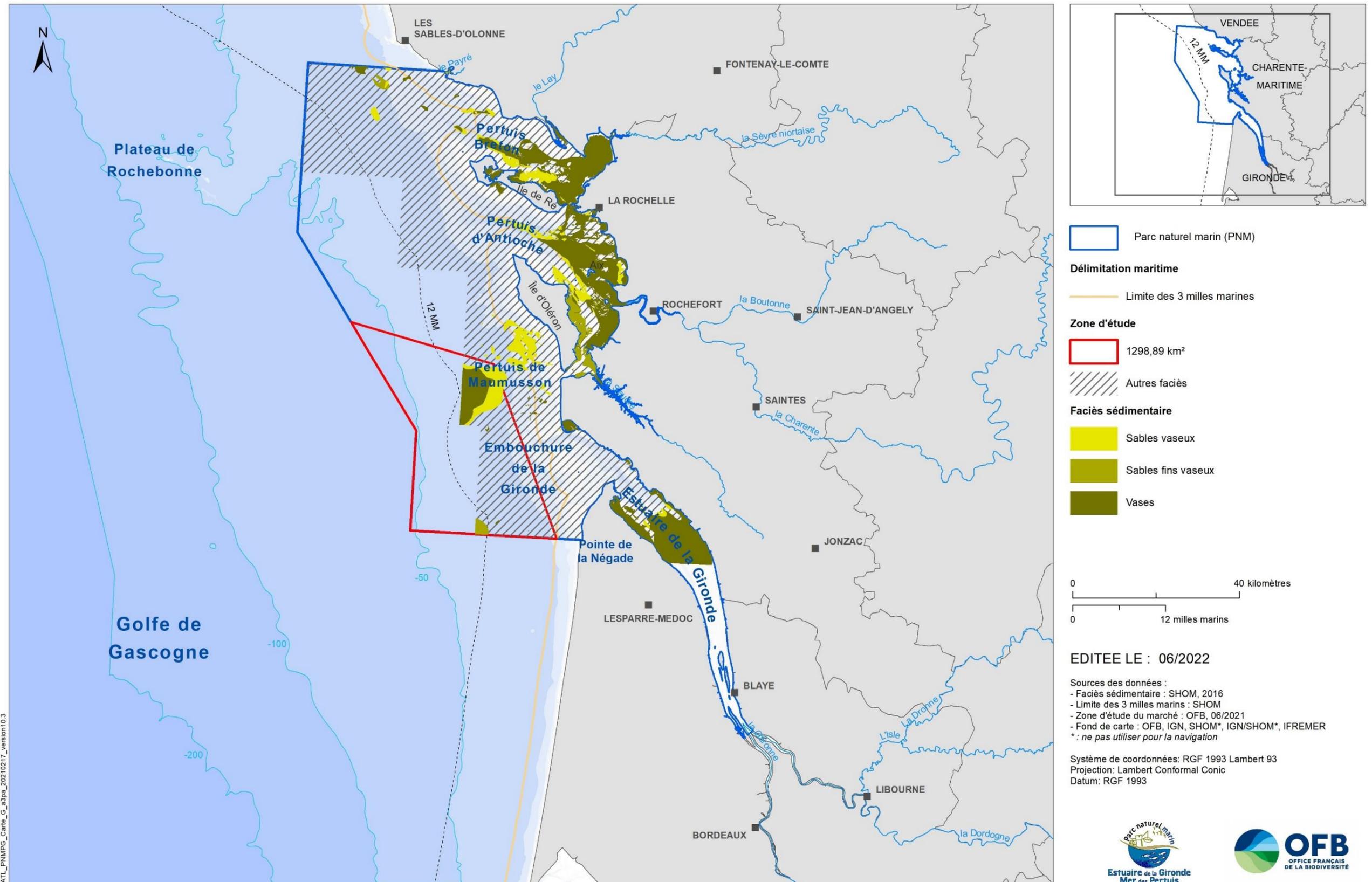


Figure 15. Répartition des vasières à l'échelle du parc (SHOM 2016)

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS" Faciès sédimentaire au sein de la zone d'étude selon le SHOM - 2016

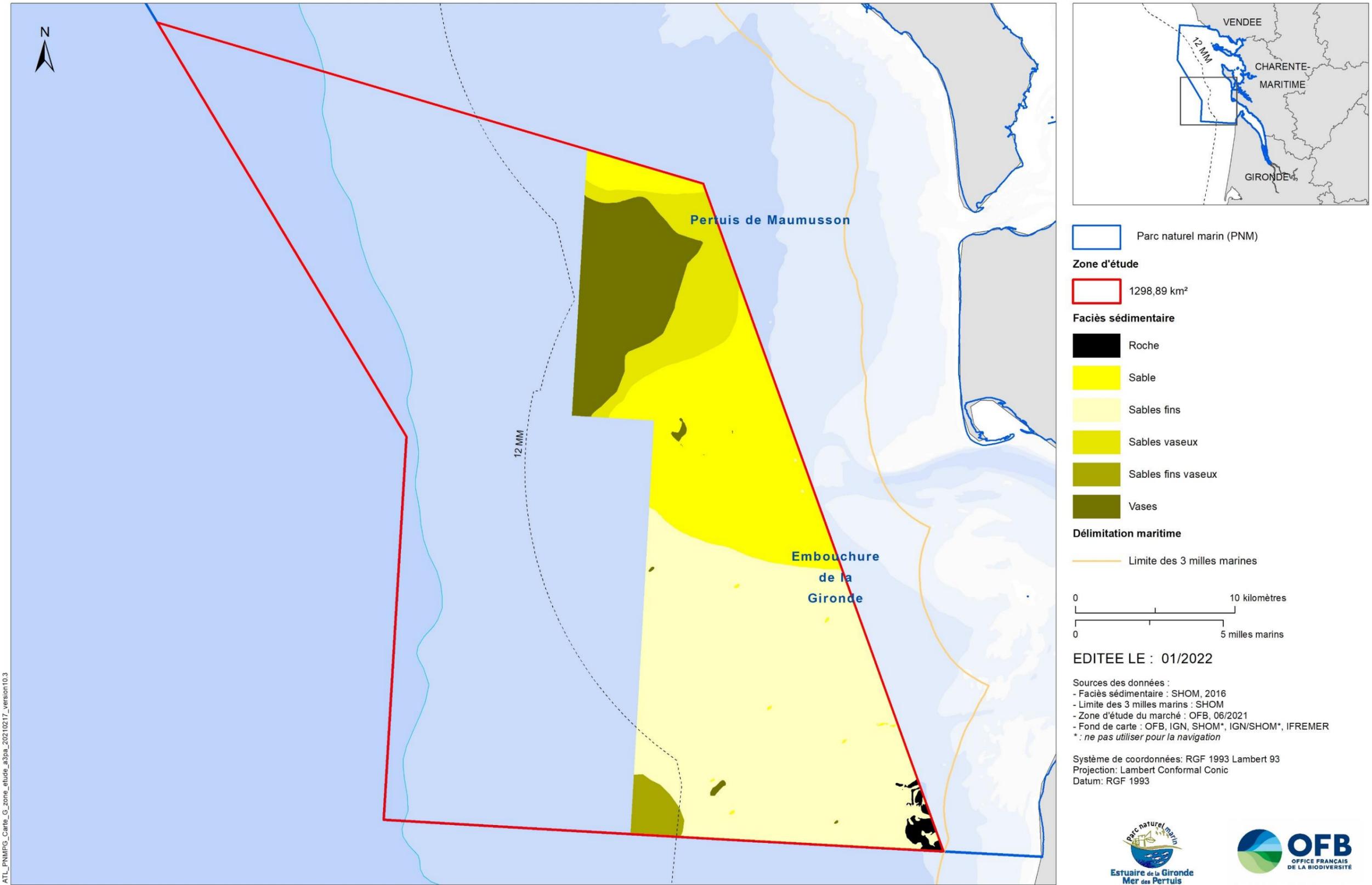


Figure 16. Faciès sédimentaires dans l'emprise de la zone d'étude selon la carte G du SHOM (2016)

4.1.4. Cartographie des habitats EUNIS

Le programme Cartham a été piloté par l'Agence de aires marines protégées (AAMP) entre 2009 et 2012, devenue OFB depuis. Son but était de **réaliser un inventaire biologique et d'analyse écologique des habitats marins patrimoniaux de France métropolitaine.**

La couche correspondant à l'emprise du parc à fait l'objet de plusieurs mises à jour depuis 2012. La couche utilisée ici correspond à la v13 de 2020.

4.1.4.1. Habitats EUNIS de nature vaseuse à l'échelle du parc

La carte de répartition des habitats au sein du parc selon la couche Cartham met en évidence **5 habitats subtidaux différents selon la typologie EUNIS :**

- **Les vases subtidales en milieu à salinité variable (A5.32)** sont présentes dans l'estuaire de la Gironde sur une surface de 261 km² ;
- Sur la partie côtière des pertuis Breton et d'Antioche, ce sont **les vases fines infralittorales (A5.34)** et **les vases sableuses infralittorales (A5.33)** qui sont majoritaires pour des surfaces respectives de 167 km² et 131 km² ;
- L'habitat **vase sableuse circalittorale (A5.35)** caractérise essentiellement les vasières de l'Ouest-Gironde pour une surface totale de 796 km² ;
- **Les vases fines circalittorales (A5.36)** sont situées à proximité immédiate des vases sableuses circalittorales, elles représentent une surface totale de 124 km².

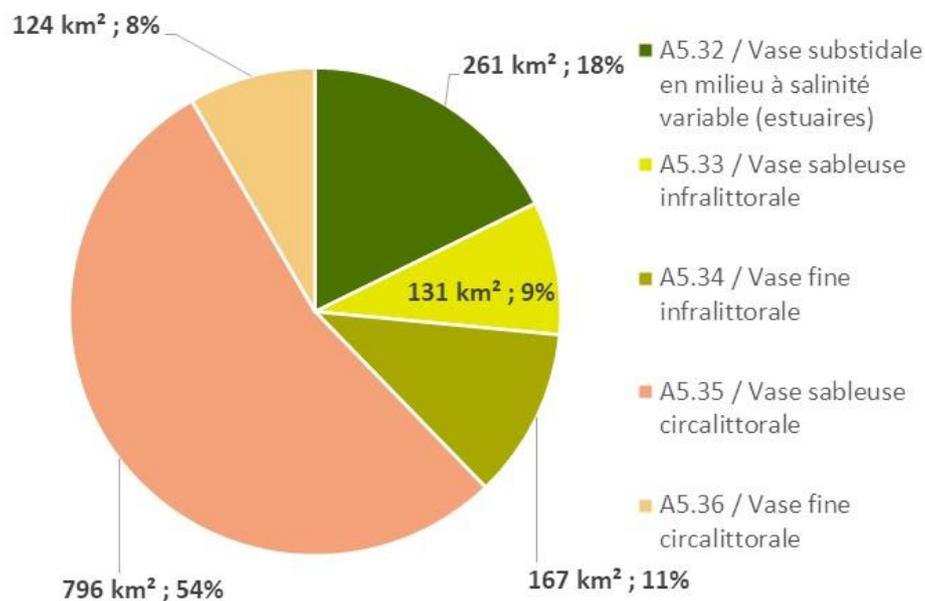


Figure 17. Répartition de la surface des habitats de vasières au sein du parc selon Cartham v13 (2020)

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS" Habitats EUNIS inféodés aux vasières au sein du parc (Cartham v13 - 2020)

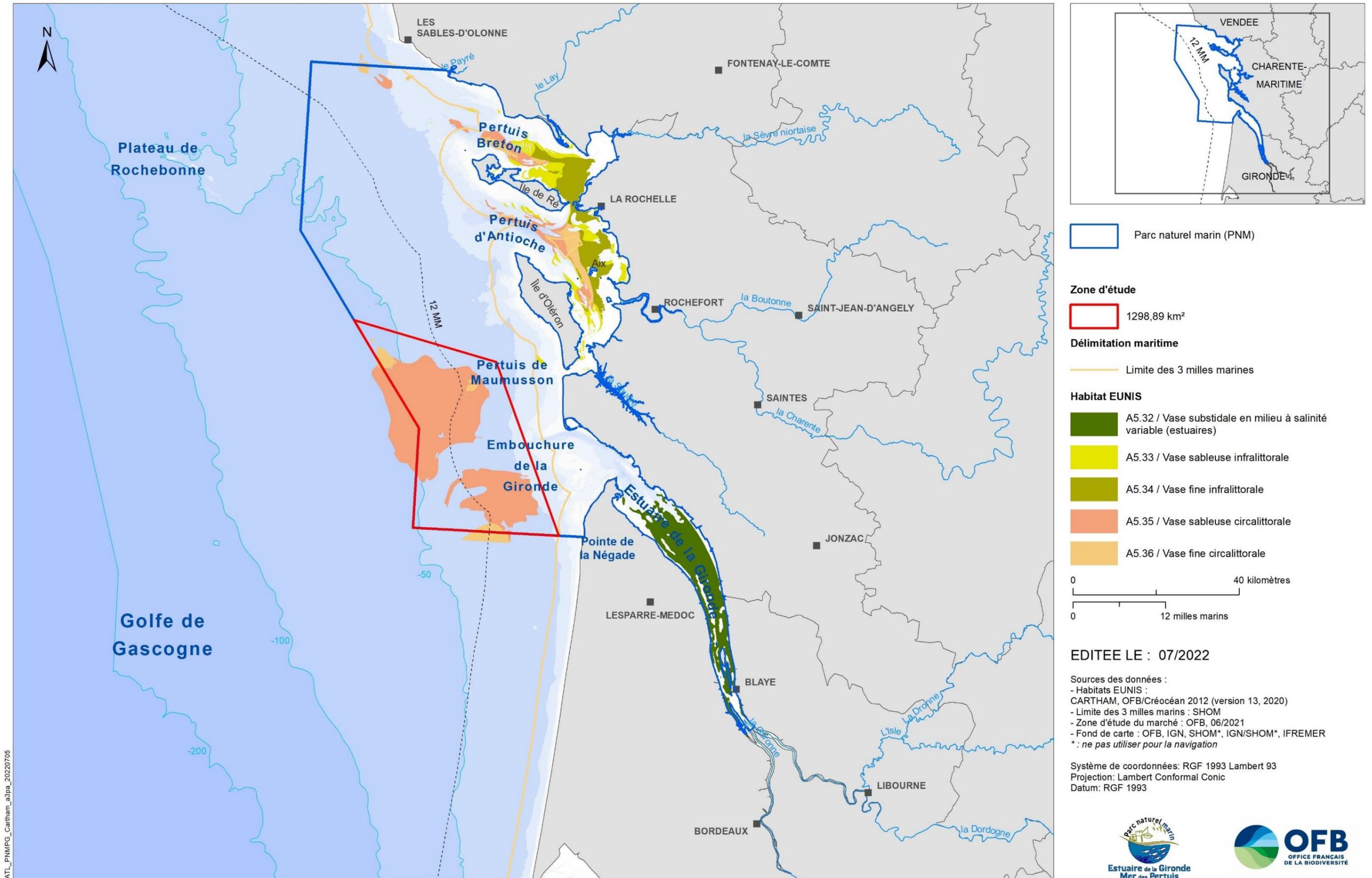


Figure 18. Habitats EUNIS inféodés aux vasières au sein du parc naturel marin

4.1.4.2. Habitats EUNIS au sein de la zone d'étude

La cartographie des habitats selon la couche Cartham montre au sein de la zone d'étude, **11 habitats EUNIS différents caractérisés par des substrats qui vont de la roche aux vases** :

- **Les secteurs rocheux sont très localisés sur des petites surfaces représentées** au Nord-Ouest par des roches circalittorales sur une surface de **0,7 km²** et au Sud par des roches infralittorales sur une surface de **4,7 km²** ;
- **Les sédiments grossiers sont présents sur 118 km²** essentiellement dans le Nord-Ouest et le Sud-Ouest de la zone d'étude ;
- **Les sables** représentent une grande partie de la zone d'étude avec **552 km²** ;
- **Les vasières** de la zone d'étude sont réparties sur une superficie de **618 km²**, dont **une vasière au Nord d'une surface de 403,5 km²**, et **une vasière plus Sud de 214,5 km²**.

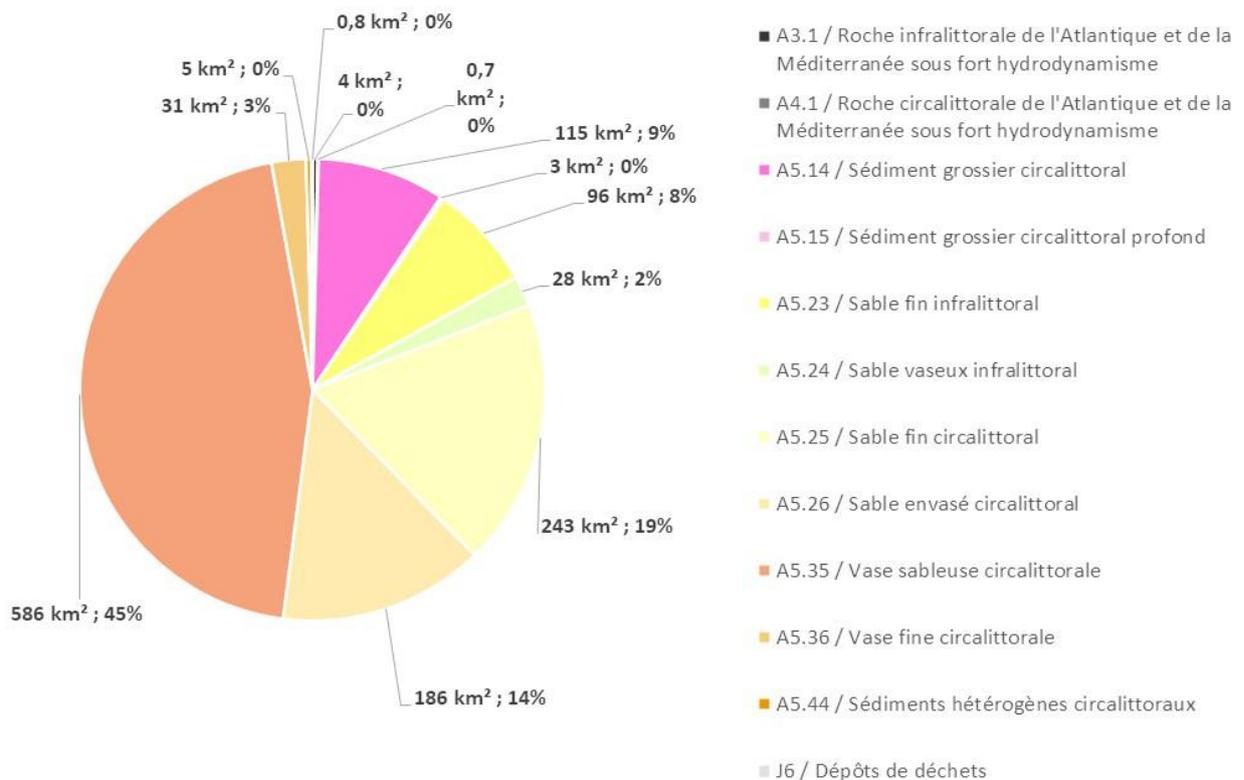


Figure 19. Répartition de la surface des habitats au sein de la zone d'étude selon Cartham v13 (2020)

Selon la typologie EUNIS, 2 grandes vasières sont présentes au sein de la zone d'étude.

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS"

Habitat EUNIS sur vasière au sein du parc (Cartham v13 - 2020)

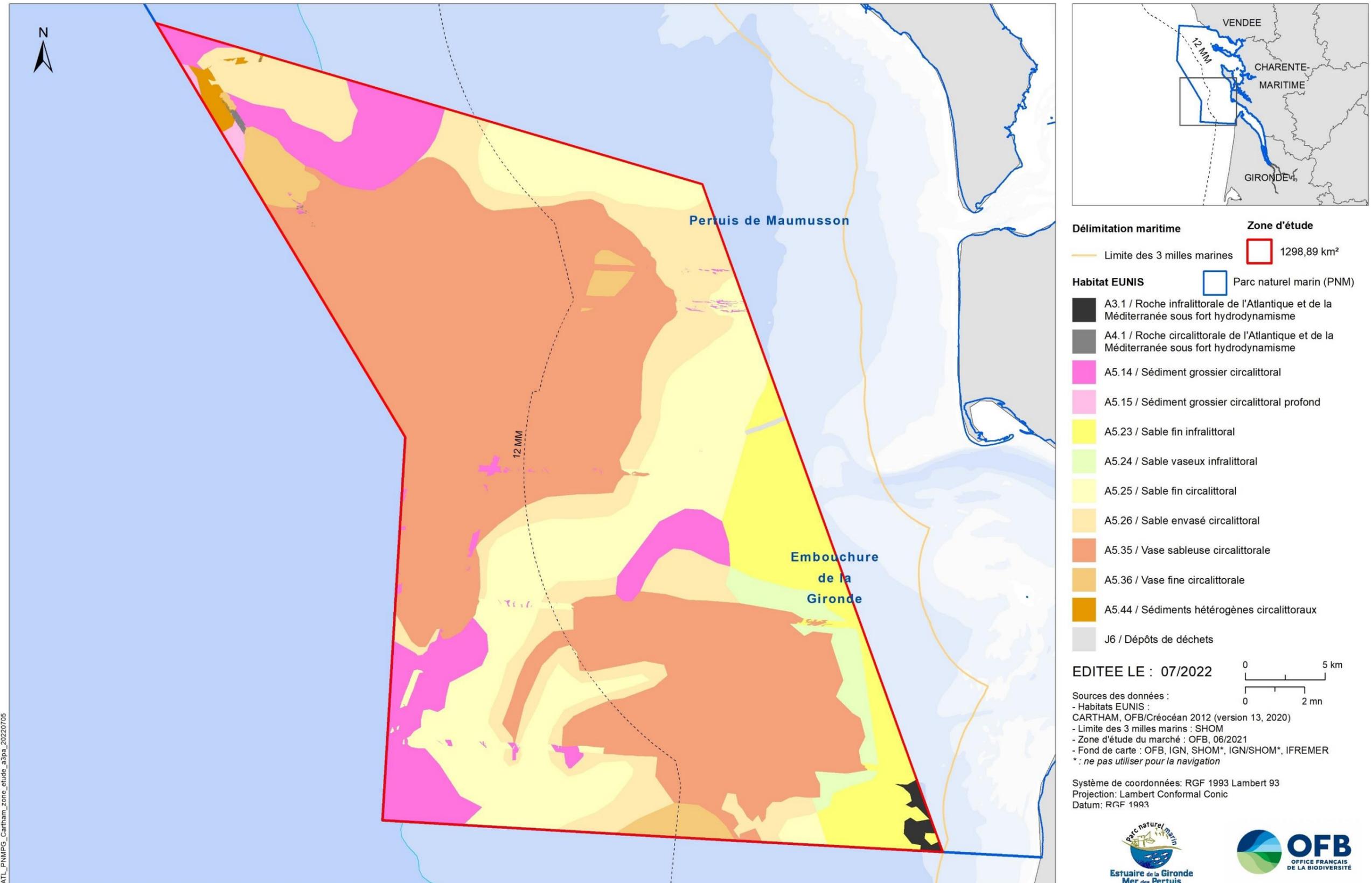


Figure 20. Habitat EUNIS sur la zone d'étude (CARTHAM – v13 – 2020)

4.2. ETAT ECOLOGIQUE ET CARTOGRAPHIE DE LA VASIERE OUEST-GIRONDE (VOG)

Les deux principales vasières non littorales de la plateforme continentale du golfe de Gascogne **sont la « Grande Vasière » et la « Vasière Ouest-Gironde »**

La Vasière Ouest-Gironde (VOG) est une structure sédimentaire silto-argileuse de **420 km²** **située à 25 km au large de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde** dans le Golfe de Gascogne, à **des profondeurs comprises entre 30 m et 80 m.**

La formation de la VOG a commencé il y a moins de 2000 ans suite à l'accumulation d'environ 50% des apports terrigènes provenant de l'estuaire de la Gironde (Lesueur *et al.*, 1989), soit environ $1,5 \times 10^6$ tonnes de particules par an (Castaing & Jouanneau, 1987). L'épaisseur de la VOG **ne dépasse pas 4m.**

Les seules données biologiques publiées concernant la VOG à ce jour sont issues des travaux de Relexans *et al.*, (1992) puis, plus récemment, de Massé *et al.*, (2014). **Ces études reposent toutes deux sur l'échantillonnage d'un nombre très limité de 3 stations.**

L'étude de Relexans *et al.* **traite essentiellement de la qualité du sédiment :**

- Carbone Organique Particulaire (COP) ;
- Somme des macromolécules facilement extractibles supposées d'être la part la plus dégradable de la matière organique particulaire (Σ) ;
- Pigments qui indiquent la qualité de la matière organique ;
- Et de la densité de la méiofaune.

Ces analyses montrent globalement **une teneur en COP faible (0,8 %), la fraction organique labile (Σ) n'excède pas 10 % de la matière organique sédimentaire totale.** La distribution de **l'abondance de la méiofaune ne présente pas les mêmes gradients que ces paramètres cela dépend probablement d'autres facteurs environnementaux.**

L'étude réalisée par Massé *et al.* se base sur **des prélèvements réalisés sur 3 stations présentant un transect Nord-Est vers le Sud-Ouest** (Figure 21). Les prélèvements pour caractériser les peuplements benthiques sont réalisés à partir de benne Hamon de 0,25 m², à hauteur de 3 réplicats, soit 0,75 m². Cette étude constitue **le premier inventaire de la macrofaune de la VOG.**

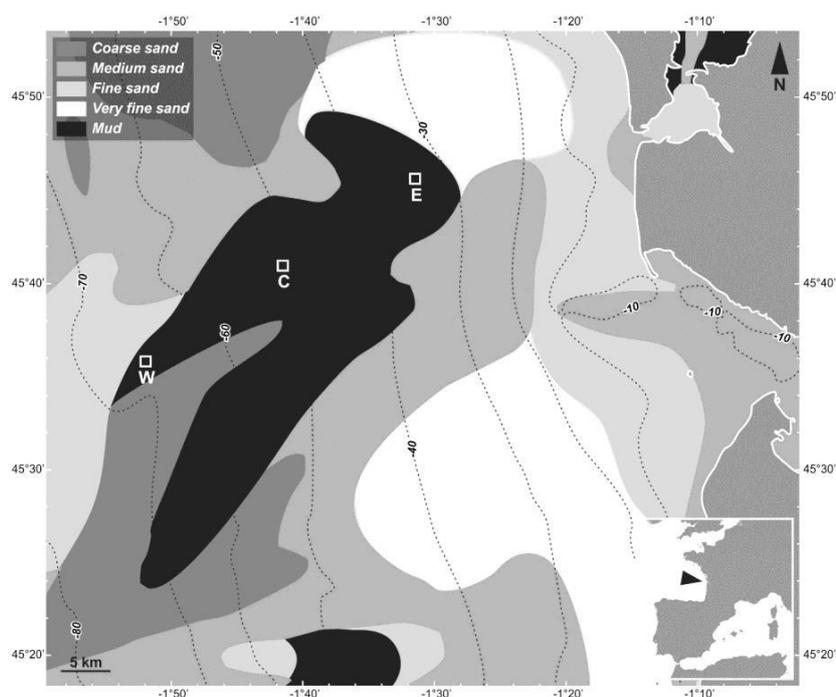


Figure 21. Localisation des stations échantillonnées lors de la campagne BIOM-1 en juillet 2010

Dans l'étude de Massé *et al.*, **les espèces qui ont le plus contribué à la similarité intra-stationnelle** de la VOG, comme *Amphiura filiformis* ou *Terebellides stroemii*, **ont également été trouvées dans d'autres systèmes de vasières du Golfe de Gascogne** (Glémarec, 1969 ; Le Loc'h *et al.*, 2008).

L'étude explique que **la partie orientale (station E) de la VOG était dominée par des espèces légèrement stimulées par une situation de déséquilibre et tolérantes à l'excès de matière organique** comme le bivalve *Kurtiella bidentata*, **tandis que les espèces indifférentes à l'enrichissement en carbone organique** et généralement présentes à de faibles densités telles que *Hilbigneris gracilis*, **dominaient la partie centrale (station C) et occidentale (station W) de la VOG.**

Les données sur la macrofaune suggèrent que la VOG pourrait être caractérisée par un état légèrement perturbé dans sa partie orientale et un état plus stable dans sa partie occidentale.

Plus récemment, **des études ont été menées par l'université de Bordeaux** à partir de huit campagnes JERICOBENT réalisées sur la VOG entre 2016 et 2020. Ces études ont permis de mettre en évidence **une nouvelle cartographie de la VOG** (Lamargue B. *et al.*, 2021) représenté dans à la Figure 22.

Une thèse issue de ces travaux intitulée « Biodiversité et fonctionnement de l'écosystème benthique dans la Vasière Ouest-Gironde » a été soutenue le 28/01/2022 par Bastien Lamarque. **Le texte intégral sera accessible librement à partir du 01/08/2022.**

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS" Cartographie de la vasière Ouest-Gironde - Université de Bordeaux (1991 et 2018)

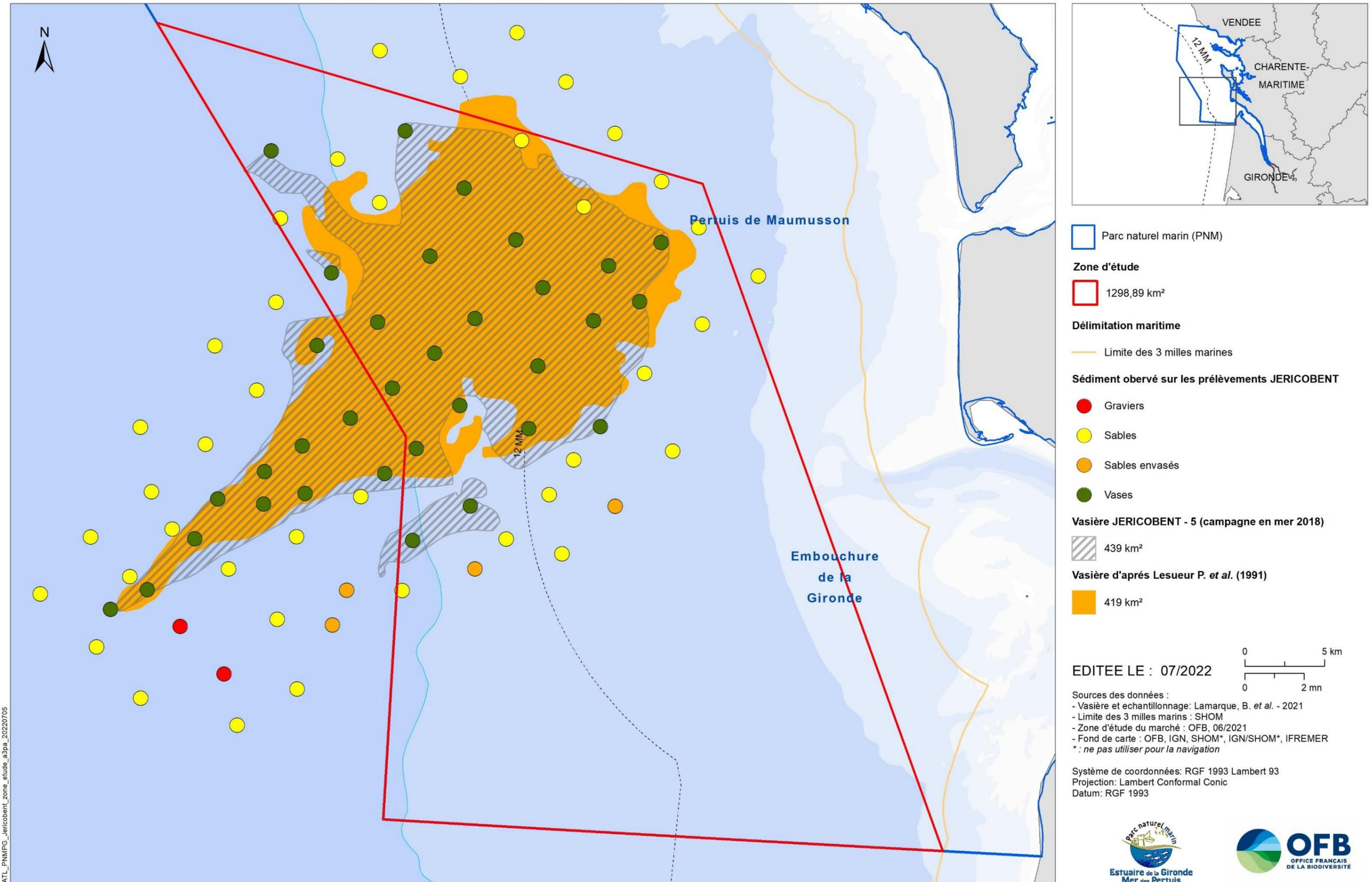


Figure 22. Délimitation de la vasière Ouest-Gironde d'après Lamarque B. et al. (2021)

5. DISCUSSION ET CONCLUSION

Les données historiques des faciès sédimentaires et des habitats produites depuis 1980 ont permis de mettre en évidence de nombreuses vasières subtidales au sein du PNM EGMP.

Les répartitions de ces vasières au **sein du parc** sont observées :

- **Au Nord du pertuis Breton jusqu'au Sud du pertuis d'Antioche**, représentées par des vases fines et sableuses de l'infra littoral pour la partie côtière, et du circalittoral pour les secteurs plus au large ;
- **Dans l'estuaire de la Gironde** par des vases subtidales en milieu à salinité variable ;
- **A l'Ouest de l'embouchure de la Gironde par deux grandes vasières** de vases et vases sableuses circalittorales.

La zone d'étude de ce marché située à l'Ouest de l'embouchure de la Gironde (1299 km²) présente plusieurs natures de fonds allant des roches aux vases circalittorales en fonction des études :

- **Deux vasières permanentes sont identifiées**, une au Nord-Ouest (VOG), et l'autre au Sud-Est ;
- La périphérie de ces vasières présente **un gradient granulométrique allant des sables envasés aux sables fins** ;
- Les études montrent que les surfaces **des vasières permanentes varient de 361 km² à 586 km²** ;
- L'étude la plus récente (Lamarque B. *et al.* 2021) présente **une vasière de 439 km²** qui s'étend au-delà de la zone d'étude vers l'Ouest.

Au niveau des peuplements benthiques de la Vasière Ouest-Gironde, l'étude la plus récente disponible est issue de la thèse de Cécile Massé de 2014. **Les peuplements benthiques y sont caractérisés à partir d'un transect de 3 stations disposées sur un axe Nord-Est / Sud-Ouest.** Les prélèvements ont été réalisés durant la période estivale de 2010 à partir d'une benne Hamon de 0,25m² sur 3 réplicats. Malgré une surface prélevée importante, **la richesse spécifique totale est relativement faible avec 45 espèces et seule la station Est présente une densité relativement élevée avec 1600 ind/m².** Les deux autres stations Centre et West ont des valeurs de densités bien plus faibles **avec respectivement 328 et 119 ind/m².** Ces résultats associés à la composition des peuplements benthiques caractérisent **la VOG dans un état légèrement perturbé dans sa partie orientale et dans un état plus stable dans sa partie occidentale.**

Les données historiques inventoriées sont soit relativement anciennes (Lagardère et Tardy, 1980 / Bouysse P. *et al.* 1986) **ou alors issues de compilations de données historiques** (Cartham v13, Carte G Shom, révision de 2016).

Les études plus récentes comme Lesueur *et al.* 1991 et Lamarque *et al.* 2021 **ont permis mettre en évidence 2 cartographies très proches de la VOG.**

La majorité de ces études montrent des résultats concernant des analyses sédimentaires mais **les connaissances sont très limitées au regard des peuplements benthiques.**

Les données existantes étudiées dans **cette opération 1 permettent de proposer un plan de positionnement de 300 vidéos** (Figure 23) ayant pour but de localiser les vasières et les zones de sable au sein de la zone d'étude.

Les stations sont distantes de 500 m à 2 km les unes des autres :

- Les zones où les stations sont les plus éloignées ont pour but de **confirmer le substrat** ;
- Les autres servent à **repérer la zone de transition entre les faciès sédimentaires**.

Ces observations vidéo permettent également de proposer un plan d'échantillonnage pour la caractérisation des peuplements benthiques, la granulométrie et le carbone organique dans le sédiment.

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS" Plan d'échantillonnage des vidéos (318 stations)

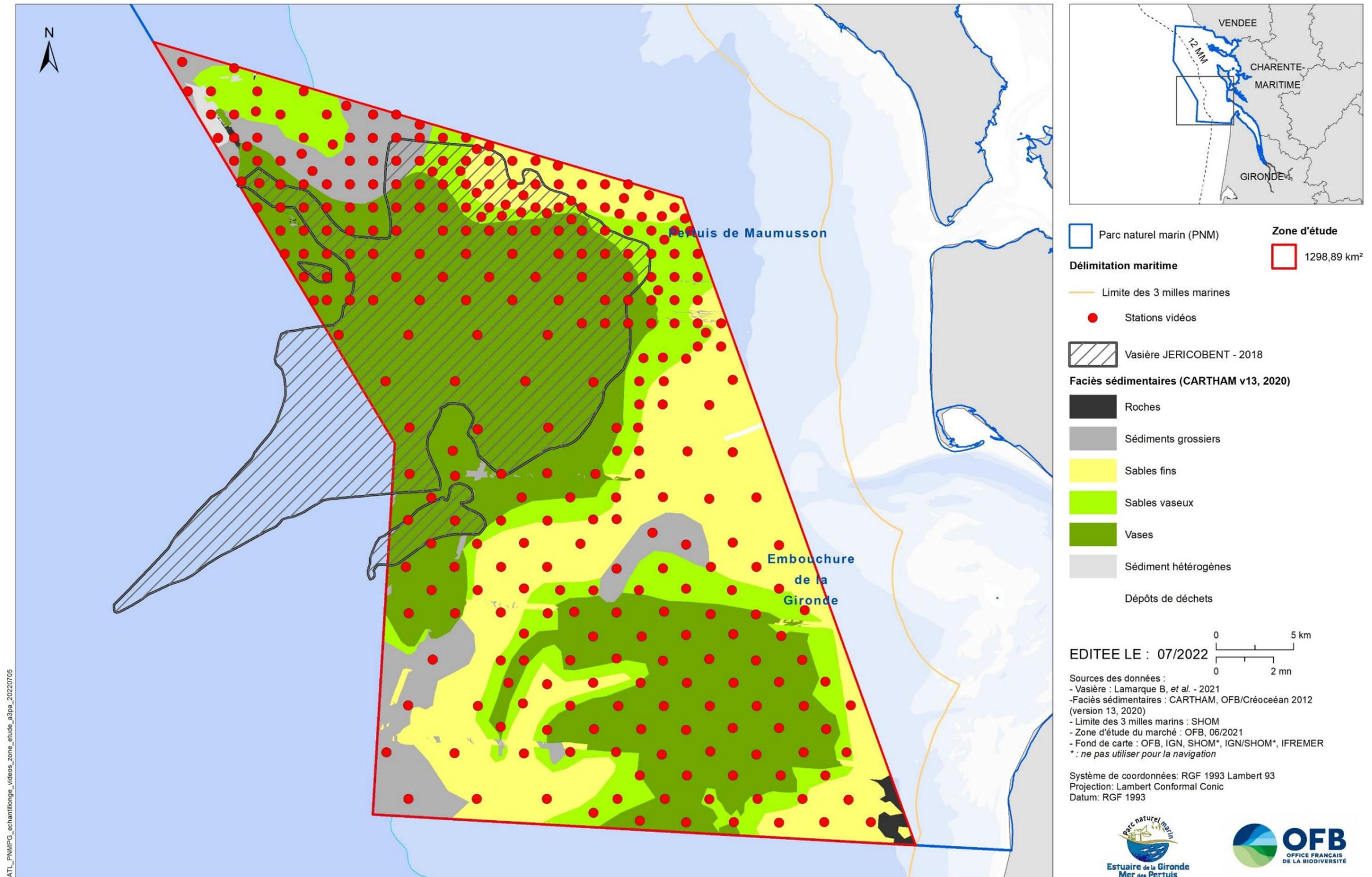


Figure 23. Plan d'échantillonnage des 600 vidéos au sein de la zone d'étude

6. REFERENCES

Agence des aires marines protégées, IFREMER. (2012). Plan d'Action Pour le Milieu Marin (PAMM) : Évaluation initiale des eaux marines, Sous-région marine golfe de Gascogne, Introduction Directive cadre stratégie pour le milieu marin.

Agence des aires marines protégées, IFREMER. (2012). Plan d'Action Pour le Milieu Marin (PAMM) : Évaluation initiale des eaux marines, Sous-région marine golfe de Gascogne, Analyse des pressions et impacts.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.) 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.

Blanchard M., Heim M., Rozec X., Caisey X. (2008). Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français « Manche-Est » et « Loire-Gironde » - Rapport de contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie n° 2004-00258-00-07 « Inventaire en matériaux marins sur les façades maritimes de 11 départements côtiers ».

Bouysson P. (coord.), Lesueur P. et Klingebiel A. (1986). Carte des sédiments superficiels du plateau continental du Golfe de Gascogne - Partie septentrionale au 1/500.000. co-éditée par BRGM & IFREMER.

Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques - Façade Bretagne et Sud-Gascogne. Rapport IFREMER. 2012 - Produit numérique "Granulats marins" Ifremer 2013.

Castaing, P., & Jouanneau, J.M. (1987). Les apports sédimentaires actuels d'origine continentale aux océans. Bulletin de l'Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine 41 : 53-61.

Creocean, 2012, Natura 2000 en mer – Lot 2 Pertuis Charentais et estuaire de la Gironde : Inventaires biologiques et analyse écologiques des habitats marins. Programme CARTHAM.

Diaz M. (2019). Modélisation numérique des transferts sédimentaires de l'estuaire de la Gironde au plateau continental. Océanographie. Université de Bretagne occidentale – Brest.

Direction interrégionale de la mer Sud-Atlantique (2019). Stratégie de façade maritime. Document stratégique de la façade Sud-Atlantique.

Glémarec, M. (1969) Le plateau continental nord-Gascogne et la Grande Vasière. Etude bionomique. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 33 : 301-310.

Hughes, D.J. 1998. Sea pens & burrowing megafauna (volume III). An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. Scottish Association for Marine Science (UK Marine SACs Project), 105 Pages.

Janson A.-L. (2007) Evolution de la biodiversité benthique des vasières subtidales de l'estuaire de la Seine en réponse à la dynamique sédimentaire. De l'approche descriptive à l'approche fonctionnelle. Océan, Atmosphère. Université de Rouen.

Lagardère F. (1971). Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. III. Les peuplements benthiques. *Téhys*, 3 : 507-538.

Lagardère F. & Tardy J. (1980). Un faciès d'épifaune nouveau : le faciès à *Ectopleura dumortieri* (van Beneden) et *Electra pilosa* (Linné). Faune associée, cartographie et évolution saisonnière. *Cahiers de Biologie Marine*, 21 : 265-278.

Lamarque, B., Deflandre, B., Dalto, A.G., Schmidt, S., Romero-Ramirez, A., Garabetian, F., Dubosq, N., Diaz, M., Grasso, F., Sottolichio, A., *et al.* (2021). Spatial Distributions of Surface Sedimentary Organics and Sediment Profile Image Characteristics in a High-Energy Temperate Marine RiOMar: The West Gironde Mud Patch. *J. Mar. Sci. Eng.* 9, 242. <https://doi.org/10.3390/jmse9030242>

Lavabre J. & Fisson C., 2013. Les habitats naturels de l'estuaire de la Seine – typologie et fonctions écologiques associées. Étude réalisée par le GIP Seine-Aval, 76p.

Le Loc'h, F., Hily, C., & Grall, J. (2008) Benthic community and food web structure on the continental shelf of the Bay of Biscay (North Eastern Atlantic) revealed by stable isotopes analysis. *J. Mar. Syst.* 72 : 17-34

Lesueur, P., Tastet, J.P., Weber, O., Sinko, J.A., (1991). Modèle faciologique d'un corps sédimentaire pélagique de plate-forme la vasière Ouest-Gironde (France). *Oceanol. Acta*, 11, 143–153.

Lesueur, P., Tastet, J. P., & Weber, O. (2002). Origin and morphosedimentary evolution of fine-grained modern continental shelf deposits: the Gironde mud fields (Bay of Biscay, France). *Sedimentology*, 49(6), 1299.

Lesueur, P., Weber, O., Marambat, L., Tastet, J.P., Jouanneau J.M., & Turon, J.L., (1989). Datation d'une vasière de plate-forme atlantique au débouché d'un estuaire : la vasière à l'Ouest de la Gironde (France) est d'âge historique (VIe siècle à nos jours). *C.R. Acad Sci. Paris II* 308 : 935-940

Massé, C. (2014). Effets de la bioturbation sur la diversité des communautés bactériennes du sédiment : approches expérimentale et in-situ : de *Melinna palmata* aux communautés de la vasière Ouest-Gironde. Géochimie. Université de Bordeaux. Français. NNT : 2014BORD0039. tel-01146799

Relexans, J.C., Lin, R.G., Castel, J., Etcheber, H., & Laborde, P. (1992) Response of biota to sedimentary organic matter quality of the West Gironde mud patch, Bay of Biscay (France). *Oceanol. Acta.* 15 : 639-649

Robert A. (2017). Effets combinés des facteurs naturels et anthropiques sur les communautés d'invertébrés benthiques des vasières à langoustines (*Nephrops Norvegicus*) du golfe de Gascogne. PhD Thesis, Agrocampus Ouest

SHOM, Cartes de Natures de Fond (partie sédimentologie des cartes G), mise à jour de 2016.