



Dossier d'environnement final

Analyse, traitement et qualification des données acquises lors du levé morpho-sédimentaire de reconnaissance environnementale mené sur la zone d'implantation du parc éolien en mer de Sud Atlantique - Parc n°1

Volet « Sédimentologie marine »

Lot 4 – référence T4.S4

Auteurs : Marie Laurent, Emeline Geba, Hermann Gauduin, Edith le Borgne, Yann le Faou, Isabelle Gabelotaud, Loïc Moutoussamy, Thierry Garlan

Référence : Convention Shom/MTES [DGEC], SHOM n°79/2019, relative à la réalisation des études de reconnaissance environnementale de site en vue des appels d'offres pour l'implantation d'éoliennes en mer au large des côtes françaises

Introduction

La zone EMR AO7 Sud-Atlantique, située au large de l'île d'Oléron, a fait l'objet de peu de prélèvements et de levés sismiques par le passé. La faible quantité de prélèvements disponibles et de levés analysés fournit peu d'informations concernant la couverture sédimentaire globale sur le parc n°1, et ne permet pas d'obtenir des cartes de nature des fonds et d'épaisseurs sédimentaires suffisamment précises.

Il a donc été nécessaire pour élaborer une cartographie de la nature des fonds et des épaisseurs sédimentaires de la zone d'étude Sud-Atlantique – Parc 1, de réaliser un levé morpho-sédimentaire spécifique comprenant en particulier des prélèvements d'échantillons sédimentaires à l'aide d'une benne Shipeck et l'acquisition de données de réflectivité acoustique (sondeur multifaisceaux) et de sismique (sondeur de sédiments).

Après un rappel sur la pré-connaissance de la sédimentologie de la zone, ce rapport présente les données acquises lors du levé sédimentaire mené sur le parc n°1 de la zone EMR Sud-Atlantique, ainsi que les produits élaborés à partir de ces données :

- les résultats des analyses granulométriques effectuées sur les prélèvements sédimentaires ;
- l'imagerie acoustique ;
- la cartographie de la nature des fonds ;
- les données sismiques ;
- la carte d'épaisseur sédimentaire.

1. Rappel sur la sédimentologie du secteur

L'emprise de la zone relative à l'implantation, en zone EMR Sud-Atlantique, d'un parc éolien en mer, est représentée par un polygone sur l'ensemble des cartes ci-après.

La carte sédimentaire réalisée par Thoulet (Figure 1) en 1898 ne couvre qu'une partie de la zone d'étude. Plus particulièrement, cette carte lithologique sous-marine recouvre la moitié sud-est du parc éolien n°1. Le secteur cartographié est constitué de sédiments fins de type vaso-sableux à sablo-vaseux sur la partie la plus au sud, et de sables sur le reste de la zone d'étude.

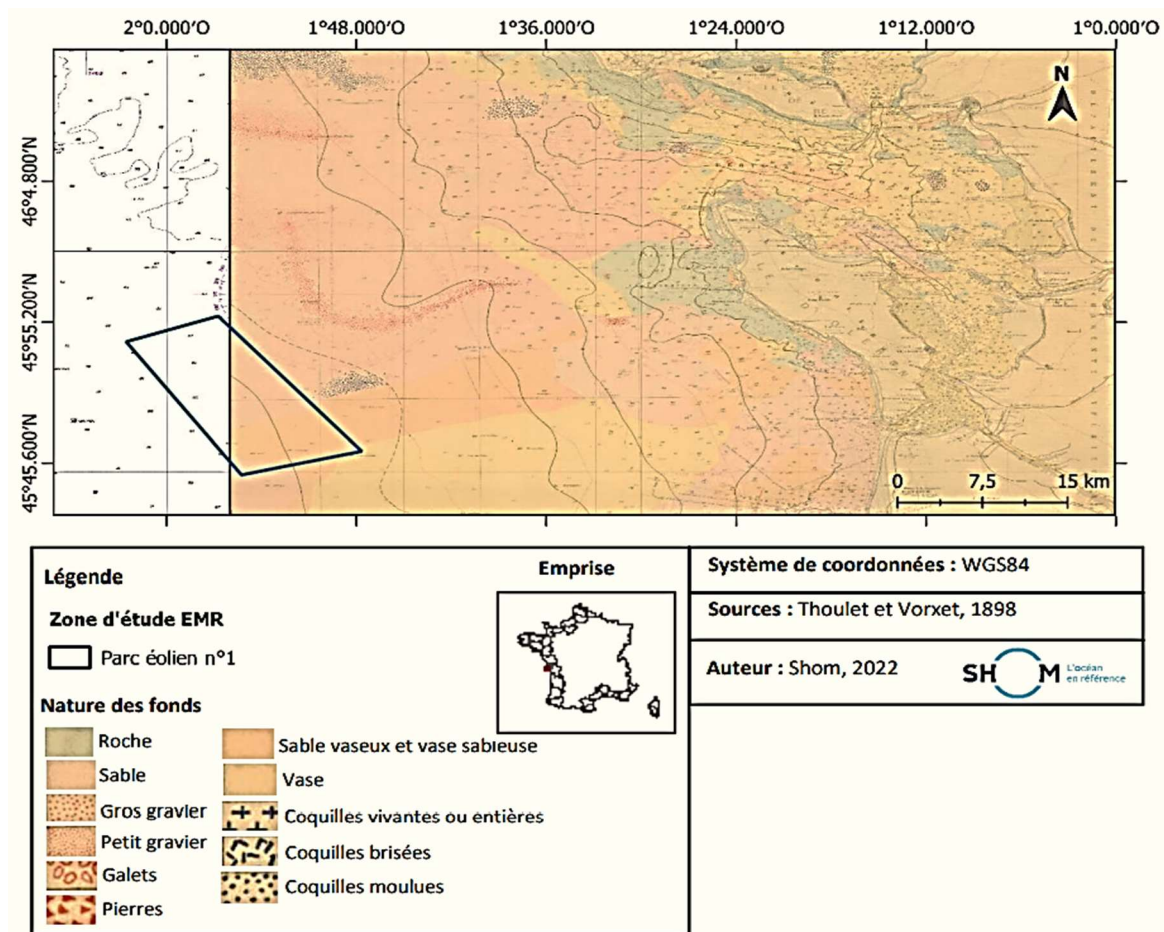


Figure 1 : Localisation de la zone EMR sur la carte lithologique sous-marine des côtes de France ; feuille 16, De la pointe des Baleines aux Phares d'Hourtin (Sources : Thoulet, 1898).

La carte de nature des fonds réalisée conjointement par le BRGM et l'Ifremer (Figure 2) présente dans le parc éolien n°1 un fond marin plus mixte, constitué principalement de sables lithoclastiques peu carbonatés, graveleux et grossiers. La zone d'étude EMR est également ponctuée au nord par des vases non carbonatées et à l'ouest par des sédiments lithoclastiques vaseux peu carbonatés. La zone concernée par les sables lithoclastiques peu carbonatés graveleux présente un patch de graviers lithoclastiques peu carbonatés. Enfin, le sud-est du parc éolien n°1 est recouvert de graviers lithoclastiques, et de sédiments vaseux à sablo-vaseux peu carbonatés.

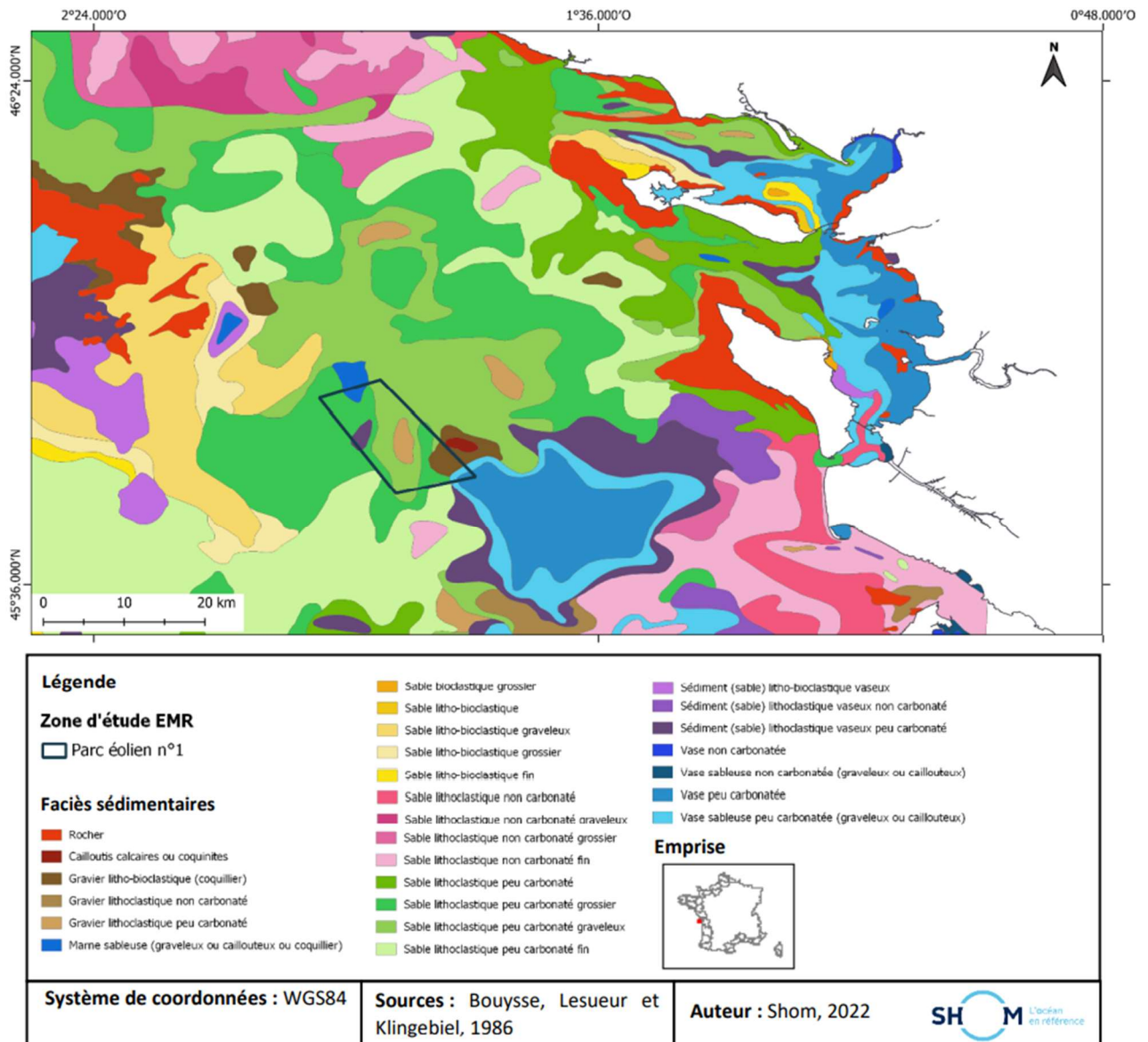


Figure 2 : Localisation de la zone EMR sur un extrait de la carte des sédiments superficiels du plateau continental nord du Golfe de Gascogne au 1/500 000 (Sources : Bouysse P., Lesueur P. et Klingebiel A., 1986 ; carte réalisée conjointement par le BRGM et l’Ifremer).

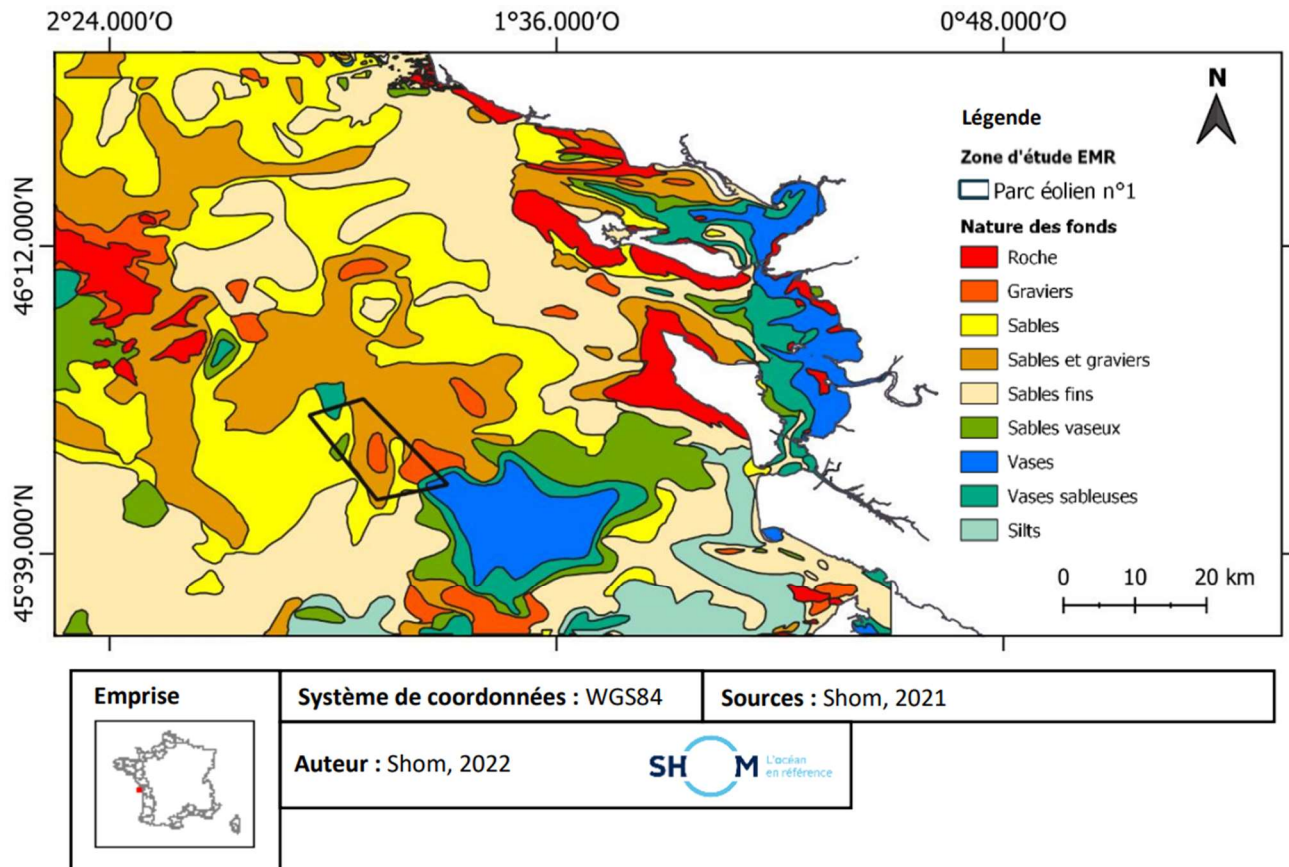


Figure 3 : Localisation de la zone EMR sur un extrait de la carte sédimentaire mondiale à 1/500 000 (Source : Shom, 2021)

La carte de nature des fonds du Shom, datant de 2021 (Figure 3), présente dans le parc éolien n°1 une nature des fonds diversifiée, comme constaté sur la carte de Bouysse, Lesueur et Klingebiel (Figure 2). Les fonds sont principalement caractérisés par la présence de sables et de sables comportant une proportion de graviers. Le parc éolien n°1 est aussi ponctué au nord par des vases sableuses, à l'ouest par des sables vaseux, au sud-est par des graviers, et à l'extrémité sud-est par des sédiments vaseux à vaso-sableux.

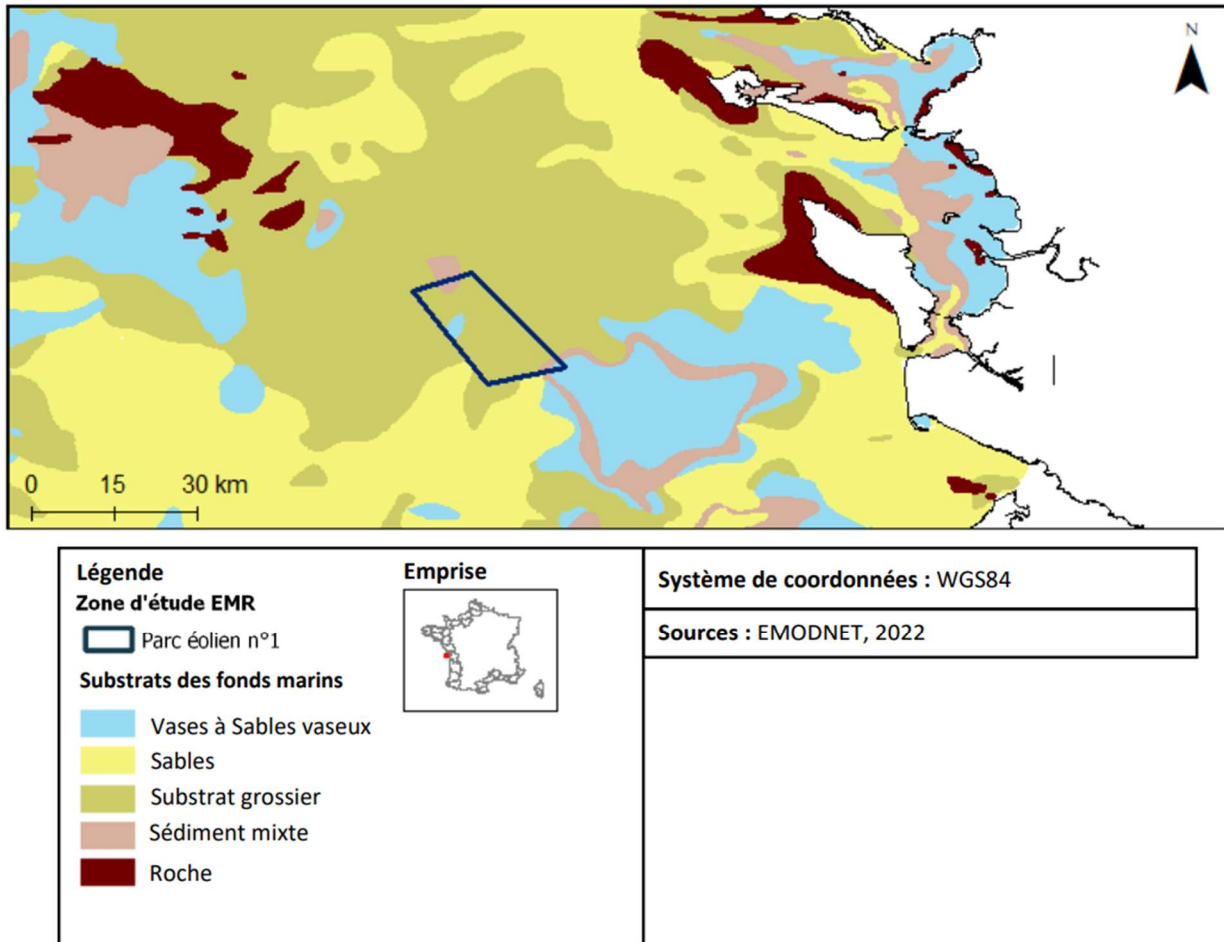


Figure 4 : Localisation de la zone EMR sur un extrait de la carte des substrats des fonds marins des zones maritimes européennes, dans le Golfe de Gascogne à l'échelle 1/1000000 (Source : EMODNET, 2022).

La carte de nature des substrats des fonds marins dans le Golfe de Gascogne, recensée par EMODNET (Figure 4) présente dans le parc éolien n°1 une nature des fonds correspondant principalement à un substrat grossier. Ce parc est seulement ponctué au nord par des sédiments mixtes, à l'ouest par des sédiments vaseux à sablo-vaseux, et à l'extrémité sud-est de la zone d'étude par des sédiments mixtes et vaseux à sablo-vaseux.

Les différentes cartes sédimentaires recensées (Figure 2 à Figure 4) témoignent de la nature principalement sableuse de la couverture sédimentaire rencontrée sur la zone d'étude. Les Figure 2 et Figure 3 montrent qu'entre 1986 et 2021 la répartition des sédiments est relativement stable sur les fonds du Golfe de Gascogne, notamment dans les pertuis charentais et sur la zone de parc éolien n°1.

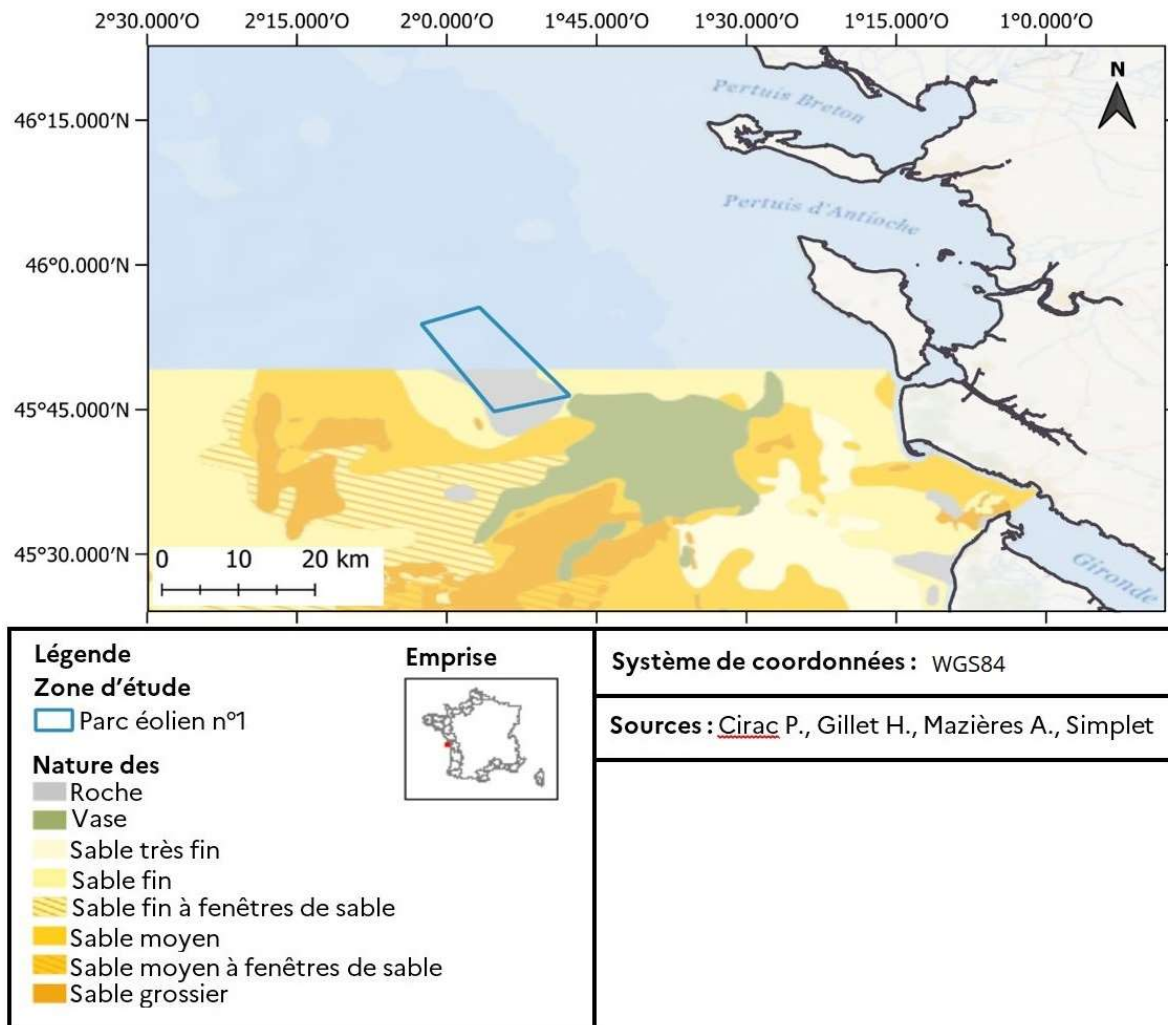


Figure 5 : Localisation de la zone EMR sur un extrait de la carte des formations superficielles du plateau aquitain à 1/250000 (Source : Cirac P., Gillet H., Mazières A., Simplet L., 2016).

La carte réalisée par l’Université de Bordeaux (EPOC) et l’Ifremer (Figure 5) montre que la nature des fonds couvrant la moitié sud du parc éolien n°1 est principalement caractérisée par un substrat rocheux, ce qui diffère des observations inscrites sur les cartes sédimentaires précédentes.

Le Golfe de Gascogne s’est formé en deux phases : une première correspondant à une phase d’ouverture causée par la divergence entre les plaques ibérique, européenne et nord-américaine du Néocomien à l’Aptien. La deuxième phase correspond à la fermeture partielle du Golfe de Gascogne, induite par la collision entre la plaque ibérique et la plaque eurasiennne du Turonien à l’Oligocène (Thinon et al., 2002).

Au large d’Oléron, les sédiments reposent sur un socle constitué de roches tendres, dans le prolongement du Bassin Aquitain. Les sédiments actuels sont issus des rejets fluviaux (La Charente, La Seudre et la Gironde) et de l’érosion côtière (Cerema, 2019 ; Garlan et Marchès, 2012 ; Kervella, 2009). Une partie des apports sédimentaires provient également des activités conchylicoles et ostréicoles. Ces activités apportent des particules fines et créent un envasement local dans la Baie de Marennes-Oléron (Kervella et al., 2009). La répartition des sédiments dans le Golfe de Gascogne est principalement contrôlée par les courants marins, qui sont importants près des côtes, par la morphologie des fonds et par les apports fluviaux. Les sédiments sont donc essentiellement constitués de sables et de sédiments fins. Les sables sont présents sur une majeure partie du plateau, tandis que les sédiments fins sont observés au niveau des zones côtières abritées, au niveau des vasières (au débouché des principaux fleuves) et du domaine morphologique profond (plaine abyssale) (Garlan et Marchès, 2012).

Les cartes recensées sont représentées à petite échelle (entre 1/250 000 et 1/1 000 000) et ne permettent pas une analyse précise de la nature des fonds sur la zone de parc éolien. De plus, le manque de données récentes engendre une grande incertitude quant à la répartition des sédiments de surface. De plus, il n'existe pas de données d'épaisseurs sédimentaires recensées sur le secteur.

Afin d'acquérir de données complémentaires (bathymétrie, imagerie acoustique, profils sismiques et prélèvements sédimentaires), le Shom a mené en 2022 le levé bathy-sédimentaire S202201200 sur l'emprise de la zone d'étude EMR Sud-Atlantique.

2. Prélèvements sédimentaires

En 2022, à l'occasion du levé S202201200, les bâtiments du Shom ont réalisé un total de 47 prélèvements à la benne Shipeck sur la zone de parc n°1.

Les métadonnées relatives à ces 47 nouveaux échantillons sont présentés dans le Tableau 1.

La Figure 6 présente la répartition de ces prélèvements positionnés sur la carte marine du secteur.

Tableau 1 : Métadonnées des prélèvements effectués à la benne en 2022.

Système de coordonnées : WGS84 (EPSG : 4326). (Source : Shom, 2022).

Porteur	Numéro de l'échantillon	Date de prélèvement	Heure Z	Latitude	Longitude	Z (m)	Précision loc. (m)	Description visuelle à bord
Borda	S202201200-034	09/09/2022	12h20	45,919	-1,953	65	10	Vase
	S202201200-035	09/09/2022	12h42	45,898	-1,927	64	10	Vase
	S202201200-036	09/09/2022	12h58	45,893	-1,951	66	10	Vase
	S202201200-037	09/09/2022	13h16	45,908	-1,971	66	10	Sable
	S202201200-038	09/09/2022	13h36	45,895	-1,975	69	10	Sable, Coquilles brisées
	S202201200-039	09/09/2022	13h50	45,898	-1,994	68	10	Sable, Coquilles brisées
	S202201200-040	09/09/2022	14h38	45,874	-1,976	68	10	Sable, Coquilles brisées
	S202201200-041	09/09/2022	15h09	45,873	-1,956	68	10	Coquilles, graviers
	S202201200-042	09/09/2022	15h30	45,875	-1,933	67	10	Sables, Coquilles
La Pérouse	S202201200-043	12/09/2022	12h44	45,881	-1,915	61	10	Sables
	S202201200-044	12/09/2022	13h04	45,866	-1,912	64	10	Vase sableuse
	S202201200-045	12/09/2022	13h18	45,858	-1,886	63	10	Sable fin, coquilles brisées
	S202201200-046	12/09/2022	13h36	45,851	-1,903	65	10	Vase sableuse
	S202201200-047	12/09/2022	13h51	45,847	-1,876	63	10	Vase sableuse
	S202201200-048	12/09/2022	14h10	45,841	-1,902	66	10	Vase sableuse
	S202201200-049	12/09/2022	14h26	45,839	-1,924	68	10	Vase sableuse
	S202201200-050	12/09/2022	14h46	45,826	-1,929	70	10	Sable, coquilles brisées
	S202201200-051	12/09/2022	15h00	45,810	-1,937	71	10	Sable, coquilles brisées
	S202201200-052	12/09/2022	15h16	45,795	-1,958	73	10	Sable vaseux
	S202201200-054	12/09/2022	15h51	45,784	-1,935	73	10	Cailloux, sable
	S202201200-055	12/09/2022	16h16	45,804	-1,903	70	10	Vase
	S202201200-056	12/09/2022	16h33	45,819	-1,881	66	10	Vase, sable fin, coquillage
	S202201200-057	12/09/2022	17h33	45,833	-1,877	66	10	Sable, coquillages
	S202201200-058	12/09/2022	17h51	45,83	-1,857	64	10	Sable, vase, coquilles brisées
	S202201200-059	12/09/2022	18h14	45,811	-1,855	66	10	Vase
	S202201200-060	12/09/2022	18h28	45,812	-1,838	63	10	Sable, coquilles brisées
	S202201200-061	12/09/2022	18h41	45,798	-1,847	65	10	Sable grossier, cailloutis, cailloux
	S202201200-062	12/09/2022	18h50	45,79	-1,841	64	10	Sable fin, vase, coquilles brisées
	S202201200-063	12/09/2022	19h07	45,787	-1,865	65	10	Sable
S202201200-064	13/09/2022	05h08	45,788	-1,818	61	10	Cailloutis, vase, coquilles brisées	
S202201200-065	13/09/2022	05h34	45,776	-1,828	63	10	Sable, coquilles brisées	
S202201200-066	13/09/2022	06h02	45,762	-1,854	67	10	Sable vaseux	

Porteur	Numéro de l'échantillon	Date de prélèvement	Heure Z	Latitude	Longitude	Z (m)	Précision loc. (m)	Description visuelle à bord
	S202201200-067	13/09/2022	06h21	45,764	-1,874	69	10	Sable, coquilles brisées
	S202201200-068	13/09/2022	06h35	45,781	-1,862	66	10	Sable grossier, coquilles brisées
	S202201200-069	13/09/2022	06h55	45,797	-1,882	67	10	Sable fin, Coquilles brisées
	S202201200-070	13/09/2022	07h19	45,795	-1,899	68	10	Sable grossier, Coquilles brisées
	S202201200-071	13/09/2022	07h37	45,787	-1,911	70	10	Sable, Coquilles brisées
	S202201200-072	13/09/2022	07h53	45,779	-1,929	71	10	Sable grossier, Coquilles brisées, graviers
	S202201200-073	13/09/2022	08h09	45,772	-1,901	68	10	Sable fin
	S202201200-074	13/09/2022	08h29	45,755	-1,891	68	10	Sable, Coquilles brisées, vase
	S202201200-075	13/09/2022	08h43	45,764	-1,908	69	10	Vase sableuse
	S202201200-076	13/09/2022	09h00	45,756	-1,915	69	10	Sable fin, Coquilles brisées
	S202201200-080	13/09/2022	11h10	45,86	-1,952	66	10	Sable, Coquilles
	S202201200-081	13/09/2022	11h27	45,849	-1,987	68	10	Sable, Coquilles
	S202201200-084	13/09/2022	13h14	45,891	-2,025	69	10	Sable fin
	S202201200-085	13/09/2022	13h30	45,874	-2,011	70	10	Sable, Coquilles brisées
	S202201200-091	13/09/2022	15h39	45,818	-1,968	73	10	Sable, Coquilles brisées

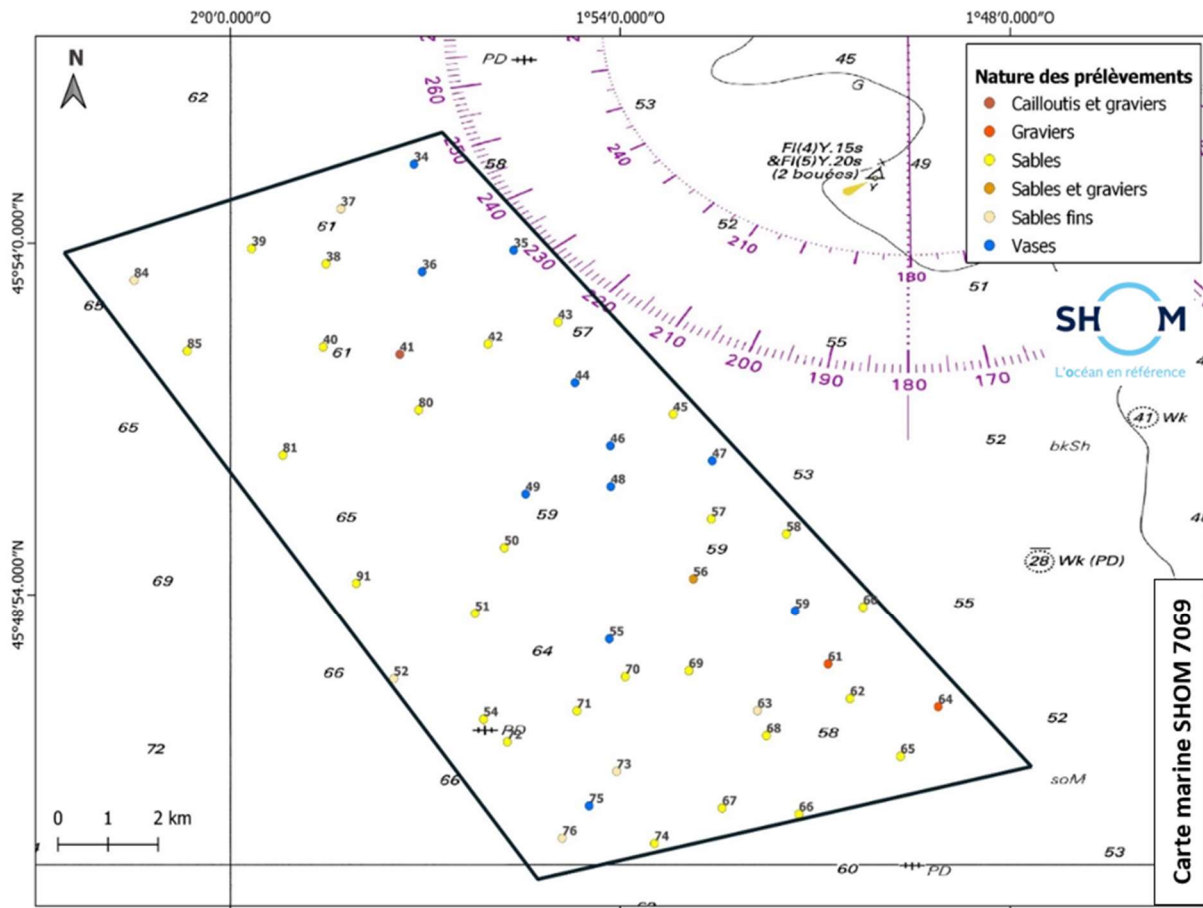


Figure 6 : Carte de répartition des prélèvements sédimentaires dans le parc n°1 de la zone EMR Atlantique-Sud (Source : Shom, 2022)

2.1 Caractérisations des sédiments du secteur

La classification adoptée pour la carte de nature des fonds est composée de 6 types de fond sédimentaire :

- les cailloutis et graviers, contenant des cailloutis et de 15 à 50 % de graviers : **CG** ;
- les graviers, contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 2 et 20 mm : **G** ;
- les sables et graviers, contenant des sables et de 15 à 50% de graviers : **SG** ;
- les sables, contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,5 et 2 mm : **S** ;
- les sables fins, contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,05 et 0,5 mm : **SF** ;
- les sables, contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,5 et 2 mm : **S** ;
- les sables fins, contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,05 et 0,5 mm : **SF** ;
- la vase, contenant de 20 à 50 % de particules inférieures à 0,05 mm : **V**.

2.2 La granulométrie des sédiments

Les travaux suivants ont été réalisés par le laboratoire de sédimentologie du Shom :

- la prise de vue des échantillons ;
- la mesure de la granularité par tamisage de tous les échantillons sur une colonne de tamis de mailles : 20 ; 12,5 ; 10,0 ; 5,0 ; 2,0 ; 1,6 ; 1,25 ; 1,0 ; 0,8 ; 0,5 ; 0,3 ; 0,18 ; 0,1 et 0,05 mm ;

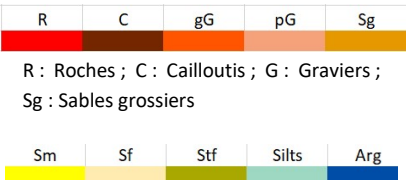
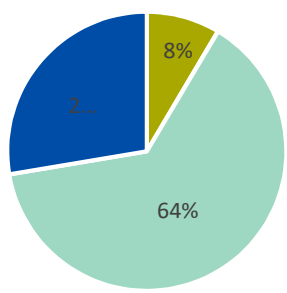
- la mesure de la granularité par microgranulomètre laser de tous les échantillons présentant une grande part de fraction fine.


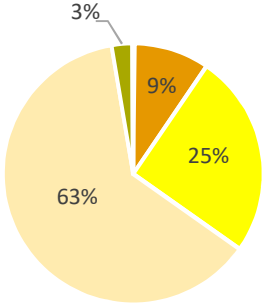

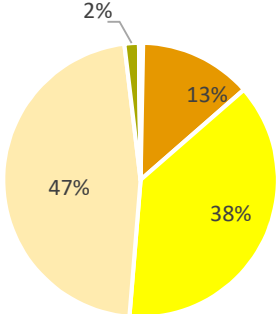

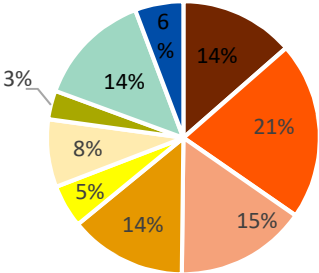
Les échantillons ont été analysés puis intégrés dans le logiciel Granush (©Shom) pour le calcul des paramètres granulométriques.


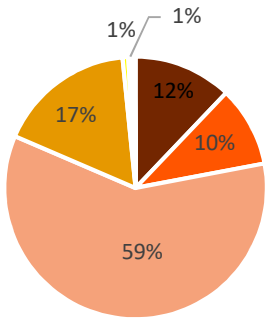

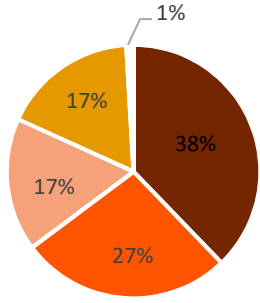
Le Tableau 2 fournit la description de quelques échantillons selon la profondeur du prélèvement, la classification Shom (Nom du sédiment), la photographie de l'échantillon et quelques paramètres granulométriques (Grain moyen, Sorting). La totalité des descriptions d'échantillons se trouve en Annexe I.

Les prélèvements classés comme vase (« V ») ne comportent pas de photographie étant donné la difficulté de produire une photographie pertinente dans ce cas.

Tableau 2 : Caractéristiques granulométriques des sédiments prélevés en 2022 dans le parc n°1 de la zone EMR Atlantique-Sud (Source : Shom, 2022).

N° Ech	Z (m)		Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	Granularité				
							R	C	gG	pG	Sg
							R : Roches ; C : Cailloutis ; G : Gravier ; Sg : Sables grossiers Sm : sables moyens ; Sf : Sables fins ; Stf : Sables très fins ; Arg : Argiles				
											
							N° levé : S202201200				
34	65		V	0,01	1,702	X					

37	66		SF	0,224	0,64		
39	68		S	0,253	0,756		
56	66		SG	0,745	3,904		

61	65		G	2,645	1,376		 <table border="1"> <caption>Sediment Composition Data (Sample 61)</caption> <thead> <tr> <th>Color</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Light Orange</td> <td>59%</td> </tr> <tr> <td>Yellow</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Dark Brown</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Orange</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>White</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Color	Percentage	Light Orange	59%	Yellow	17%	Dark Brown	12%	Orange	10%	White	1%
Color	Percentage																		
Light Orange	59%																		
Yellow	17%																		
Dark Brown	12%																		
Orange	10%																		
White	1%																		
41	68		CG	6,201	1,745		 <table border="1"> <caption>Sediment Composition Data (Sample 41)</caption> <thead> <tr> <th>Color</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dark Brown</td> <td>38%</td> </tr> <tr> <td>Orange</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>Light Orange</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Yellow</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>White</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Color	Percentage	Dark Brown	38%	Orange	27%	Light Orange	17%	Yellow	17%	White	1%
Color	Percentage																		
Dark Brown	38%																		
Orange	27%																		
Light Orange	17%																		
Yellow	17%																		
White	1%																		

2.3 La classification des sédiments de la zone Sud Atlantique – Parc n°1

L'analyse des prélèvements sédimentaires effectués met en évidence une hétérogénéité dans les résultats. Cela traduit l'existence d'une nature des fonds variée sur l'emprise du parc n°1.

3. Données d'imagerie acoustique

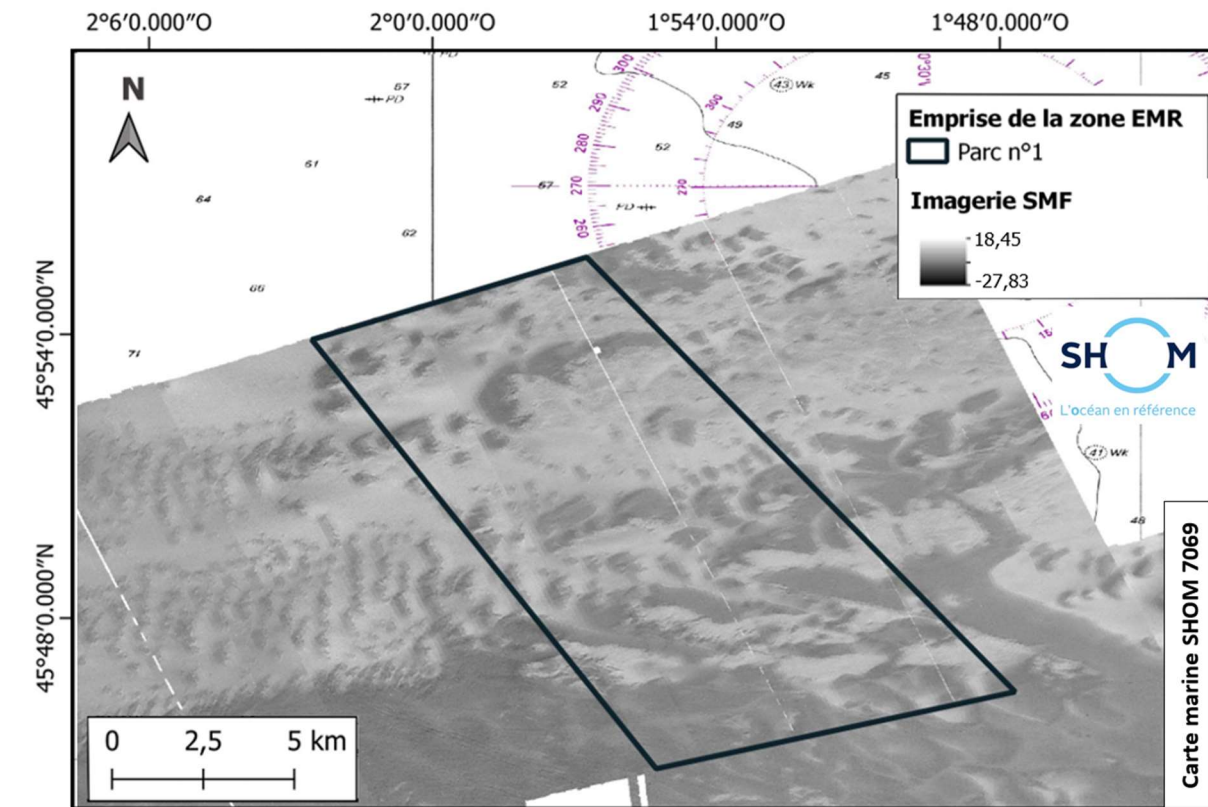


Figure 7 : Mosaïque d'imagerie acoustique issue du levé SMF mené par le SHOM (Source : Shom, 2022).

La Figure 7 met en évidence une réflectivité hétérogène sur la zone d'étude. Cette hétérogénéité s'inscrit en bonne corrélation avec la présence de prélèvements de différentes natures (cf § 2).

4. Données de cartographie sédimentaire

La combinaison et l'interprétation des données acquises lors des levés réalisés en 2022 (imagerie, MNT, prélèvements) mettent en évidence un secteur où la granularité des sédiments est hétérogène (Figure 8).

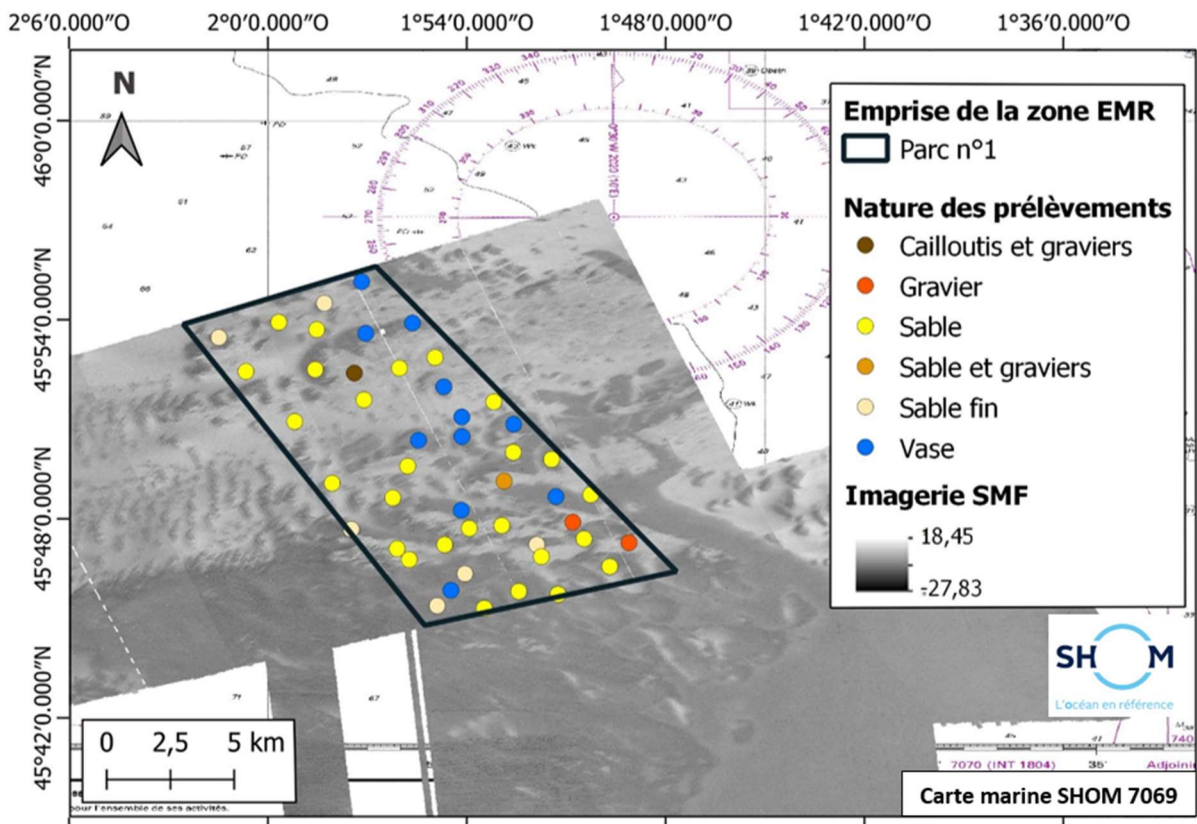


Figure 8 : Mosaïque d'imagerie acoustique issue du levé SMF couplée avec les prélèvements réalisés à la benne Shipeck par le Shom en 2021 et en 2022 (Source : Shom, 2022)

L'analyse des surfaces couvertes par les différents faciès sédimentaires de la carte réalisée à partir du levé S202201200 (Figure 9) montre cependant une prédominance des sédiments sableux (sables fins à sables) sur la zone d'étude.

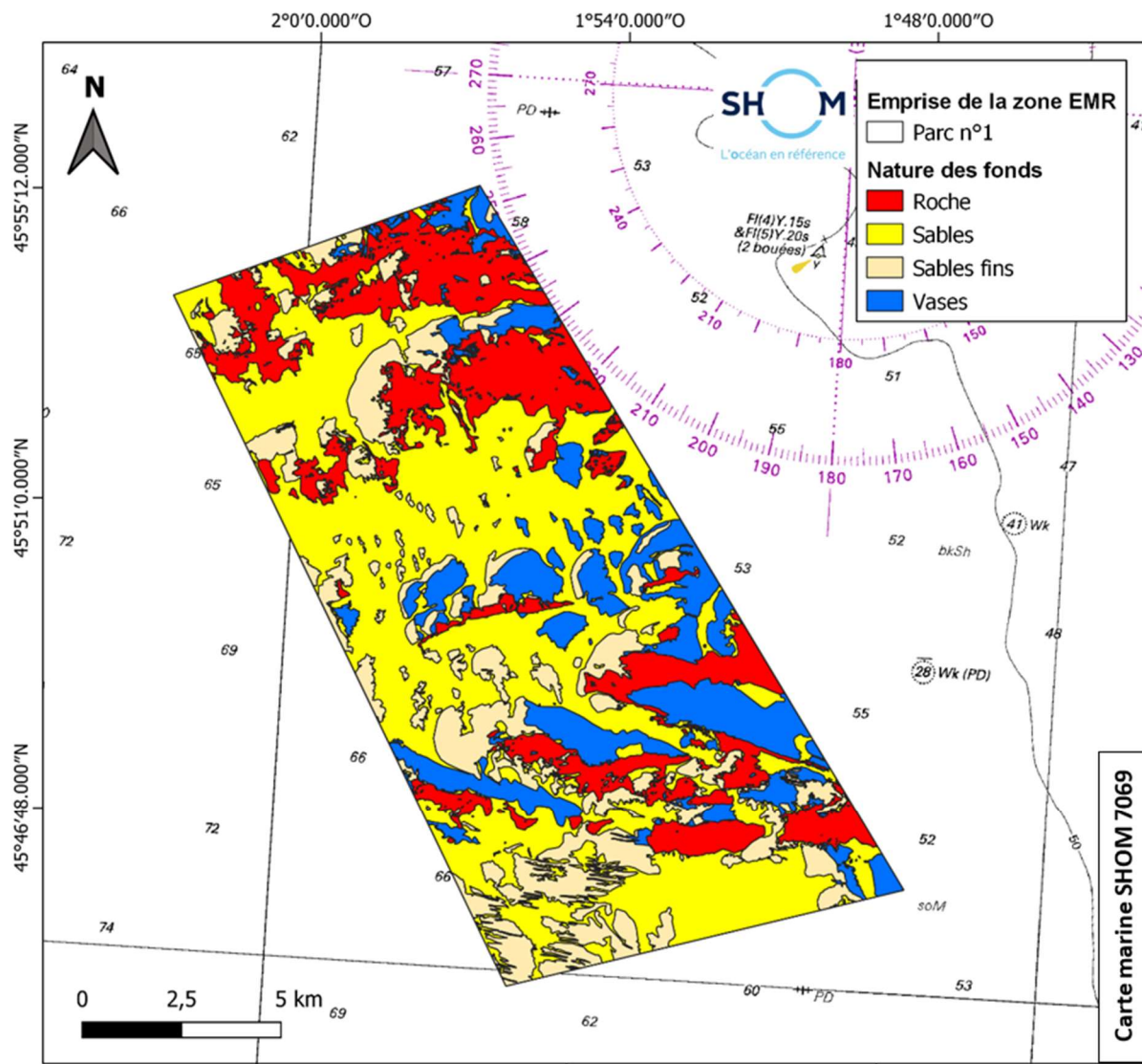


Figure 9 : Carte de répartition des sédiments du parc n°1 de la zone EMR Atlantique-Sud réalisée à partir des données acquises lors du levé S202201200 mené par le Shom (Source : Shom, 2022).

Cette couverture sédimentaire de nature essentiellement sableuse est ponctuée au nord et au sud par de la roche affleurante. Le socle rocheux présente des dépressions remplies par des sédiments allant de la vase aux cailloutis-graviers. Des dépôts de vases majoritairement silteuses contribuent également à l'hétérogénéité de cette couverture sédimentaire, principalement sur la moitié sud de la zone EMR. Les données acquises en 2022 ont permis d'améliorer la connaissance de ce secteur, en affinant en premier lieu la répartition des différents faciès sédimentaires. Les cartes précédentes décrivaient des zones assez restreintes de vase, alors que la présence de celle-ci est finalement très généralisée. De plus, les études antérieures basées exclusivement sur les prélèvements sédimentaires, n'avaient également pas pu mettre en évidence l'importante couverture rocheuse présente sur la zone.

5. Données sismiques et épaisseur sédimentaire

5.1 Données sismiques et acquisition des profils

Les données sismiques acquises pour la réalisation de la carte des épaisseurs sédimentaires sont issues des sondeurs de sédiments présent sur les différents porteurs mis en œuvre dans le cadre du levé S202201200.

Les deux navires hauturiers (BH2) et sondeurs de sédiments (SBP) déployés pour cette étude sont :

- le BH2 Laplace (LPC) équipé un sondeur iXblue Echoes 3500 T3 (levés effectués en juin 2022),
- le BH2 La Pérouse(LPO) équipé un sondeur iXblue Echoes 3500 T3 (levés effectués d'avril à juin 2022).

La couverture complète acquise par le sondeur équipant les BH2 comprend au total 74 profils.

Le plan de positionnement de l'ensemble des profils est visible en (Figure 10).

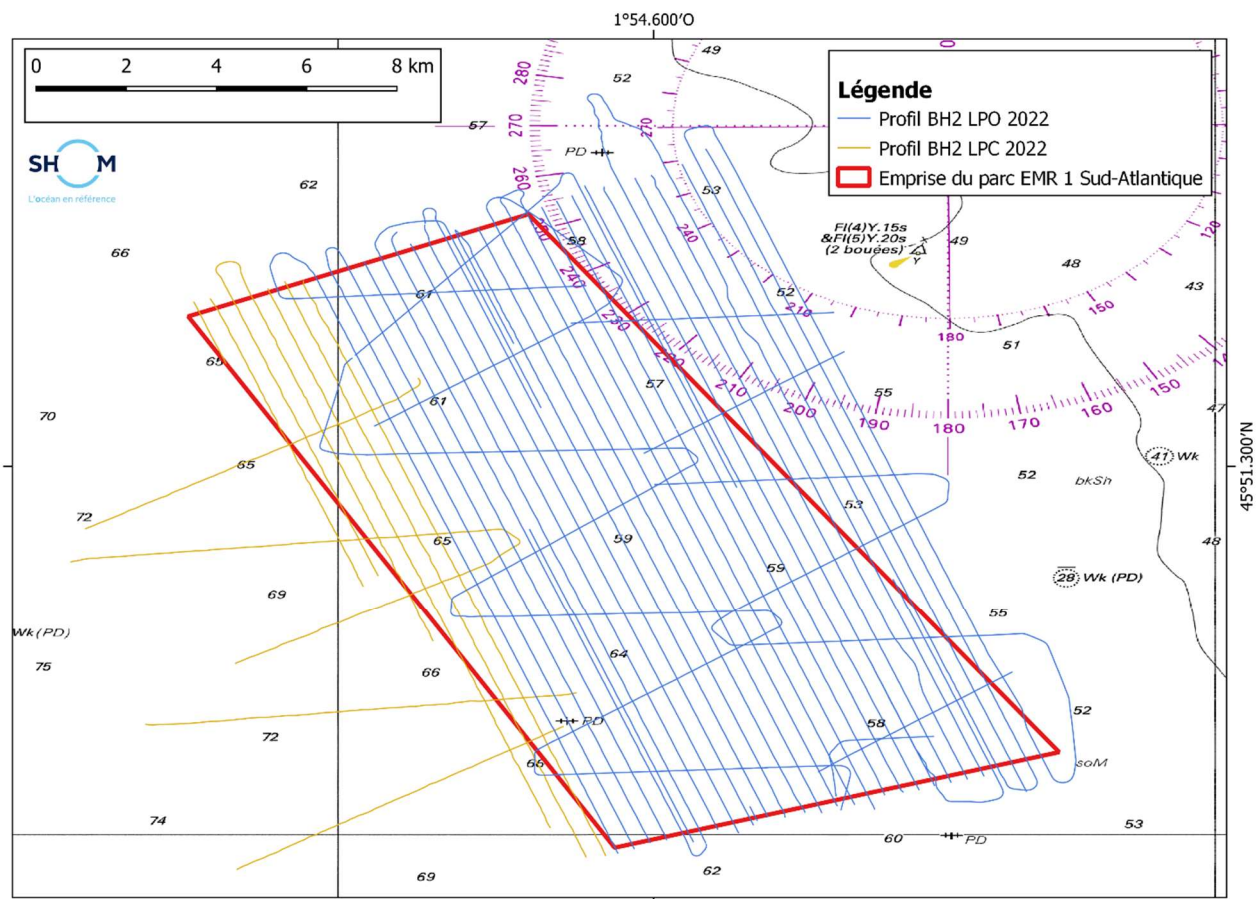


Figure 10 : Carte de répartition des profils sismiques BH2 acquis en 2022 par le Shom sur le parc n°1 de la zone EMR Atlantique-Sud (Source : Shom, 2023)

5.2 Célérité et calcul de l'épaisseur sédimentaire

L'échelle verticale des profils sismiques est exprimée en secondes temps double (std) correspondant au temps équivalent à l'aller et au retour du signal.

Ainsi, afin d'obtenir une valeur en mètres, le calcul suivant a été effectué :

$$\text{valeur d'épaisseur (m)} = \frac{\text{hauteur mesurée (std)} * \text{célérité(m. s}^{-1}\text{)}}{2}$$

La hauteur mesurée correspond à l'intervalle de temps (en secondes temps double) séparant le fond marin du socle rocheux (ou par défaut à la limite d'insonification si le socle rocheux n'a pas été atteint).

Une moyenne de la célérité des prélèvements a été réalisée afin d'obtenir une valeur intermédiaire. Ces calculs sont basés sur la table des paramètres sédimentologiques du Shom (Annexe 3). Ainsi, la célérité moyenne calculée dans le parc n°1 est estimée à 1640 m.s⁻¹.

Cette valeur a été déterminée en fonction de la nature des prélèvements sédimentaires disponibles sur la zone de parc 1 et des tendances générales en matière de nature des sédiments sur ce secteur.

Cependant, bien que cette célérité soit globalement représentative de la région, des variations locales induites par un changement de la nature de fond (sur le plan vertical ou horizontal) peuvent entraîner des biais sur cette valeur de célérité et sur l'estimation des épaisseurs calculées en mètres (Tableau 3).

Tableau 3 : Exemples d'épaisseurs calculées en fonction de la célérité (arrondies au centième)

Milieu	Vitesse (m/s)	1ms	5 ms	10 ms	50ms	Coefficient / Célérité eau
Eau	1500	0,75 m	3,75 m	7,50 m	37,50 m	100 %
Vase	1575	0,79 m	3,94 m	7,88 m	39,38 m	105 %
Sable et vase	1650	0,83 m	4,13 m	8,25 m	41,25 m	110 %
Sables fins	1725	0,86 m	4,31 m	8,63 m	43,13 m	115 %
Sables grossiers	1800	0,90 m	4,50 m	9,00 m	45,00 m	120 %
Graviers	1950	0,98 m	4,88 m	9,75 m	48,75 m	130 %

Les gammes d'épaisseurs représentées sur la carte peuvent donc présenter des biais. Ces biais seront potentiellement plus importants lorsque les épaisseurs calculées sont élevées.

5.3 Exemples de profils sismiques interprétés

L'analyse des profils de sismique réflexion repose sur l'identification de l'interface entre les sédiments meubles et le socle rocheux. Elle peut également consister en la caractérisation de marqueurs dans les couches sédimentaires. La sismique fournit des éléments quantitatifs et qualitatifs sur les couches sédimentaires du sous-sol. L'analyse des profils sismiques apporte une information sur les caractéristiques des sédiments traversés sans être précise quant à leur nature et permet dans certaines conditions de quantifier l'épaisseur de la couche sédimentaire.

Les travaux menés ont consisté à définir la limite de pénétration des ondes acoustiques dans le sédiment. Ces données permettent d'obtenir l'épaisseur minimale de sédiments ou l'épaisseur totale de sédiments lorsque le toit du socle rocheux peut être détecté. Dans la zone d'étude, l'épaisseur sédimentaire correspond à l'épaisseur des structures sédimentaires situées au-dessus du socle rocheux.

Les interprétations de deux profils SBP sont présentées ci-dessous (cf. Figure 11 et Figure 12).

La figure 11 représente un profil acquis par le BH2 La Pérouse, d'orientation sud-nord en plein centre de la zone EMR. On y observe une alternance de dépôts sédimentaires d'épaisseur hétérogène avec un maximum estimé à 10 mètres pour le centre du profil. Le profil est traversé de plusieurs continuums rocheux. Le sud présente une épaisseur moyenne estimée à 5 mètres contre une épaisseur nulle ou très réduite au nord.

La figure 12 représente un profil acquis par le BH2 Laplace, d'orientation nord-sud à l'ouest et en limite de la zone EMR. Le profil sismique montre des alternances d'épaisseurs avec un épaississement notable vers le sud pouvant atteindre plus de 10 mètres. Le profil est traversé par un continuum rocheux enclavé par de faibles épaisseurs sédimentaires de l'ordre du mètre.

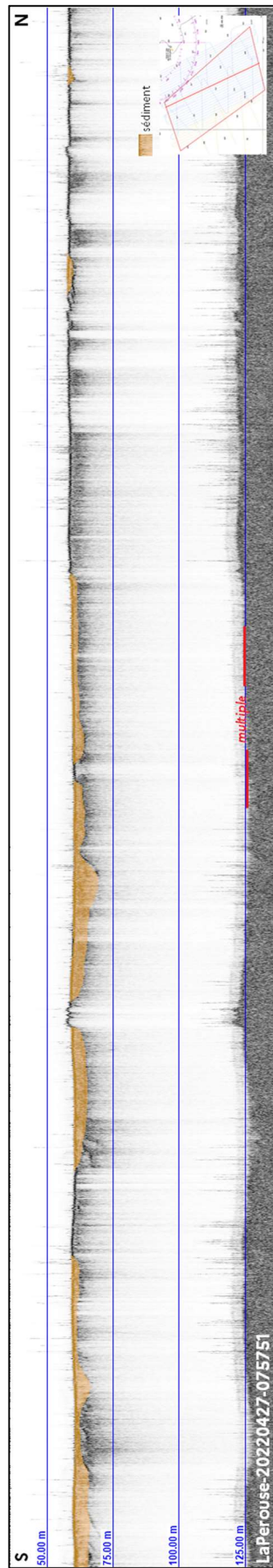


Figure 11 : Profil Lapérouse-20220427-075751 et son interprétation (Source : Shom, 2023)

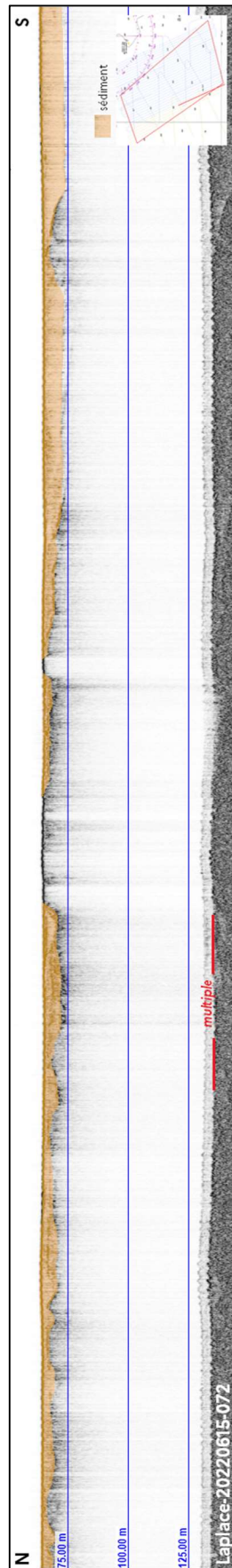


Figure 12 : Profil Laplace-20220615-072812_D3_34_2 et son interprétation (Source : Shom, 2023)

5.4 Carte d'épaisseur sédimentaire

L'analyse de l'ensemble des profils sismiques acquis durant la phase de travaux à la mer a permis d'établir une carte d'épaisseur sédimentaire sur l'emprise de la zone d'étude EMR considérée (Figure 13).

La carte d'épaisseur sédimentaire a été établie à partir de l'analyse des profils sismiques à l'aide du logiciel Delphi Interpretation®. Les résultats obtenus ont été retranscrits sous la forme d'une carte, définie en polygones de gamme d'épaisseur, via le logiciel Qgis®.

L'épaisseur comprise entre 0 et 0.25 mètres (polygone « 0 – 0.25 » dans la table attributaire du fichier shapefile) représente parfois des secteurs où aucun sédiment n'a été détecté sur les profils sismiques (limite de la résolution verticale du sondeur) et où les analyses en nature de fond n'ont pas permis de détecter la présence de roche affleurante. Il s'agit donc de zones où un fin drapage sédimentaire sur de la roche en subsurface peut exister.

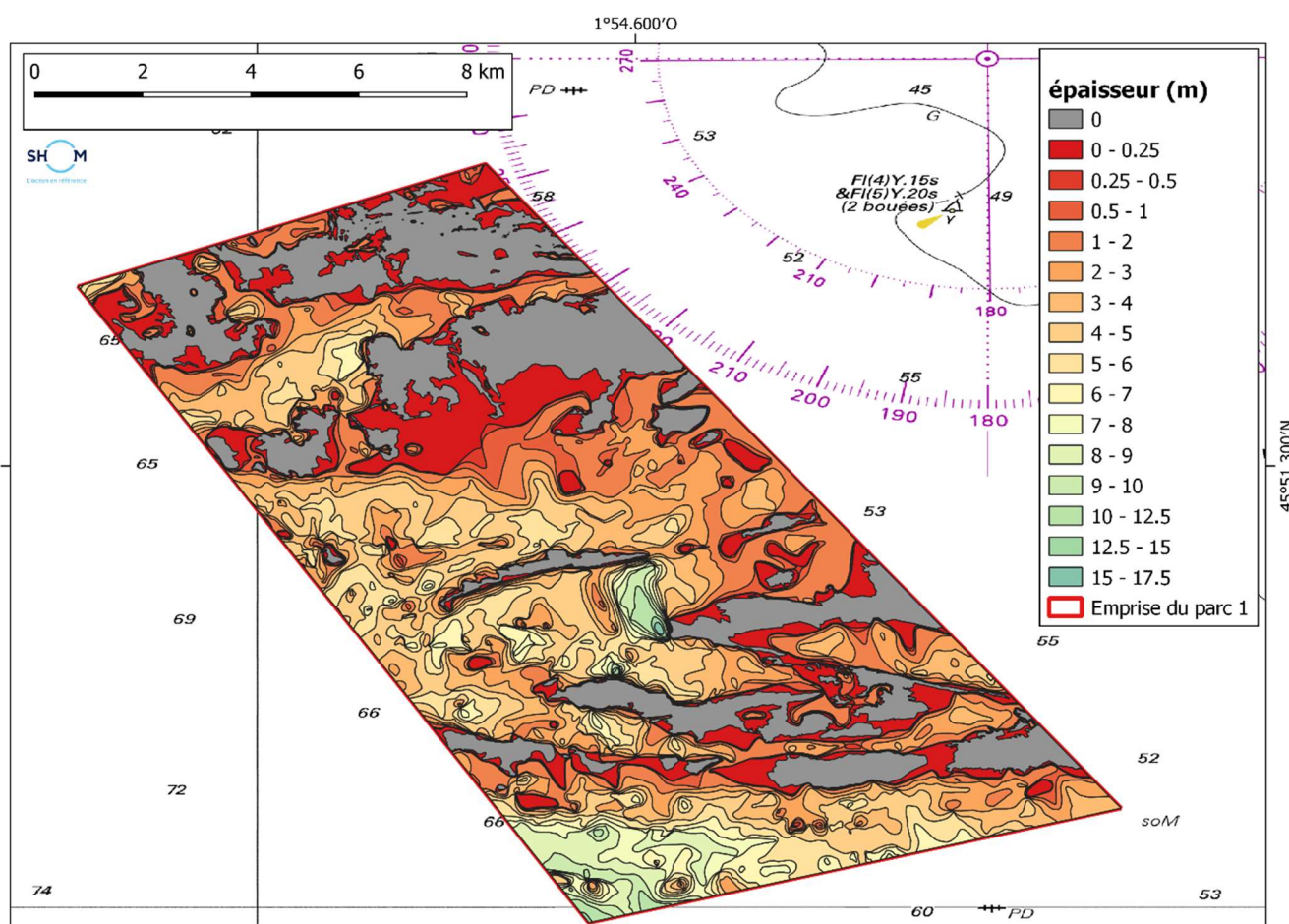


Figure 13 : Carte d'épaisseur sédimentaire du parc n°1 de la zone EMR Atlantique-Sud pour une célérité de 1640 m.s⁻¹ (Source : Shom, 2023)

Le parc 1 de la zone EMR Sud-Atlantique est caractérisé par une présence importante de roche affleurante. Ces continus rocheux sont orientés d'est en ouest et l'épaisseur sédimentaire entre les différents continus est généralement comprise entre 1 et 5 mètres. Le secteur sud-ouest de la zone EMR présente des épaisseurs nettement plus importantes pouvant atteindre jusqu'à 12 mètres. Il existe tout de même une dépression située au centre du parc pouvant atteindre jusqu'à 15 mètres d'épaisseur sur un espace réduit.

6. Conclusion

Les cartes sédimentaires réalisées par le Shom à partir des données acquises lors du levé S202201200 mené en 2022 mettent en évidence une nature des fonds hétérogène sur la zone, composée majoritairement de sédiments sableux, comme les précédentes études ont pu le montrer. Cependant, la présence de roche au nord et au sud de la zone d'étude est importante et n'avait précédemment pas été révélée par la plupart des cartes de nature des fonds déjà existantes.

L'élaboration d'une nouvelle carte des épaisseurs sédimentaires a permis de confirmer la présence de roche affleurante selon un axe est-ouest. Ces dernières sont relativement faibles à proximité des roches affleurantes et augmentent progressivement vers le large, pour atteindre jusqu'à 17,5 mètres d'épaisseur au sud-ouest de la zone d'étude EMR.

7. Liste des données livrées

Les données fournies correspondent aux livrables inscrits dans l'annexe technique de la convention Shom/DGEC n°79/2019. Ils comprennent en particulier les fichiers de données collectées lors du levé sédimentaire mené sur la zone d'étude EMR considérée.

- T4.S1 : Natures de fond

PRODUIT	INTITULE
Carte de nature de fond (SHP)	AO7_Parc_1_NatureFonds_EPSG2154
Carte de nature de fond (JPG)	AO7_Parc_1_NatureFonds_EPSG2154
Légende des cartes sédimentaires du Shom (PDF)	Légende des cartes Sédimentaires du Shom_Mars2021
Document descriptif de la méthode de cartographie sédimentaire mise en œuvre au Shom (PDF)	20190807_NP_SHOM-DOPS-HOM-SEDIM_9-METHODE-CARTOGRAPHIE-SEDIMENTAIRE

- T4.S2 : Epaisseur de sédiment

PRODUIT	INTITULE
Carte d'épaisseur des sédiments (SHP)	AO7_PARC_1_Epaisseur_EPSG2154
Légende (QGIS/QML)	AO7_PARC_1_Epaisseur_EPSG2154

- T4.S3 : Natures de fond

PRODUIT	INTITULE
Rapport d'analyse granulométrique (PDF)	AO7-Sud Atlantique_T4.S3_Granulo_PARC_Zone n° 1
Fichier numérique des analyses granulométriques réalisées (.XLS)	Granulo_EMR_S202201200_Sud_Atlantique_Zone_parc_n° 1
Positions des points de prélèvement (SHP)	XYLoc_Prelevements_Zone_Parc_n° 1
Descriptif du fichier de données (PDF)	Descriptif_fichier_benc
Fichier d'analyse granulométrique issu du microgranulomètre laser (BENC)	S202201200_laser_Zone_Parc_n° 1
Fichier d'analyse granulométrique issu du tamisage (BENC)	S202201200_Tamis_Zone_Parc_n° 1
Fichier d'analyse granulométrique issu du tamisage et du microgranulomètre laser (BENC)	S202201200_Mixte_Zone_Parc_n° 1

- T4.S4 : Rapport

PRODUIT	INTITULE
Rapport d'exploitation sédimentologique (DOCX)	Rapport_DECF_EMR_AO7_Sud-Atlantique_T4.S4_ZONE_PARC_n°1

- T4.S6 : Imagerie acoustique

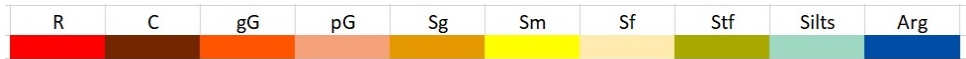
PRODUIT	INTITULE
Imagerie SONAL	AO7PARC1_S202201200_IMASBL_1_1_LPC_1,60m_EPSG2154_A
Imagerie SMF	AO7PARC1_S202201200_IMASMF_1_2_LPO_1,00m_EPSG2154_A

- T4.S7 : SEGY


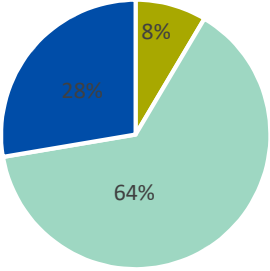
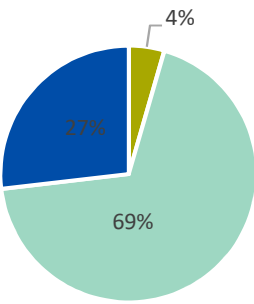
PRODUIT	INTITULE
Fichiers SEGY issus du pénétrateur de sédiments (SEG)	Exemple : Laperouse-20220427-075751
Liste des SEGY (xlsx)	Liste_SEGY_AO7_Parc1
Fichier de couche pour SIG avec le positionnement des profils SBP	Loc_SBP_AO7_Parc1_2022_EPSG4326
Notice des données transmises	Notice_SBP_AO7_Parc1


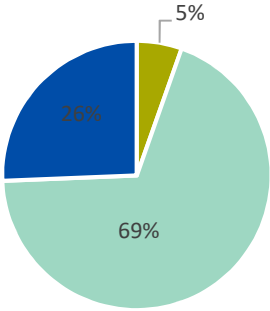

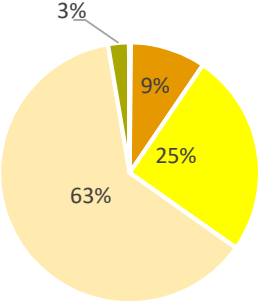

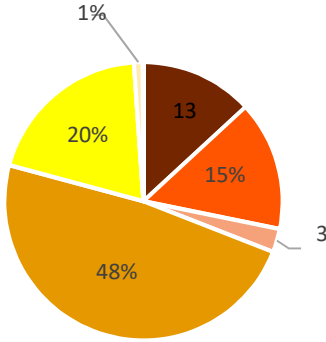
Annexe I : Caractéristiques des sédiments prélevés en 2022 dans la zone EMR Sud Atlantique – Parc 1



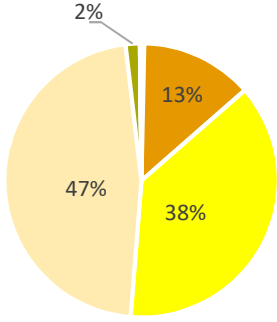

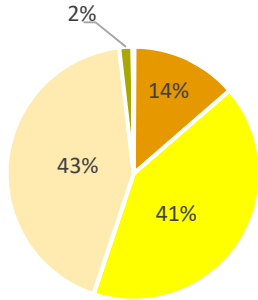

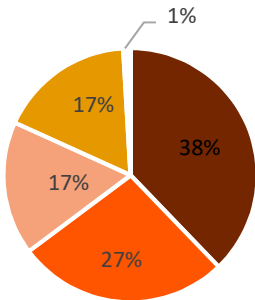
Légende pour la granularité :



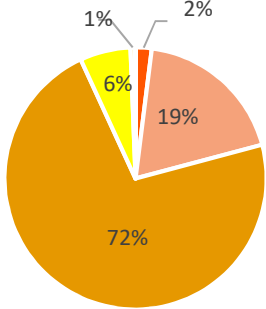

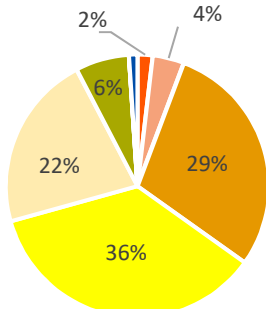
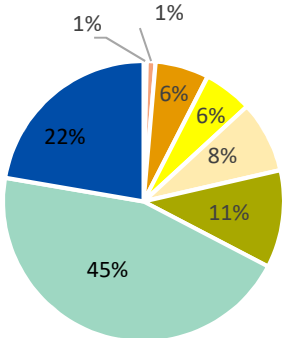




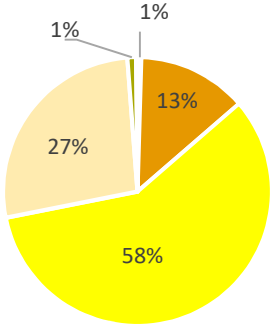
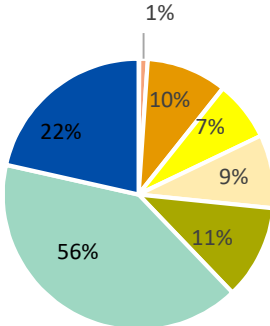
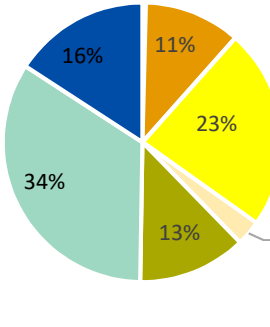
R : Roches ; C : Cailloutis ; G : Gravier ; Sg : Sables grossiers ; Sm : sables moyens ; Sf : Sables fins ; Stf : Sables très fins ; Arg : Argiles


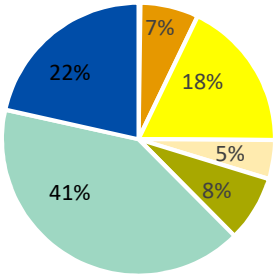
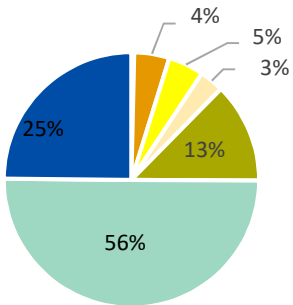

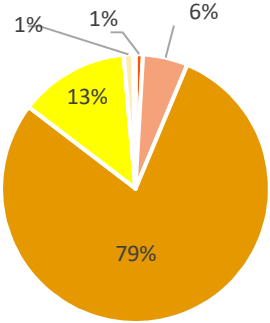
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<div style="text-align: center;"> <p>Granularité</p>  <p>Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p> </div>
N° levé : S202201200						
34	65	V	0,01	1,702	X	
35	64	V	0,009	1,571	X	



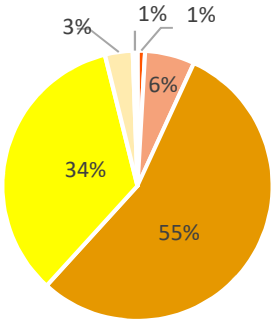

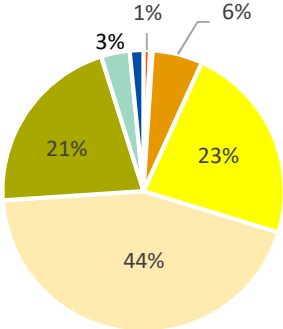

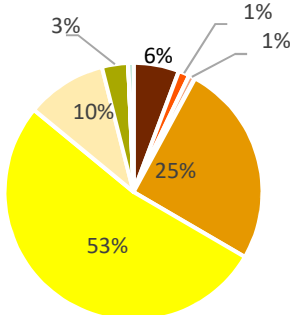
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
36	66	V	0,01	1,579	X	
37	66	SF	0,224	0,64		
38	69	S	1,22	2,261		


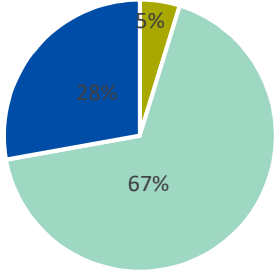

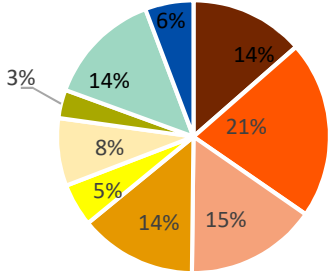

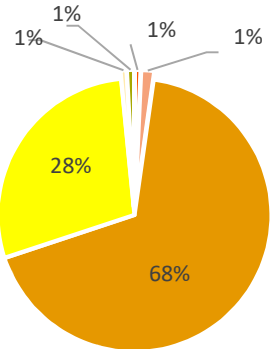
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
39	68	S	0,253	0,756		
40	68	S	0,258	0,689		
41	68	CG	6,201	1,745		



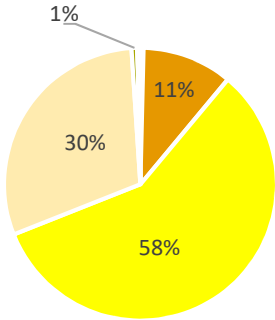
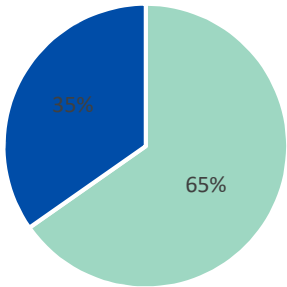

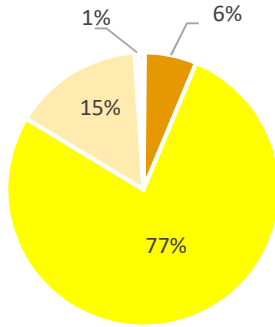
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
42	67	S	0,824	0,98		
43	61	S	0,345	1,511		
44	64	V	0,022	2,702	X	



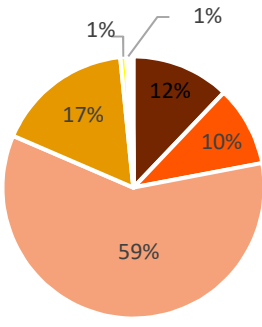

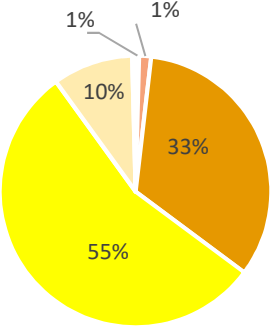

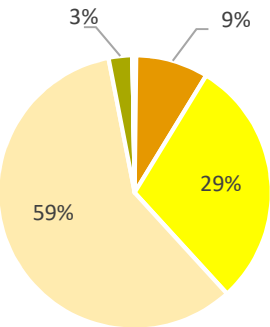
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
45	63	S	0,282	0,676		
46	65	V	0,026	2,841	X	
47	63	V	0,044	2,817	X	



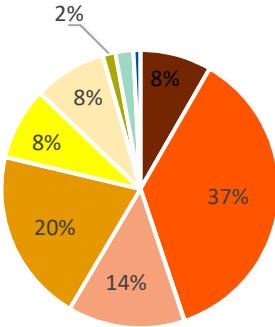

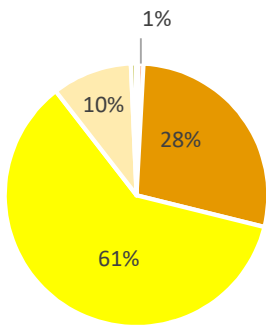

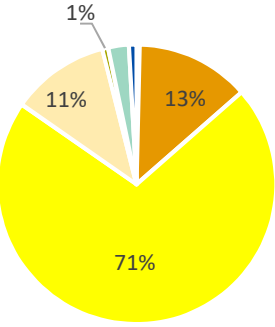
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
48	66	V	0,027	2,821	X	
49	68	V	0,016	2,432	X	
50	70	S	0,661	0,872		



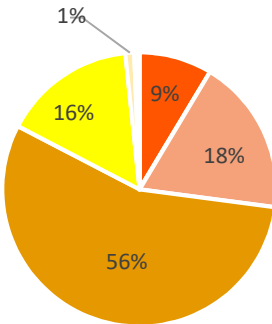

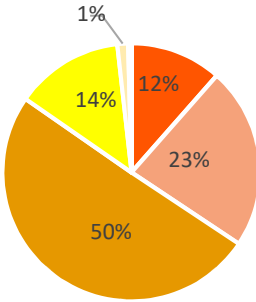

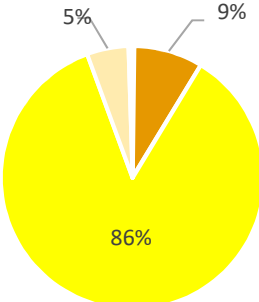
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>														
51	71	S	0,513	0,981		 <table border="1"> <caption>Granulometric composition of sample 51</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sg</td> <td>55%</td> </tr> <tr> <td>Sm</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Sf</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Sef</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Si-A</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Class	Percentage	Sg	55%	Sm	34%	Sf	6%	Sef	3%	Si-A	1%	C	1%
Class	Percentage																			
Sg	55%																			
Sm	34%																			
Sf	6%																			
Sef	3%																			
Si-A	1%																			
C	1%																			
52	73	SF	0,169	1,388		 <table border="1"> <caption>Granulometric composition of sample 52</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sg</td> <td>44%</td> </tr> <tr> <td>Sm</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>Sf</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Sef</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Si-A</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Class	Percentage	Sg	44%	Sm	23%	Sf	21%	Sef	6%	Si-A	3%	C	1%
Class	Percentage																			
Sg	44%																			
Sm	23%																			
Sf	21%																			
Sef	6%																			
Si-A	3%																			
C	1%																			
54	73	S	0,417	1,764		 <table border="1"> <caption>Granulometric composition of sample 54</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sg</td> <td>53%</td> </tr> <tr> <td>Sm</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Sf</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Sef</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Si-A</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Class	Percentage	Sg	53%	Sm	25%	Sf	10%	Sef	6%	Si-A	3%	C	1%
Class	Percentage																			
Sg	53%																			
Sm	25%																			
Sf	10%																			
Sef	6%																			
Si-A	3%																			
C	1%																			



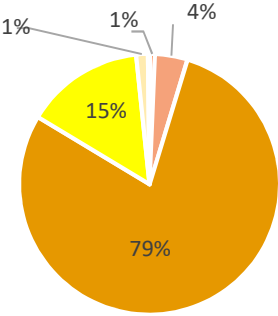

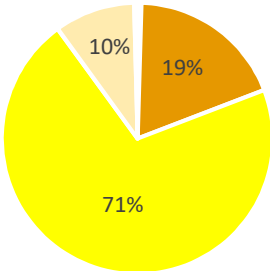

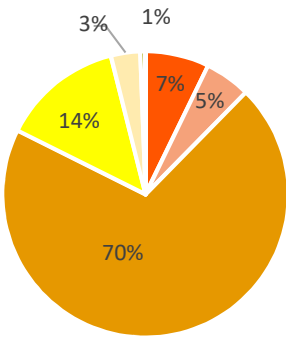
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
55	70	V	0,009	1,64	X	
56	66	SG	0,745	3,904		
57	66	S	0,455	0,649		



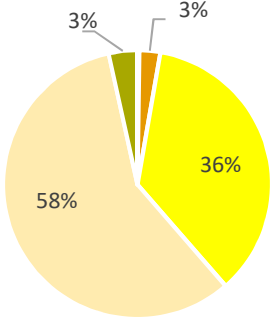

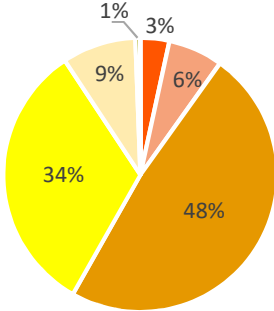
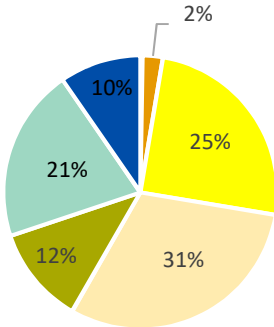
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
58	64	S	0,272	0,759		
59	66	V	0,007	1,569	X	
60	63	S	0,281	0,73		


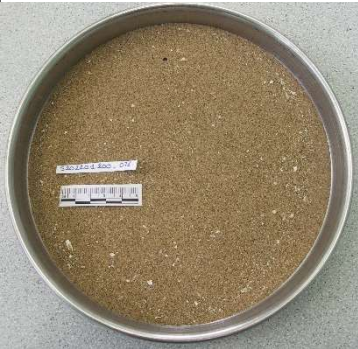
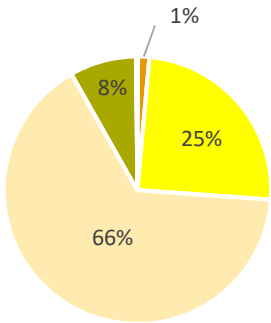

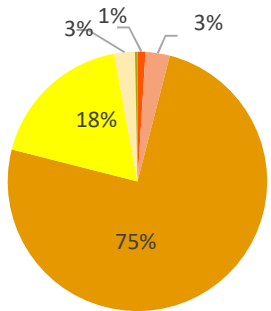
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
61	65	G	2,645	1,376		
62	64	S	0,369	0,771		
63	65	SF	0,225	0,719		



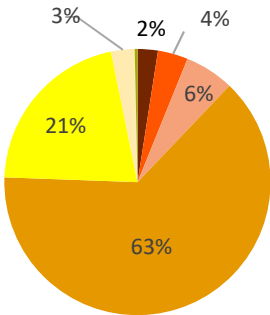

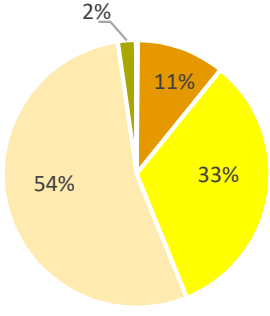

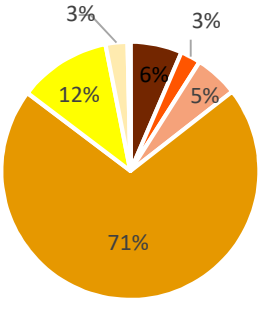
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
64	61	G	1,894	2,634		
65	63	S	0,34	0,665		
66	67	S	0,272	1,062		



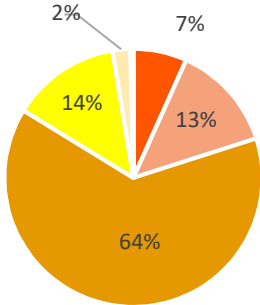
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
67	69	S	0,891	1,339		
68	66	S	1,016	1,413		
69	67	S	0,309	0,432		

N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
70	68	S	0,575	0,758		
71	70	S	0,32	0,559		
72	71	S	0,676	1,267		

N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
73	68	SF	0,219	0,523		
74	68	S	0,537	1,183		
75	69	V	0,075	2,401	X	

N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
76	69	SF	0,197	0,547		
80	66	S	0,543	0,808		

N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
81	68	S	0,676	1,362		
84	69	SF	0,237	0,651		
85	70	S	0,783	1,574		

N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>												
91	73	S	0,811	1,333		 <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <caption>Composition granulométrique de l'échantillon</caption> <thead> <tr> <th>Classe</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf</td> <td>64%</td> </tr> <tr> <td>Sm</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Sg</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>gG</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	Classe	Pourcentage	Sf	64%	Sm	14%	Sg	13%	gG	7%	Autres	2%
Classe	Pourcentage																	
Sf	64%																	
Sm	14%																	
Sg	13%																	
gG	7%																	
Autres	2%																	

Annexe II : Légende des cartes sédimentaires du Shom

Légende des cartes sédimentaires du Shom - Legend of Shom's seabed sediment map (Mars 2021)

Français	English	Code	Couleur	R	V	B
Roche	Rock	NFRoche		255	0	0
Cailloutis	Pebble	NFC		115	38	0
Cailloutis et graviers	Gravelly pebble	NFCG		115	76	0
Cailloutis et sables	Sandy pebble	NFCS		137	112	68
Cailloutis envasés	Muddy pebble	NFCV		137	137	68
Graviers	Gravel	NFG		255	85	0
Graviers et cailloutis	Pebbly gravel	NFGC		168	56	0
Graviers et sables	Sandy gravel	NFGS		245	162	122
Graviers envasés	Muddy gravel	NFGV		205	205	102
Sables	Sand	NFS		255	255	0
Sables et cailloutis	Pebbly sand	NFSC		245	200	102
Sables et graviers	Gravelly sand	NFSG		230	152	0
Sables et graviers envasés	Muddy gravelly sand	NFSGV		168	168	0
Sables vaseux	Muddy sand	NFSV		112	168	0
Sables et silts	Silty sand	NFSSi		245	202	122
Sables fins	Fine sand	NFSF		255	235	175
Sables fins et cailloutis	Pebbly fine sand	NFSFC		215	215	158
Sables fins vaseux	Muddy fine sand	NFSFV		170	255	0
Sables fins et silts	Silty fine sand	NFSFSi		245	245	122
Vases	Mud	NFV		0	112	255
Vases et cailloutis	Pebbly mud	NFVC		205	102	153
Vases et graviers	Gravelly mud	NFVG		223	115	255
Vases sableuse	Sandy mud	NFVS		0	168	132
Vases et sables fins	Mud with Fine sand	NFVSF		205	245	122
Silts	Silt	NFSi		158	215	194
Silts argileux	Clayey silt	NFSiA		200	215	158
Argiles silteuses	Silty clay	NFASi		68	131	137
Argiles	Clay	NFA		0	77	168

Définitions :

Sédiments	Définition	English qualification
NF	Nature de fond	Seabed sediment
C : Cailloutis	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules détritiques ou biogènes supérieures à 20 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles greater than 20mm
CG : Cailloutis-Graviers	Sédiments contenant des cailloutis et de 15 à 50% de graviers	Pebbles composed of 15 to 50% of gravel
G : Graviers	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 2 et 20 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles between 2 and 20mm
SG : Sables graviers	Sédiments contenant des sables et de 15 à 50% de graviers	Sands hold in a part of 15 to 50% of gravel
S : Sables	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,5 et 2 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles between 0.5 and 2mm
SV : Sables vaseux	Sables contenant de 5 à 20% de particules inférieures à 0,05mm	Sands hold in a part of 15 to 50% of mud
SF : Sables fins	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,05 et 0,5 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles between 0.05 and 0.5mm
SFV : Sables fins vaseux	Sables fins contenant de 5 à 20% de particules inférieures à 0,05 mm	Fine sands hold in a part of 5 to 20% of mud
Si : Silts	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,01 et 0,05 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles between 0.01 and 0.05mm
A : Argiles	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules inférieures à 0,01 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles finer than 0.01mm
V : Vases (mélange Si-A indifférencié)	Sédiments contenant de 20 à 50% de particules inférieures à 0,05 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles finer than 0.05mm

Annexe III : Table des paramètres sédimentologiques du Shom

Code_nf	Nom BDSS	Grain Moyen	Porosité	Densité	Rugosité	Célérité P	Célérité S	Atténuation P	Atténuation S
10	NFRoche	-	05	2.67	3.33	5238	2730	0.03	0.06
20	NFC	20	30	2.17	1.67	1810	576	0.05	0.1
23	NFCG	7.85	27	2.22	0.65	1785	551	0.08	0.16
24	NFCS	5.1	25	2.26	0.43	1765	531	0.10	0.2
26	NFCV	1.86	22	2.31	0.16	1685	452	0.22	0.44
30	NFG	2.55	35	2.09	0.21	1735	502	0.18	0.36
32	NFGC	3.61	32	2.14	0.30	1760	526	0.12	0.24
34	NFGS	1.08	38	2.04	0.09	1710	477	0.29	0.58
36	NFGV	0.75	41	1.99	0.06	1670	437	0.31	0.62
32	NFSC	2.5	38	2.1	0.21	1700	495	0.15	0.30
40	NFS	0.5	46	1.91	0.04	1660	427	0.67	1.34
43	NFSG	0.65	35	2.09	0.05	1685	452	0.66	1.32
49	NFSGV	0.9	38	2.00	0.08	1650	420	0.45	0.90
46	NFSV	0.26	42	1.98	0.02	1635	403	0.32	0.64
47	NFSSi	0.3	43	1.96	0.03	1630	427	0.47	0.94
45	NFSSF	0.4	45	1.93	0.03	1650	427	0.63	1.26
50	NFSF	0.22	44	1.94	0.02	1639	407	0.28	0.56
52	NFSFC	0.25	42	1.98	0.02	1585	353	0.32	0.64
53	NFSFG	0.39	35	2.09	0.03	1550	318	0.59	1.18
56	NFSFV	0.11	48	1.88	0.01	1645	512	0.14	0.28
57	NFSFSi	0.18	45	1.93	0.02	1618	386	0.21	0.42
60	NFV	0.02	70	1.52	0.00	1554	322	0.10	0.2
63	NFVG	0.31	42	1.98	0.03	1595	353	0.49	0.98
64	NFVS	0.1	48	1.88	0.01	1583	351	0.13	0.26
65	NFVSF	0.04	50	1.85	0.00	1613	381	0.11	0.22
67	NFSiA	0.09	49	1.86	0.01	1600	368	0.12	0.24
68	NFASi	0.05	52	1.81	0.00	1560	328	0.11	0.22
70	NFSi	0.15	48	1.88	0.01	1628	396	0.18	0.36
80	NFA	0.01	75	1.44	0.00	1510	279	0.08	0.16



Dossier d'environnement final

Analyse, traitement et qualification des données acquises lors du levé morpho-sédimentaire de reconnaissance environnementale mené sur la zone d'implantation du parc éolien en mer de Sud Atlantique - Parc n°2

Volet « Sédimentologie marine »

Lot 4 – référence T4.S4

Auteurs : Marie Laurent, Emeline Geba, Hermann Gauduin, Edith le Borgne, Yann le Faou, Isabelle Gabelotaud, Loïc Moutoussamy, Thierry Garlan

Référence : Convention Shom/MTES [DGEC], SHOM n°79/2019, relative à la réalisation des études de reconnaissance environnementale de site en vue des appels d'offres pour l'implantation d'éoliennes en mer au large des côtes françaises

Introduction

La zone EMR A07 Sud Atlantique, située au large de l'île d'Oléron, a fait l'objet de peu de prélèvements analysés et de levés sismiques par le passé. Les informations disponibles demeurent peu précises quant à la couverture sédimentaire globale rencontrée dans le parc n°2, et n'ont pas permis d'établir des cartes de nature des fonds et d'épaisseurs sédimentaires suffisamment résolues pour répondre aux besoins EMR.

Il a donc été nécessaire pour élaborer une cartographie plus précise de la nature des fonds et des épaisseurs sédimentaires de la zone d'étude Sud-Atlantique Parc 2, de réaliser un levé morpho-sédimentaire spécifique comprenant en particulier des prélèvements d'échantillons sédimentaires à l'aide d'une benne Shipeck et l'acquisition de données de réflectivité acoustique (sondeur multifaisceaux) et de sismique (sondeur de sédiments).

Après un rappel sur la pré-connaissance de la sédimentologie de la zone, ce rapport présente les données acquises lors du levé sédimentaire mené sur le parc n°2 de la zone Sud-Atlantique, ainsi que les produits élaborés à partir de ces données :

- les résultats des analyses granulométriques effectuées sur les prélèvements sédimentaires ;
- l'imagerie acoustique ;
- la cartographie de la nature des fonds ;
- les données sismiques ;
- la carte d'épaisseur sédimentaire.

1. Rappel sur la sédimentologie du secteur

L’emprise de la zone relative à l’implantation, en zone EMR Sud-Atlantique, d’un parc éolien en mer, est représentée par un polygone noir sur l’ensemble des cartes ci-après.

La carte de nature des fonds réalisée conjointement par le BRGM et l’Ifremer (Figure 1) indique la présence, dans le parc éolien n°2, de sables lithoclastiques peu carbonatés grossiers, avec, au sud de ce parc, un patch de sables lithoclastiques peu carbonatés fins, et, au nord, un patch de sables lithoclastiques peu carbonatés graveleux.

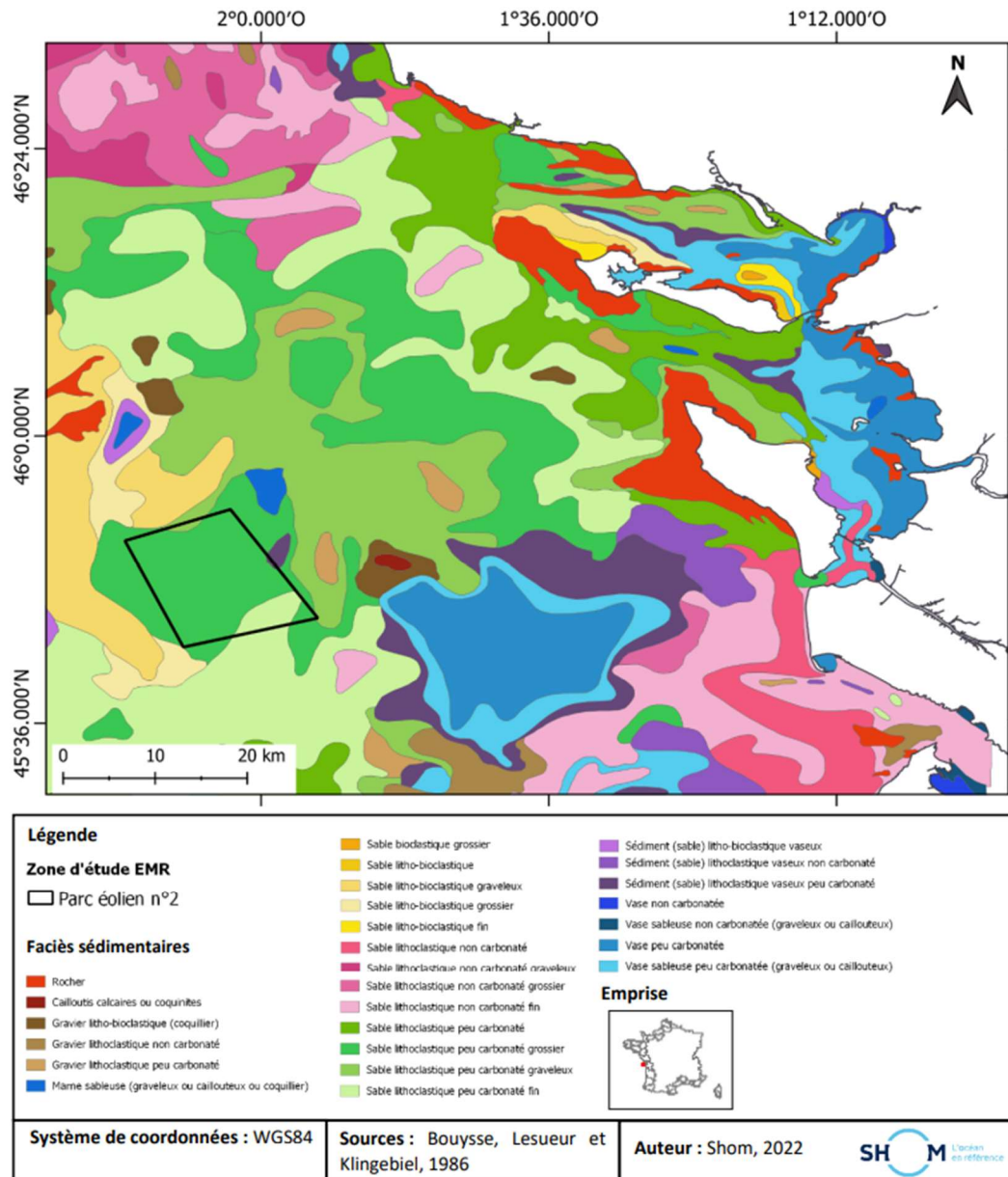


Figure 1 : Localisation de la zone EMR sur un extrait de la carte des sédiments superficiels du plateau continental nord du Golfe de Gascogne au 1/500 000 (Sources : Bouysse P., Lesueur P. et Klingebiel A., 1986. Carte réalisée conjointement par le BRGM.

La carte de nature des fonds du Shom, publiée en 2021 (Figure 2) présente dans le parc éolien n°2 une nature des fonds caractérisée principalement par des sables, ponctuée au nord par un mélange de sables et graviers et au sud par des sables fins.

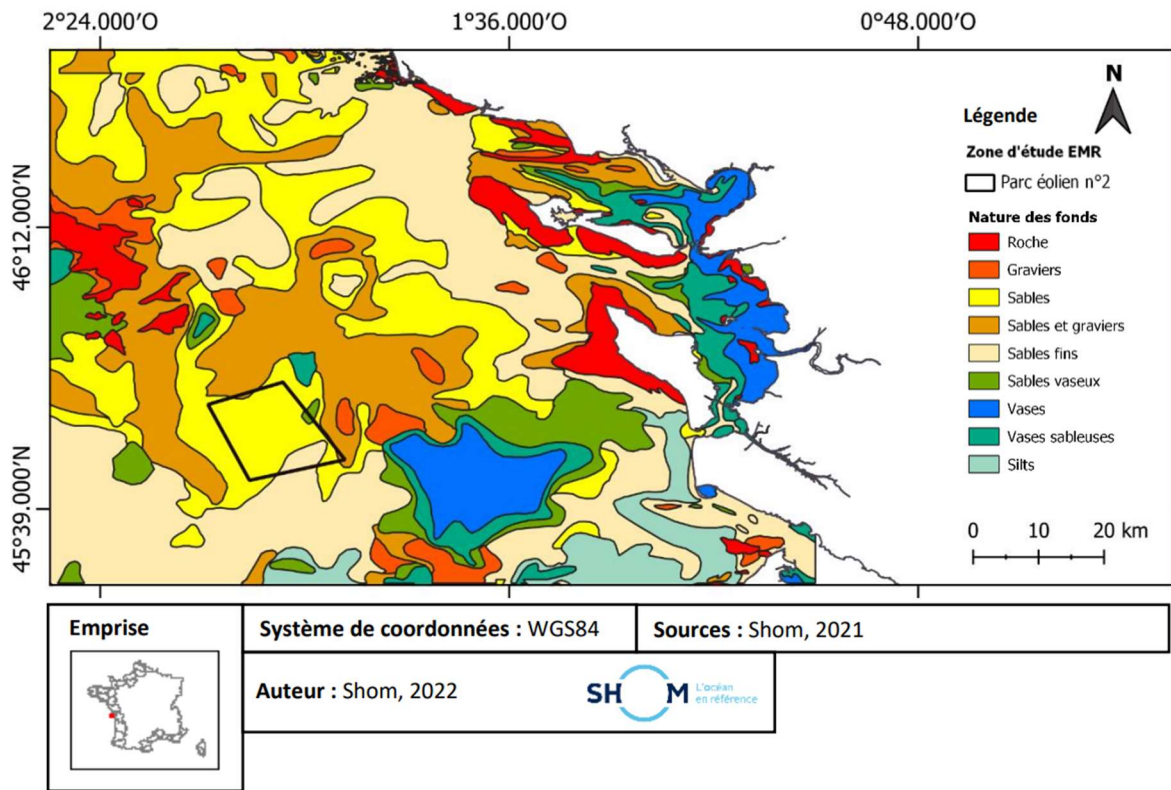


Figure 2 : Localisation de la zone EMR sur un extrait de la carte sédimentaire mondiale à 1/500 000 (Source : Shom, 2021).

La carte de nature des substrats des fonds marins dans le Golfe de Gascogne, produite dans le cadre du projet européen EMODNET (Figure 3) présente dans le parc éolien n°2 une nature des fonds caractérisée principalement par un substrat grossier, mis à part au sud-est, où la zone est caractérisée par la présence de sables.

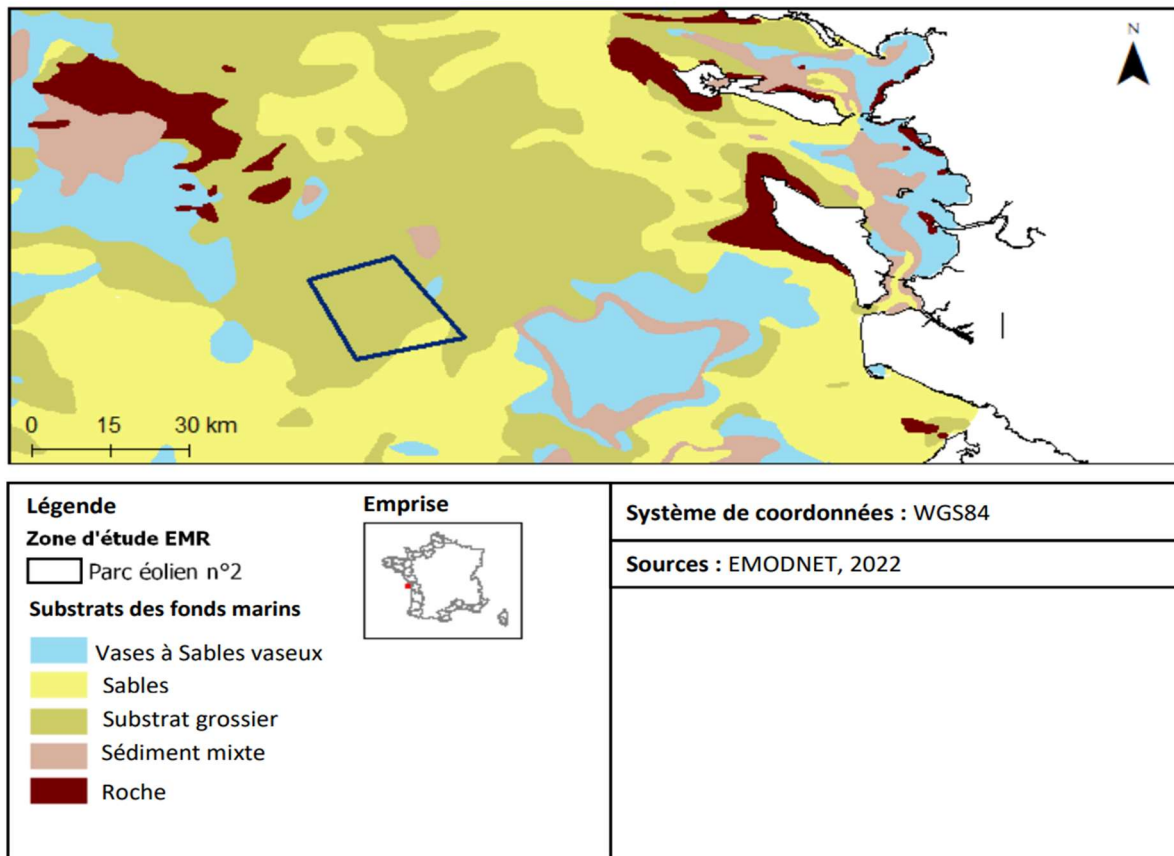


Figure 3 : Localisation de la zone EMR sur un extrait de la carte des substrats des fonds marins des zones maritimes européennes, dans le Golfe de Gascogne à l'échelle 1/1000000 (Source : EMODNET, 2022).

Les différentes cartes sédimentaires recensées (Figure 1 à Figure 3) témoignent de la nature principalement sableuse de la couverture sédimentaire rencontrée sur la zone d'étude.

Cependant, la carte réalisée par l'Université de Bordeaux (EPOC) et l'Ifremer (Figure 4) montre que la nature des fonds couvrant une partie à l'est du parc éolien n°2 est caractérisée par un substrat rocheux, ce qui diffère des observations inscrites sur les cartes sédimentaires précédentes.

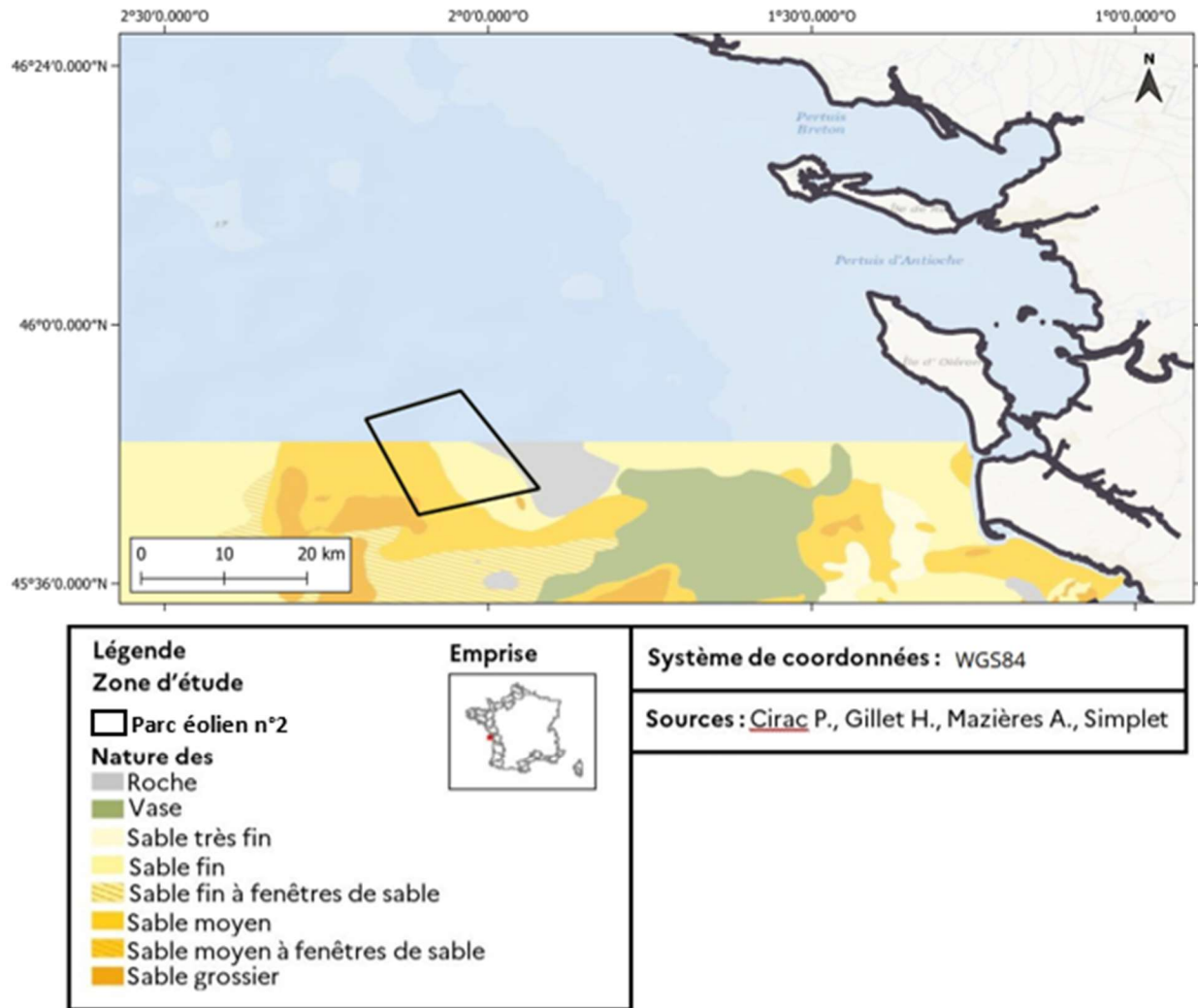


Figure 4 : Localisation de la zone EMR sur un extrait de la carte des formations superficielles du plateau aquitain à 1/250000 (Source : Cirac P., Gillet H., Mazières A., Simplet L., 2016).

Le Golfe de Gascogne s’est formé en deux phases : une première correspondant à une phase d’ouverture causée par la divergence entre les plaques ibérique, européenne et nord-américaine du Néocomien à l’Aptien. La deuxième phase correspond à la fermeture partielle du Golfe de Gascogne, induite par la collision entre la plaque ibérique et la plaque eurasienne du Turonien à l’Oligocène (Thinon et al., 2002).

Au large d’Oléron, les sédiments reposent sur un socle constitué de roches tendres, dans le prolongement du Bassin Aquitain. Les sédiments actuels sont issus des rejets fluviaux (La Charente, La Seudre et la Gironde) et de l’érosion côtière (Cerema, 2019 ; Garlan et Marchès, 2012 ; Kervella, 2009). Une partie des apports sédimentaires provient également des activités conchylicoles et ostréicoles. Ces activités apportent des particules fines et créent un engorgement local dans la Baie de Marennes-Oléron (Kervella et al., 2009). La répartition des sédiments dans le Golfe de Gascogne est principalement contrôlée par les courants marins, importants près des côtes, par la morphologie des fonds et par les apports fluviaux. Les sédiments sont donc essentiellement constitués de sables et de sédiments fins. Les sables sont présents sur une majeure partie du plateau, tandis que les sédiments fins sont observés au niveau des zones côtières abritées, au niveau des vasières (au débouché des principaux fleuves) et du domaine morphologique profond (plaine abyssale) (Garlan et Marchès, 2012).

Les cartes recensées ont été représentées à petite échelle (entre 1/250 000 et 1/1 000 000) et ne permettent pas une analyse précise de la nature des fonds sur la zone du parc éolien n°2. De plus, il n'existe pas de données d'épaisseurs sédimentaires recensées sur le secteur.

Afin d'acquérir de données complémentaires (bathymétrie, imagerie acoustique, profils sismiques et prélèvements sédimentaires), le Shom a mené en 2022 le levé bathy-sédimentaire S202201200 sur l'emprise de la zone d'étude EMR Sud-Atlantique.

2. Prélèvements sédimentaires

Lors du levé S202201200, les bâtiments du Shom ont réalisé un total de 40 prélèvements à la benne Shipeck sur l'emprise de la zone de parc n°2 située en Sud Atlantique.

Les métadonnées relatives à ces 40 nouveaux échantillons sont présentées dans le Tableau 1.

La Figure 5 présente la répartition de ces prélèvements positionnés sur la carte marine du secteur.

Tableau 1 : Métadonnées des prélèvements effectués à la benne en 2022.

Système de coordonnées : WGS84 (EPSG : WGS84) (Source : Shom, 2022)

Porteur	Numéro de l'échantillon	Date de prélèvement	Heure Z	Latitude	Longitude	Z (m)	Précision loc.	Description visuelle à bord
La Pérouse	S202201200_053	12/09/2022	14h32	45,782	-1,958	75	10	Vase sableuse
	S202201200_077	13/09/2022	09h15	45,748	-1,935	70	10	Sable fin
	S202201200_078	13/09/2022	09h34	45,755	-1,974	73	10	Sable fin, Coquilles brisées
	S202201200_079	13/09/2022	09h59	45,732	-1,998	74	10	Sable, Coquilles brisées, Coquilles
	S202201200_082	13/09/2022	11h46	45,842	-2,018	71	10	Sable, Coquilles, cailloutis
	S202201200_083	13/09/2022	12h54	45,878	-2,066	72	10	Sable, Coquilles
	S202201200_086	13/09/2022	14h03	45,863	-2,024	72	10	Sable fin
	S202201200_087	13/09/2022	14h30	45,858	-2,051	74	10	Vase sableuse
	S202201200_088	13/09/2022	14h57	45,83	-2,042	76	10	Sable, Coquilles brisées
	S202201200_089	13/09/2022	15h11	45,82	-2,025	76	10	Vase sableuse
	S202201200_090	13/09/2022	15h22	45,822	-2,008	75	10	Sable, Coquilles brisées
	S202201200_092	13/09/2022	16h07	45,809	-2,001	76	10	Sable fin
	S202201200_093	13/09/2022	16h36	45,801	-2,035	79	10	Sable, Coquilles, cailloutis
	S202201200_094	13/09/2022	16h56	45,78	-2,022	79	10	Sable fin, Coquilles brisées
	S202201200_095	13/09/2022	17h14	45,77	-1,986	76	10	Sable fin, Coquilles brisées
	S202201200_096	13/09/2022	17h36	45,755	-2,014	79	10	Sable fin, Vase
	S202201200_097	13/09/2022	18h00	45,725	-2,034	80	10	Sable, Coquilles
	S202201200_098	13/09/2022	18h19	45,719	-2,066	82	10	Sable, Coquilles
	S202201200_099	13/09/2022	18h34	45,711	-2,099	84	10	Sable fin, Coquilles brisées
	S202201200_100	13/09/2022	18h55	45,732	-2,109	85	10	Sable fin, Coquilles brisées
	S202201200_101	14/09/2022	04h55	45,74	-2,077	82	10	Sable fin
	S202201200_102	14/09/2022	05h10	45,747	-2,046	80	10	Sable fin
	S202201200_103	14/09/2022	05h39	45,753	-2,122	84	10	Sable, Vase
	S202201200_104	14/09/2022	05h54	45,762	-2,088	83	10	Sable, Coquilles brisées
	S202201200_105	14/09/2022	06h09	45,76907	-2,05815	81	10	Vase sableuse
	S202201200_106	14/09/2022	06h38	45,773	-2,132	84	10	Sable, Coquilles brisées

Porteur	Numéro de l'échantillon	Date de prélèvement	Heure Z	Latitude	Longitude	Z (m)	Précision loc.	Description visuelle à bord
	S202201200_107	14/09/2022	06h54	45,78	-2,101	83	10	Sable grossier, Coquillages
	S202201200_108	14/09/2022	07h09	45,787	-2,069	81	10	Sable grossier, Coquilles brisées, Coquillages
	S202201200_109	14/09/2022	07h39	45,791	-2,141	84	10	Sable, Coquilles brisées, Vase
	S202201200_110	14/09/2022	07h54	45,799	-2,111	81	10	Sable fin, Coquilles brisées
	S202201200_111	14/09/2022	08h12	45,807	-2,079	79	10	Sable fin, Coquilles brisées
	S202201200_112	14/09/2022	08h40	45,812	-2,153	83	10	Sable grossier, Coquilles brisées
	S202201200_113	14/09/2022	09h02	45,81943	-2,1192	80	10	Sable, Coquillages
	S202201200_114	14/09/2022	09h18	45,82727	-2,08635	77	10	Sable, Coquilles brisées, Coquilles
	S202201200_115	14/09/2022	09h34	45,84695	-2,09673	77	10	Sable fin, Coquilles brisées
	S202201200_116	14/09/2022	09h49	45,84043	-2,12957	80	10	Sable, Coquilles brisées
	S202201200_117	14/09/2022	10h09	45,83268	-2,16212	82	10	Sable fin, Coquilles brisées
	S202201200_118	14/09/2022	10h22	45,84998	-2,17142	81	10	Sable, Coquilles brisées
	S202201200_119	14/09/2022	11h10	45,85833	-2,13743	78	10	Sable, Coquilles brisées, Coquillages
	S202201200_120	14/09/2022	11h30	45,86653	-2,10492	75	10	Sable, Coquilles brisées, Coquillages

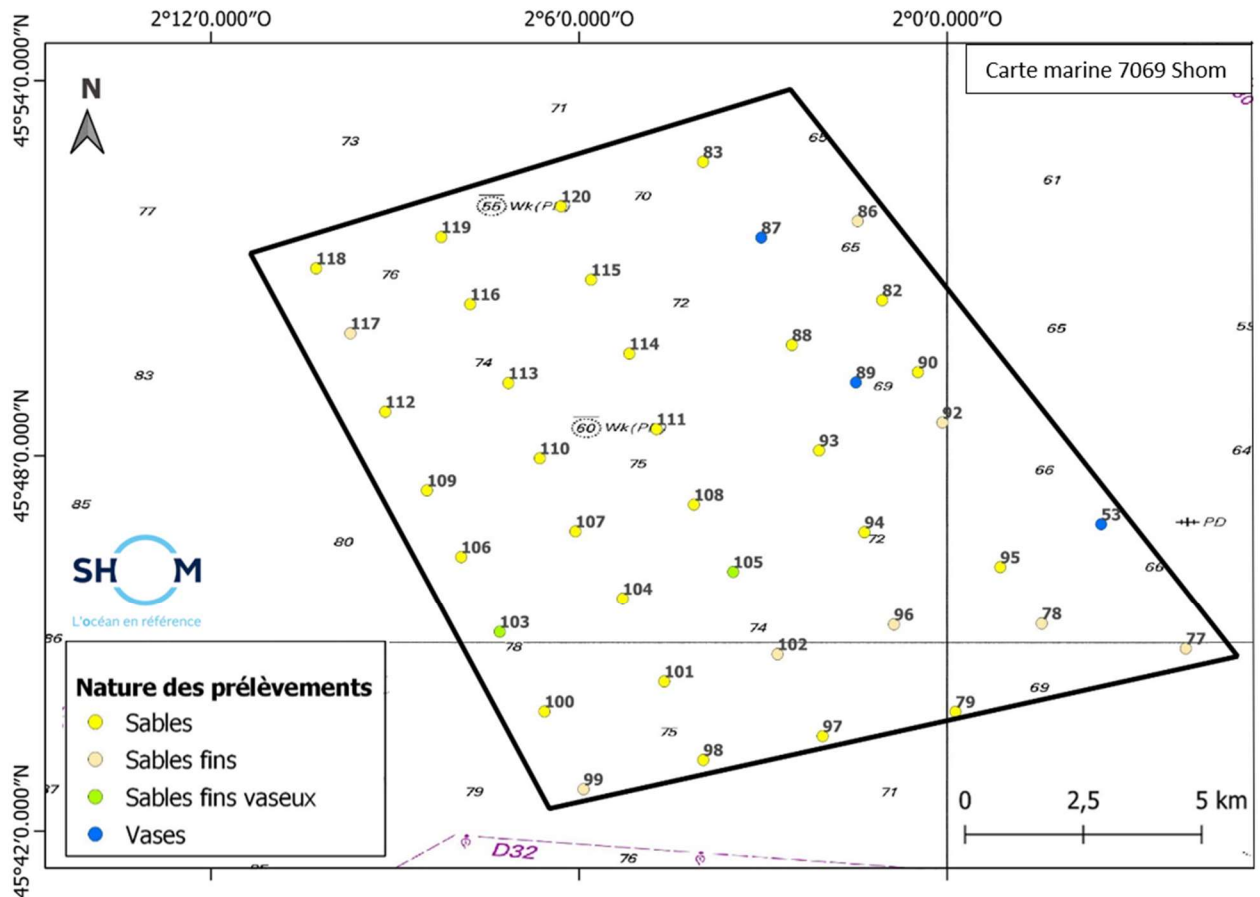


Figure 5 : Carte de répartition des prélèvements sédimentaires dans le parc n°2 de la zone EMR Atlantique-Sud (Source : Shom, 2022).

2.1 Caractérisations des sédiments du secteur

La classification adoptée pour la carte de nature des fonds est composée de 4 types de fond sédimentaire :

- les sables, contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,5 et 2 mm : **S** ;
- les sables fins, contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,05 et 0,5 mm : **SF** ;
- les sables fins vaseux, contenant de 5 à 20% de particules inférieures à 0,05 mm : **SFV** ;
- la vase, contenant de 20 à 100 % de particules inférieures à 0,05 mm : **V**

2.2 La granularité des sédiments

Les travaux suivants ont été réalisés par le laboratoire de sédimentologie du Shom :

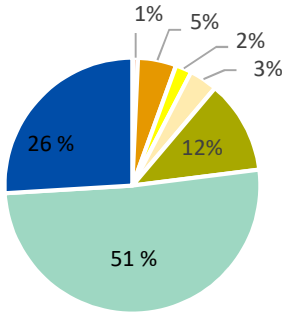
- la prise de vue des échantillons ;
- la mesure de la granularité par tamisage de tous les échantillons sur une colonne de tamis de mailles : 20 ; 12,5 ; 10,0 ; 5,0 ; 2,0 ; 1,6 ; 1,25 ; 1,0 ; 0,8 ; 0,5 ; 0,3 ; 0,18 ; 0,1 et 0,05 mm ;
- la mesure de la granularité par microgranulomètre laser de tous les échantillons présentant une grande part de fraction fine.


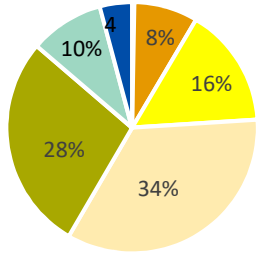

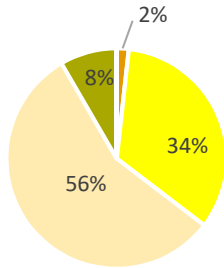

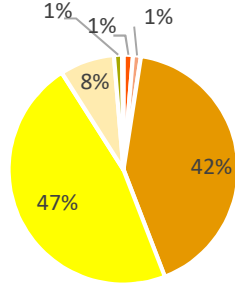
Les échantillons ont été analysés puis intégrés dans le logiciel Granush (©Shom) pour le calcul des paramètres granulométriques.

Le Tableau 2 fournit la description de quelques échantillons selon la profondeur du prélèvement, la classification Shom (Nom du sédiment), la photographie de l'échantillon et quelques paramètres granulométriques (Grain moyen, Sorting). La totalité des descriptions d'échantillons se trouve en Annexe I.

Les prélèvements classés comme vase (« V ») ne comportent pas de photographie étant donné la difficulté de produire une photographie pertinente dans ce cas.

Tableau 2 : Caractéristiques des sédiments prélevés en 2022 dans le parc n°2 de la zone EMR Atlantique-Sud (Source : Shom, 2022).

N° Ech	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	Granularité				
						R	C	gG	pG	Sg
						R : Roches ; C : Cailloutis ; G : Gravier ; Sg : Sables grossiers Sm : sables moyens ; Sf : Sables fins ; Stf : Sables très fins ; Arg : Argiles				
N° levé : S202201200										
53	75	V	0,015	2,463	x					

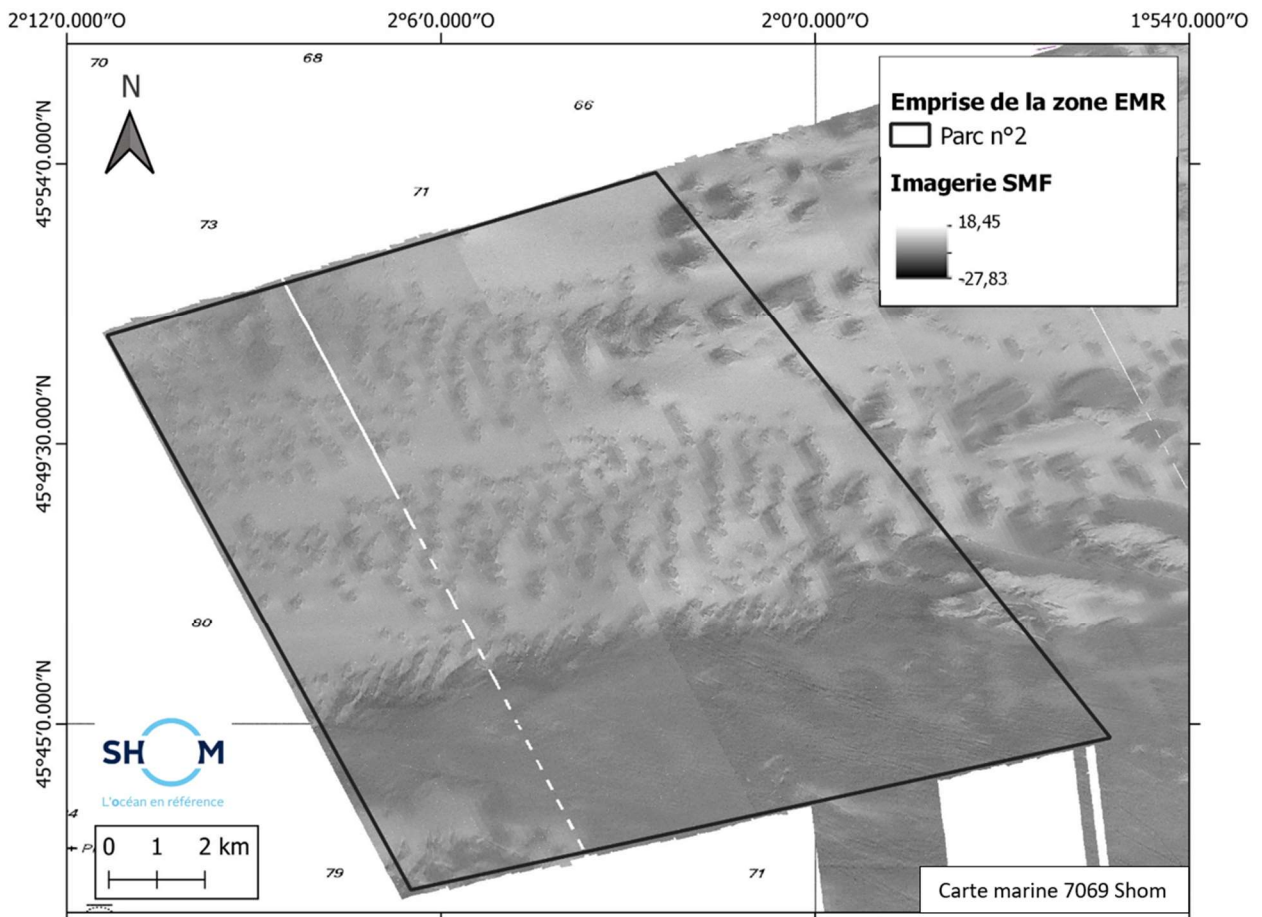
103	84	SFV	0,117	1,842		 <table border="1"> <caption>Sediment Composition Data (Sample 103)</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>4%</td></tr> <tr><td>2</td><td>10%</td></tr> <tr><td>3</td><td>8%</td></tr> <tr><td>4</td><td>16%</td></tr> <tr><td>5</td><td>28%</td></tr> <tr><td>6</td><td>34%</td></tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	1	4%	2	10%	3	8%	4	16%	5	28%	6	34%
Category	Percentage																			
1	4%																			
2	10%																			
3	8%																			
4	16%																			
5	28%																			
6	34%																			
77	70	SF	0,206	0,551		 <table border="1"> <caption>Sediment Composition Data (Sample 77)</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2%</td></tr> <tr><td>2</td><td>8%</td></tr> <tr><td>3</td><td>34%</td></tr> <tr><td>4</td><td>56%</td></tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	1	2%	2	8%	3	34%	4	56%				
Category	Percentage																			
1	2%																			
2	8%																			
3	34%																			
4	56%																			
79	74	S	0,382	0,844		 <table border="1"> <caption>Sediment Composition Data (Sample 79)</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1%</td></tr> <tr><td>2</td><td>1%</td></tr> <tr><td>3</td><td>1%</td></tr> <tr><td>4</td><td>8%</td></tr> <tr><td>5</td><td>42%</td></tr> <tr><td>6</td><td>47%</td></tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	1	1%	2	1%	3	1%	4	8%	5	42%	6	47%
Category	Percentage																			
1	1%																			
2	1%																			
3	1%																			
4	8%																			
5	42%																			
6	47%																			

2.3 La classification des sédiments de la zone Sud Atlantique – Parc n°2

L'analyse des prélèvements sédimentaires effectués met en évidence une zone hétérogène. Les résultats ont permis de montrer une nature des fonds variée sur le parc n°2.

3. Données d'imagerie acoustique

La mosaïque d'imagerie acoustique (Figure 6) met en évidence une réflectivité hétérogène sur la zone d'étude. Cette hétérogénéité s'inscrit en bonne corrélation avec la présence de prélèvements de différentes natures (cf § 2).



4. Données de cartographie sédimentaire

La combinaison et l'interprétation des données acquises lors des levés réalisés en 2022 (imagerie, MNT, prélèvements) mettent en évidence une zone où la granularité des sédiments est hétérogène (Figure 7). L'analyse des surfaces couvertes par les différents faciès sédimentaires de la carte réalisée à partir du levé S202201200 montre cependant une prédominance des sédiments sableux (sables fins vaseux à sables) sur la zone d'étude.

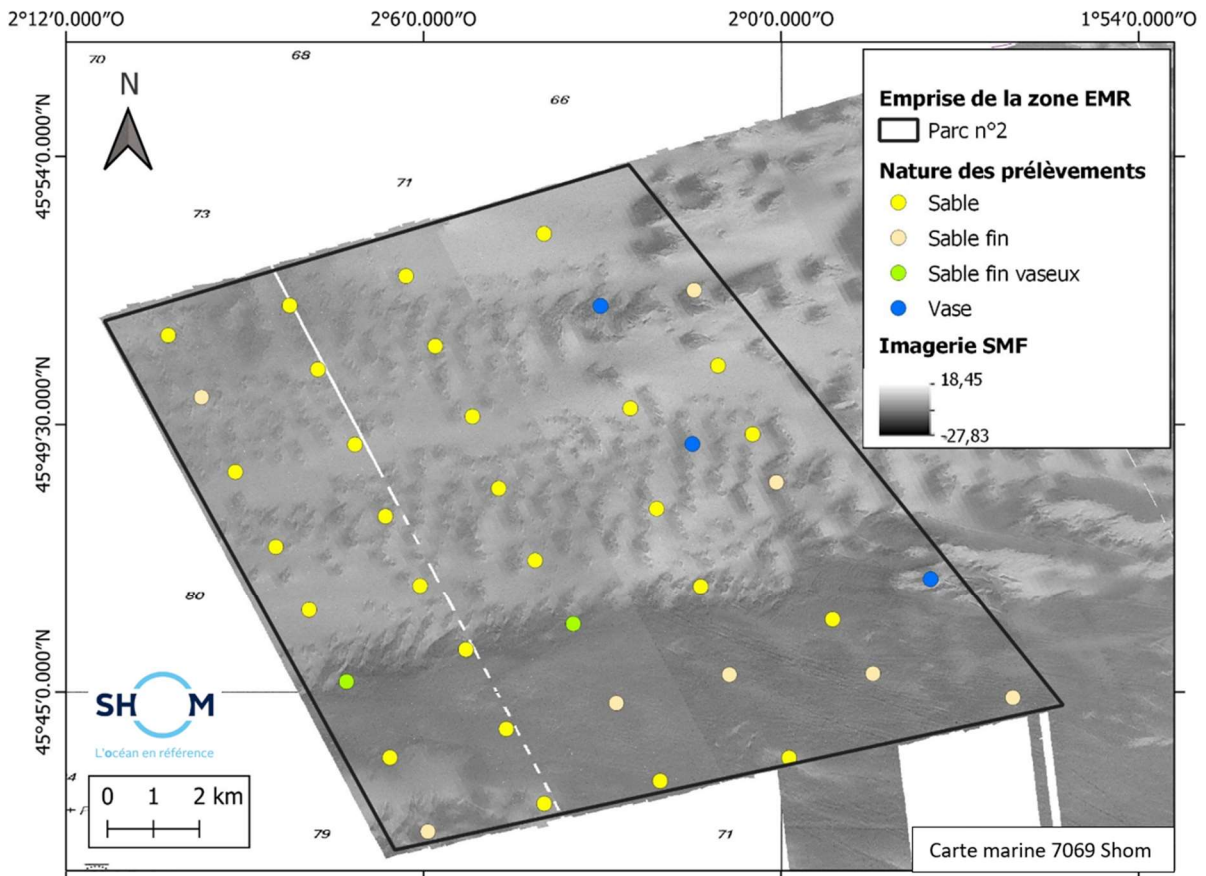


Figure 7 : Mosaïque d'imagerie acoustique issue du levé SMF couplée avec les prélèvements réalisés à la benne Shipeck par le Shom en 2021 et en 2022 (Source : Shom, 2022).

Cette couverture sédimentaire de nature essentiellement sableuse est ponctuée au nord-est et au sud-est par la présence de roche affleurante. Des dépôts de sables fins participent à la diversité de la nature des fonds sur l'ensemble du parc n°2. Ces sables fins recouvrent la majorité de la surface au sud du parc 2 (Figure 8). Sur le reste de la zone d'étude EMR, des patches de plus faible réflectivité recouvrent une zone de forte réflectivité. Ces patches représentent des structures asymétriques orientées d'est en ouest, pour une hauteur moyenne d'environ 1 mètre et une longueur d'onde moyenne de 200 mètres (Figure 9). Sur deux de ces patches, Deux prélèvements (n°87 et 89) indiquent la présence d'argiles et de silts dans une composition globale mixte (voir Annexe 1). La granularité variée de ces deux échantillons laisse à penser que les patches de faible réflectivité sont constitués d'une fraction de sables fins et vases, variable d'une structure à l'autre, ce qui rend difficile la différenciation granulométrique de ces objets. Ces prélèvements suggèrent fortement que ces structures sont constituées majoritairement d'une fraction sédimentaire fine de granularité supérieure à 0,05 mm. De plus, l'absence de fractions argileuses et silteuses dans les échantillons aux alentours de ces patches suggèrent que ces structures sont à dominante sableuse. Ce type de structure qui correspond à des dépôts de sédiments triés, a déjà été observé et étudié sur le plateau aquitain (Mazières et al., 2014).

La nature des fonds du parc n°2, qui est essentiellement sableuse, présente également quelques patches de sables fins vaseux au sud. Certains prélèvements indiquent une présence ponctuelle de vase sur le secteur (§2). Un patch vaseux suffisamment développé a ainsi pu être cartographié au sud-est du parc n°2. Des affleurements rocheux ont également pu être mis en évidence pour la première fois sur la bordure est du parc (Figure 8).

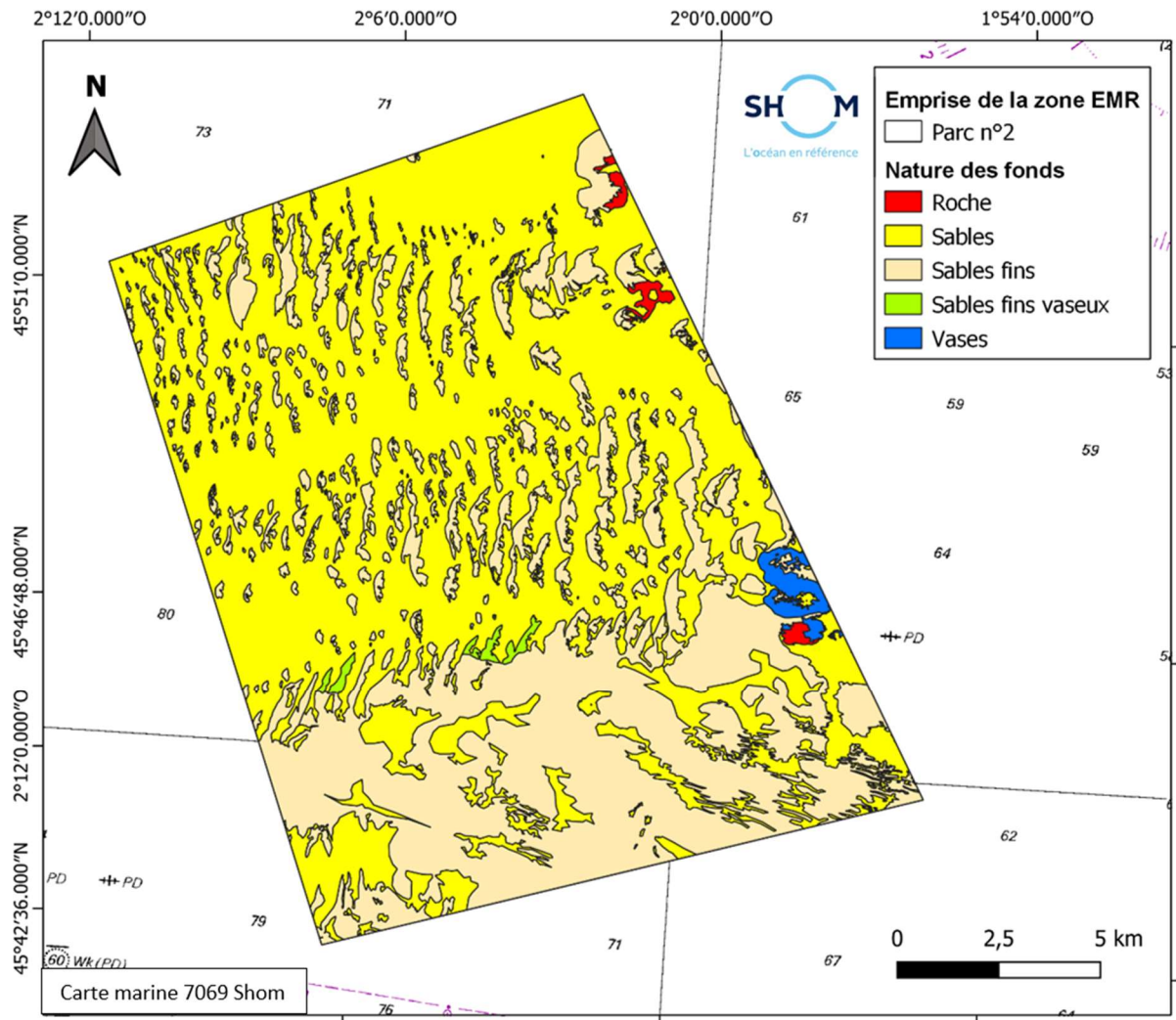


Figure 8 : Carte de répartition des sédiments réalisée à partir des données acquises lors du levé S202201200 mené par le Shom dans le parc n°2 de la zone EMR Atlantique-Sud (Source : Shom, 2022).

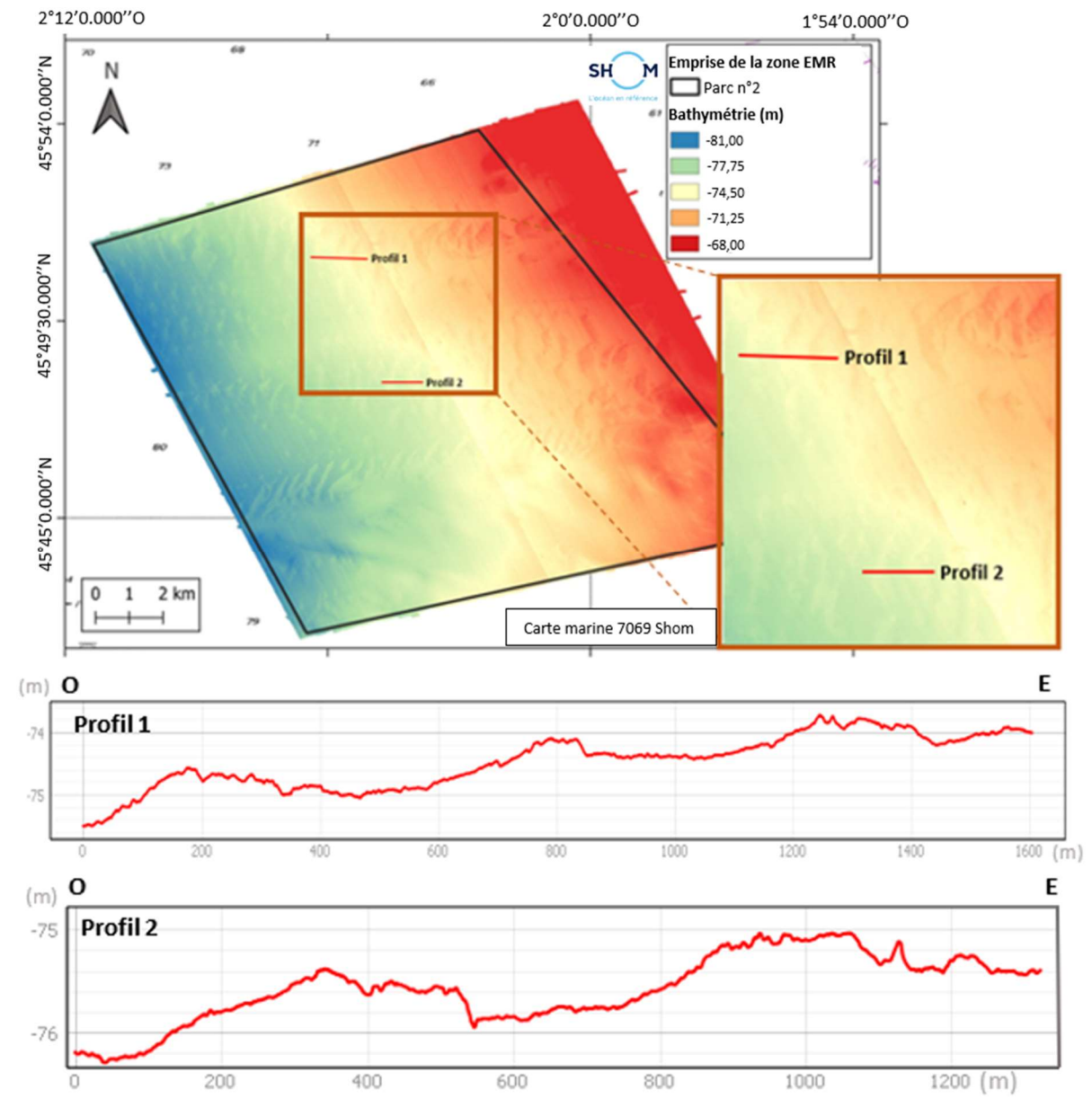


Figure 9 : Localisation et représentation graphique des structures observées à partir des données de bathymétrie. (Source : Shom, 2022).

5. Données sismiques et épaisseurs sédimentaires

5.1 Données sismiques et acquisition des profils

Les données sismiques acquises pour la réalisation de la carte des épaisseurs sédimentaires sont issues des sondeurs de sédiments présents sur les différents porteurs employés durant le levé.

Les trois navires hauturiers (BH2) et sondeurs de sédiments (SBP) déployés pour cette étude sont :

- le BH2 Laplace (LPC) équipé d'un sondeur iXblue Echoes 3500 T3 (levé effectué en juin 2022),
- le BH2 Borda (BDA) équipé d'un sondeur iXblue Echoes 3500 T3 (levé effectué en septembre 2022),
- le BH2 La Pérouse (LPO) équipé d'un sondeur iXblue Echoes 3500 T3 (levé effectué en septembre 2022).

La couverture complète acquise par le sondeur équipant les BH2 comprend au total 79 profils.

Le plan de positionnement de l'ensemble des profils est visible en **Figure 10**.

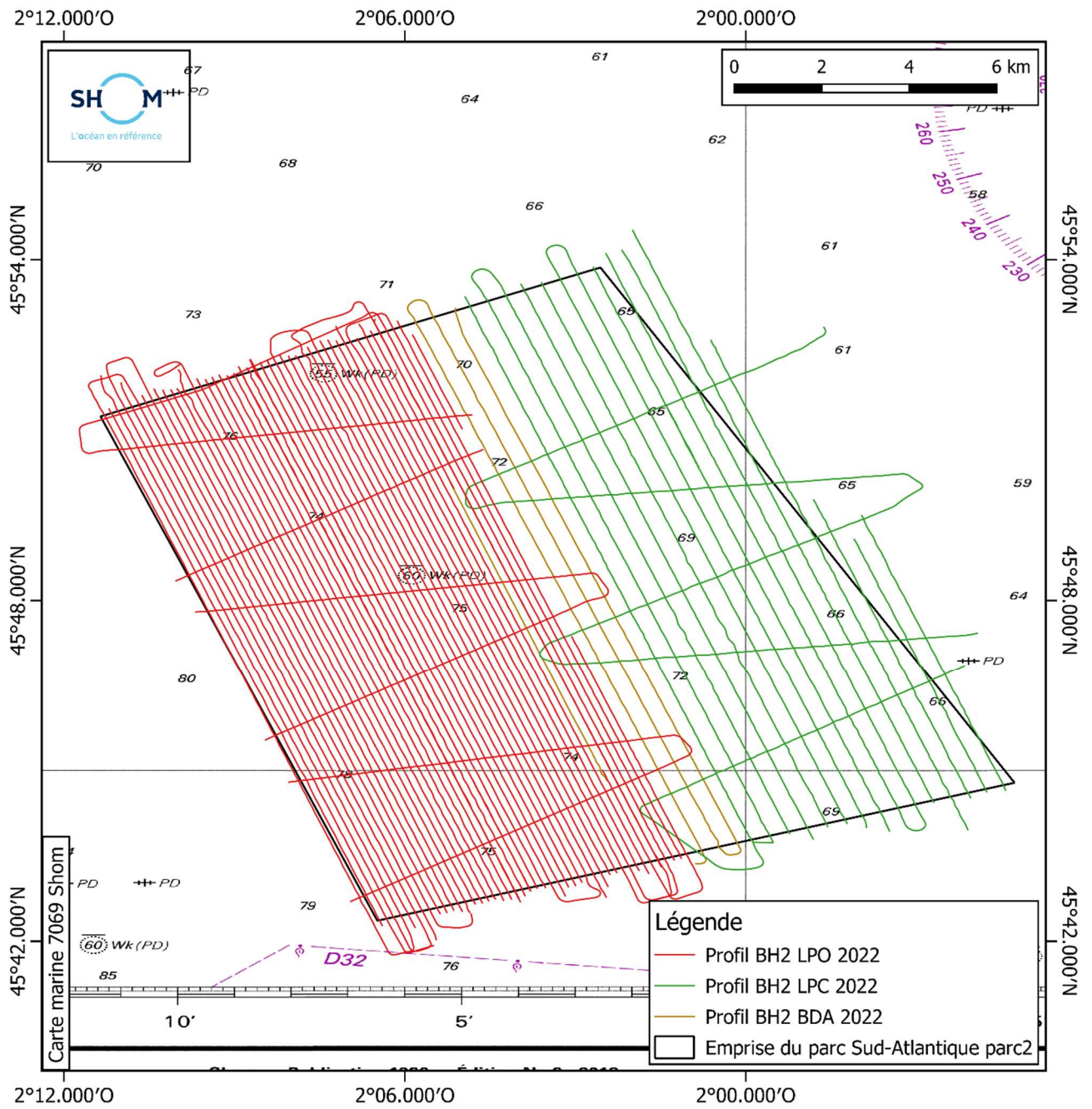


Figure 10 : Carte de répartition des profils sismiques BH2 acquis en 2022 par le Shom sur le parc n°2 de la zone EMR Atlantique-Sud (Source : Shom, 2023)

5.2 Célérité et calcul de l'épaisseur sédimentaire

L'échelle verticale des profils sismiques est exprimée en secondes temps double (std) correspondant au temps équivalent à l'aller et au retour du signal.

Ainsi, afin d'obtenir une valeur en mètres, le calcul suivant a été effectué :

$$\text{valeur d'épaisseur (m)} = \frac{\text{hauteur mesurée (std)} * \text{célérité (m. s}^{-1}\text{)}}{2}$$

La hauteur mesurée correspond à l'intervalle de temps (en secondes temps double) séparant le fond marin du socle rocheux (ou par défaut à la limite d'insonification si le socle rocheux n'a pas été atteint).

Une moyenne de la célérité des prélèvements a été réalisée afin d'obtenir une valeur intermédiaire. Ces calculs sont basés sur la table des paramètres sédimentologiques du Shom (Annexe 3). Ainsi, la célérité moyenne calculée dans la zone d'étude EMR est estimée à 1640 m.s⁻¹.

Cette valeur a été déterminée en se basant sur la nature des prélèvements sédimentaires disponibles sur la zone de parc 2 et des tendances générales en matière de nature des sédiments sur ce secteur.

Cependant, bien que cette célérité soit globalement représentative de la région, des variations locales induites par un changement de la nature de fond (sur le plan vertical ou horizontal) peuvent entraîner des biais sur cette valeur de célérité et sur l'estimation des épaisseurs calculées en mètres (**Tableau 3**).

Tableau 3 : Exemples d'épaisseurs calculées en fonction de la célérité (arrondies au centième)

Milieu	Vitesse (m/s)	1ms	5 ms	10 ms	50ms	Coefficient / Célérité eau
Eau	1500	0,75 m	3,75 m	7,50 m	37,50 m	100 %
Vase	1575	0,79 m	3,94 m	7,88 m	39,38 m	105 %
Sable et vase	1650	0,83 m	4,13 m	8,25 m	41,25 m	110 %
Sables fins	1725	0,86 m	4,31 m	8,63 m	43,13 m	115 %
Sables grossiers	1800	0,90 m	4,50 m	9,00 m	45,00 m	120 %
Graviers	1950	0,98 m	4,88 m	9,75 m	48,75 m	130 %

Les gammes d'épaisseurs représentées sur la carte peuvent donc présenter des biais. Ces biais seront potentiellement plus importants si les épaisseurs calculées sont élevées.

5.3 Exemples de profils sismiques interprétés

L'analyse des profils de sismique réflexion repose sur l'identification de l'interface entre les sédiments meubles et le socle rocheux. Elle peut également consister en la caractérisation de marqueurs dans les couches sédimentaires. La sismique fournit des éléments quantitatifs et qualitatifs sur les couches sédimentaires du sous-sol. L'analyse des profils sismiques apporte une information sur les caractéristiques des sédiments traversés sans être précise quant à leur nature et permet dans certaines conditions de quantifier l'épaisseur de la couche sédimentaire.

Les travaux menés ont consisté à définir la limite de pénétration des ondes acoustiques dans le sédiment. Ces données permettent d'obtenir l'épaisseur minimale de sédiments ou l'épaisseur totale de sédiments lorsque le toit du socle rocheux peut être détecté. Dans la zone d'étude, l'épaisseur sédimentaire correspond à l'épaisseur des structures sédimentaires situées au-dessus du socle rocheux.

Les interprétations de deux profils SBP sont présentées ci-dessous (cf. Figure 11 et Figure 12) :

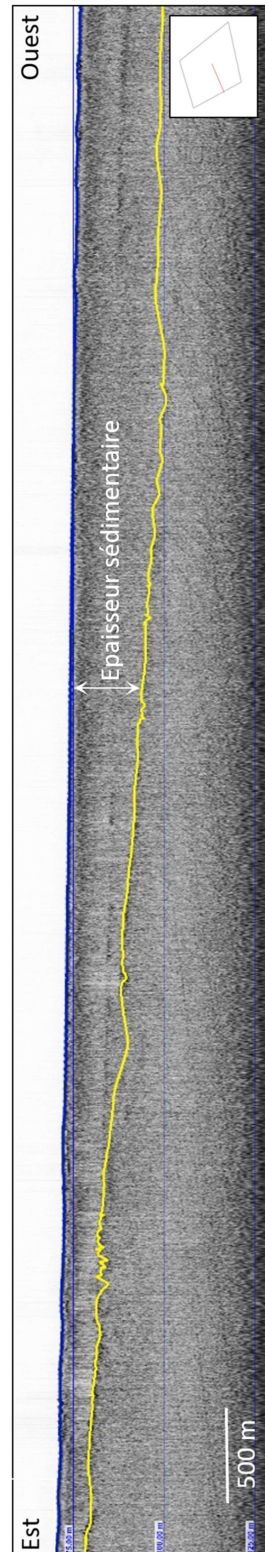


Figure 11 : Section du profil La Perouse 20220911-232228 et son interprétation (Source : Shom, 2023)

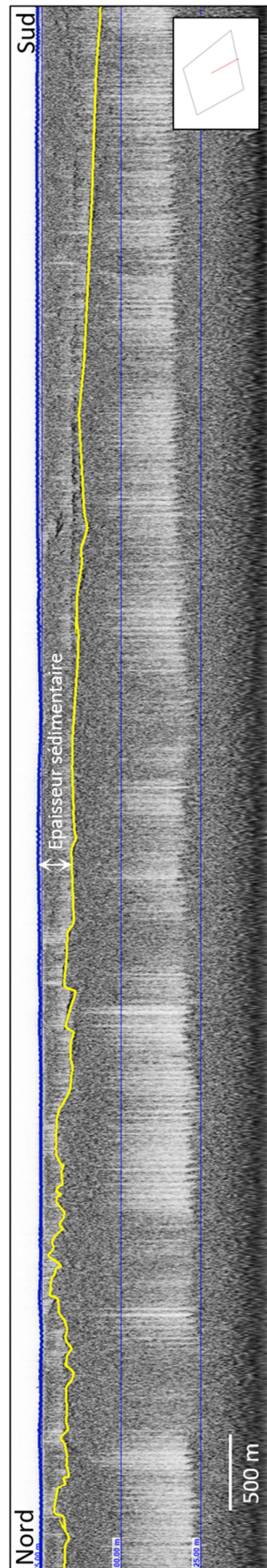


Figure 12 : Section du profil Borda 20220930-083355 et son interprétation (Source : Shom, 2023)

5.4 Carte d'épaisseur sédimentaire

L'analyse de l'ensemble des profils sismiques acquis durant la phase de travaux à la mer a permis d'établir une carte d'épaisseur sédimentaire sur l'emprise de la zone d'étude EMR considérée (Figure 13).

La carte d'épaisseur sédimentaire a été obtenue par l'analyse des profils sismiques à l'aide du logiciel Delph Interpretation®. Les résultats obtenus ont été retranscrits sous la forme d'une carte, définie en polygones de gamme d'épaisseur, via le logiciel Qgis®.

En raison des épaisseurs élevées qui ont pu être observées, les polygones d'une valeur supérieure à 10 mètres sont découpés en classes de 2.5 mètres d'épaisseur, puis en classes de 5 mètres à partir de 20 mètres d'épaisseur jusqu'à atteindre 30 mètres. Les épaisseurs comprises entre 1 et 10 mètres varient tous les mètres. Enfin, les épaisseurs sub-affleurantes sont découpées par tranches de 0.25 mètre jusqu'à 0.5 mètre et par tranches de de 0.5 mètre jusqu'à 1 mètre.

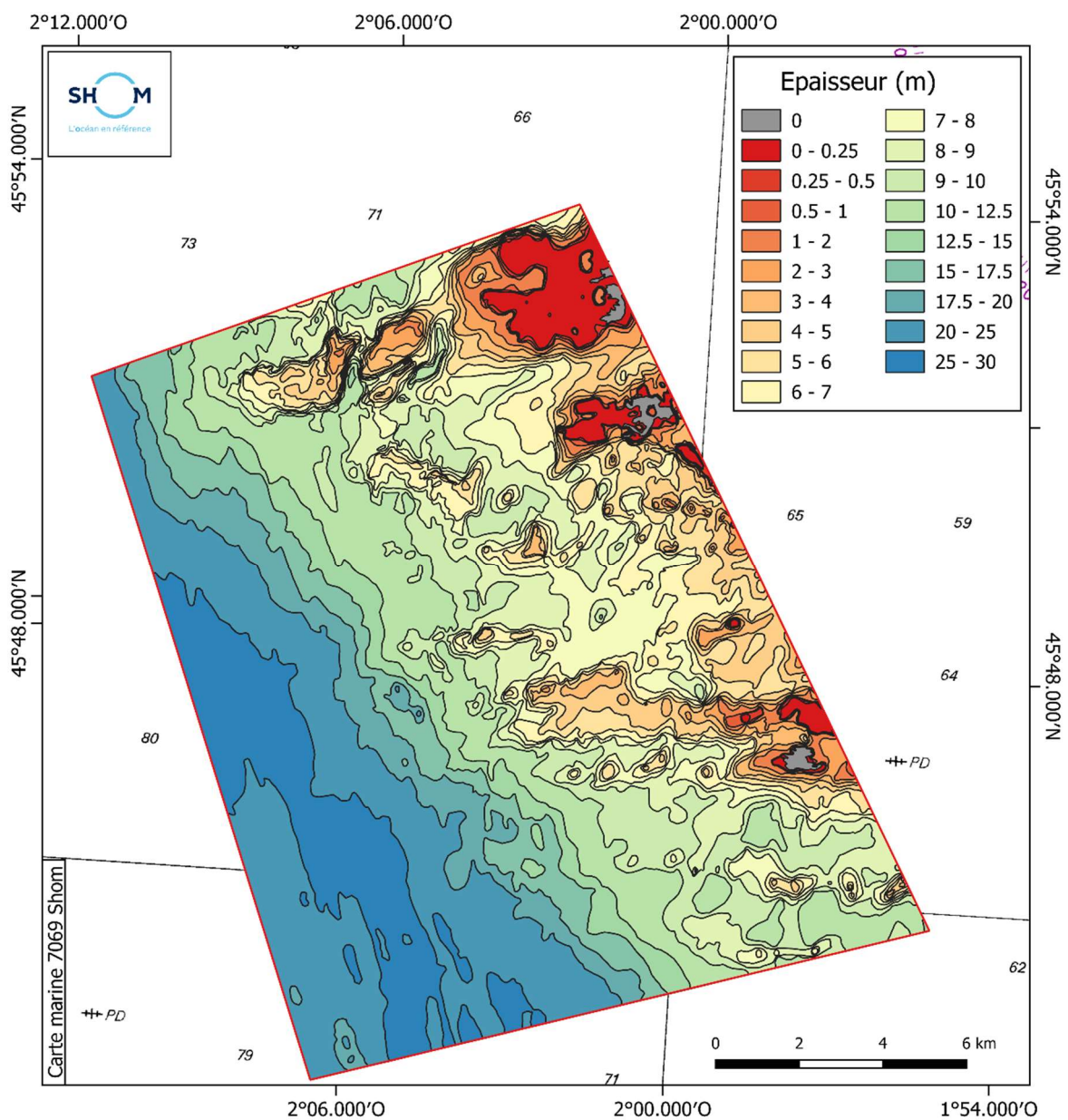


Figure 13 : Carte d'épaisseur de sédiments du parc n°2 de la zone EMR Atlantique-Sud pour une célérité de 1640 m/s (Source : Shom, 2023)

L'interprétation des profils met tout d'abord en évidence une épaisseur de sédiments plus faible dans la partie est du parc n°2 de la zone EMR Atlantique-Sud. Ces épaisseurs n'excèdent ainsi pas 9 mètres. Dans cette zone, quelques roches affleurantes sont présentes et une zone plus étendue de roches sub-affleurantes est observable au nord-est de la zone.

Au centre de la zone EMR, une zone couverte de sédiments s'étend jusqu'au Sud. L'épaisseur sédimentaire dans ce secteur fluctue entre 3 et 12.5 mètres.

Le secteur situé à l'ouest de la zone EMR est quant à lui caractérisé par des épaisseurs sédimentaires plus importantes, généralement comprises entre 12.5 et 30 mètres et pouvant atteindre 30 mètres.

6. Conclusion

Les cartes sédimentaires réalisées par le Shom à partir des données acquises lors des levés menés en 2022 mettent en évidence une zone de nature des fonds hétérogène, composée majoritairement de sédiments sableux, comme ont pu le montrer les études menées précédemment. A l'est de la zone d'étude EMR, les épaisseurs sédimentaires sont relativement faibles (< 5 mètres), avec présence de roche affleurante. Les épaisseurs deviennent ensuite plus importantes vers le large, pouvant ainsi atteindre 30 mètres.

7. Liste des données livrées

Les données fournies correspondent aux livrables inscrits dans l'annexe technique de la convention Shom/DGEC n°79/2019. Ils comprennent en particulier les fichiers de données collectées lors du levé sédimentaire mené sur la zone d'étude EMR considérée.

- T4.S1 : Natures de fond

PRODUIT	INTITULE
Carte de nature de fond (SHP)	AO7_PARC_2_NatureFonds_EPSG2154
Carte de nature de fond (JPG)	AO7_PARC_2_NatureFonds_EPSG2154
Légende des cartes sédimentaires du Shom (PDF)	Légende des cartes Sédimentaires du Shom_Mars2021
Document descriptif de la méthode de cartographie sédimentaire mise en œuvre au Shom (PDF)	20190807_NP_SHOM-DOPS-HOM-SEDIM_9-METHODE-CARTOGRAPHIE-SEDIMENTAIRE

- T4.S2 : Epaisseur de sédiment

PRODUIT	INTITULE
Carte d'épaisseur des sédiments (SHP)	AO7_PARC_2_Epaisseur_EPSG2154
Légende (QGIS/QML)	AO7_PARC_2_Epaisseur_EPSG2154

- T4.S3 : Natures de fond

PRODUIT	INTITULE
Rapport d'analyse granulométrique (PDF)	AO7-Sud Atlantique_T4.S3_Granulo_PARC_Zone n° 2
Fichier numérique des analyses granulométriques réalisées (.XLS)	Granulo_EMR_S202201200_Sud_Atlantique_Zone_parc_n° 2
Positions des points de prélèvement (SHP)	XYLoc_Prelevements_Zone_Parc_n° 2
Descriptif du fichier de données (PDF)	Descriptif_fichier_benc
Fichier d'analyse granulométrique issu du tamisage (BENC)	S202201200_Tamis_Zone_Parc_n° 2

Fichier d'analyse granulométrique issu du tamisage et du microgranulomètre laser (BENC)	S202201200_Mixte_Zone_Parc_n° 2
---	---------------------------------

- T4.S4 : Rapport

PRODUIT	INTITULE
Rapport d'exploitation sédimentologique (PDF)	Rapport_DECF_EMR_AO7_Sud-Atlantique_T4.S4_ZONE_PARC_n°2

- T4.S6 : Imagerie acoustique

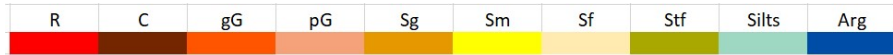
PRODUIT	INTITULE
Imagerie SONAL	AO7PARC2_S202201200_IMASBL_1_1_LPC_1,60m_EPSG2154_A
Imagerie SMF	AO7PARC2_S202201200_IMASMF_1_2_LPO_1,00m_EPSG2154_A

- T4.S7 : SEGY

PRODUIT	INTITULE
Fichiers SEGY issus du pénétrateur de sédiments (SEG)	Exemple : Borda 20220930-083355
Liste des SEGY (xlsx)	Liste_SEGY_AO7_Parc2
Fichier de couche pour SIG avec le positionnement des profils SBP	Loc_SBP_AO7_Parc2_2022_EPSG4326
Notice des données transmises	Notice_SBP_AO7_Parc2



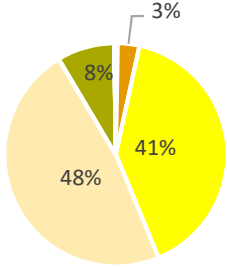

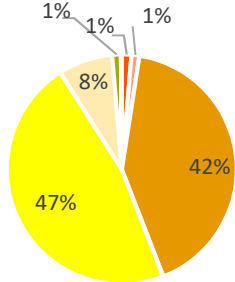

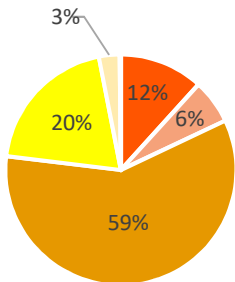
Annexe I : Caractéristiques des sédiments prélevés en 2022 dans la zone EMR Sud-Atlantique – Parc 2



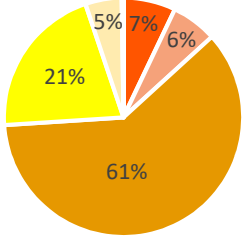

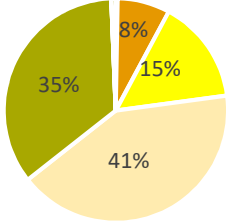
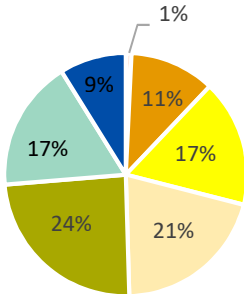
Légende pour la granularité :



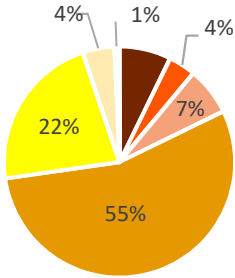
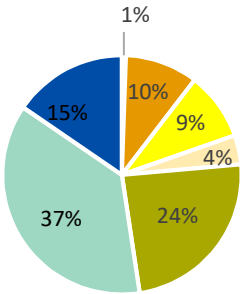

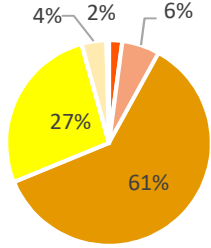

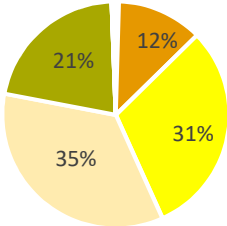




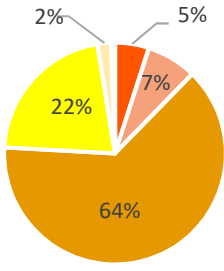

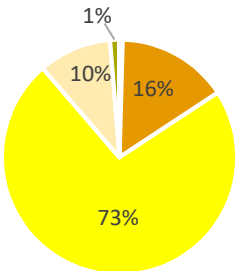

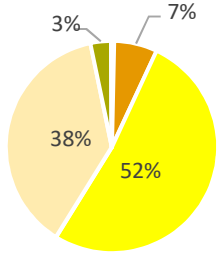

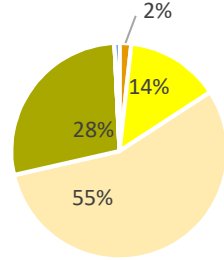
R : Roches ; C : Cailloutis ; G : Graviers ; Sg : Sables grossiers ; Sm : sables moyens ; Sf : Sables fins ; Stf : Sables très fins ; Arg : Argiles



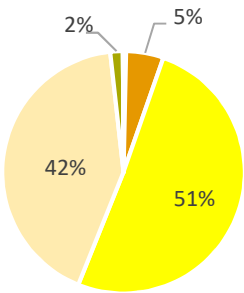

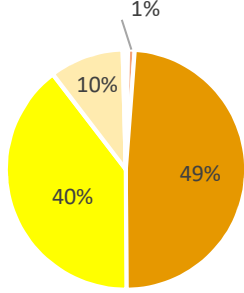

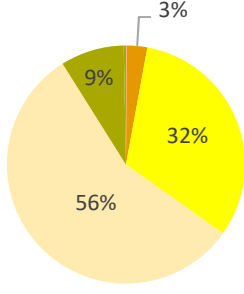
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<div style="text-align: center;"> Granularité Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II </div>
N° levé : S202201200						
53	75	V	0,015	2,463	x	
77	70	SF	0,206	0,551		



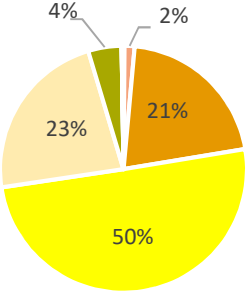

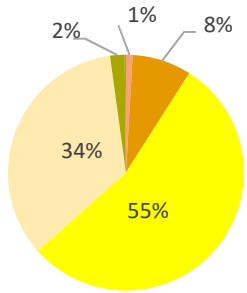

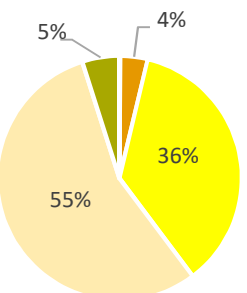
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
78	73	SF	0,216	0,705		
79	74	S	0,382	0,844		
82	71	S	0,773	1,493		



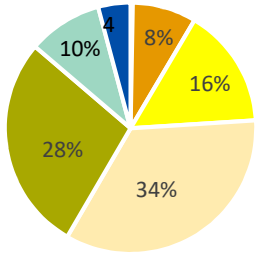

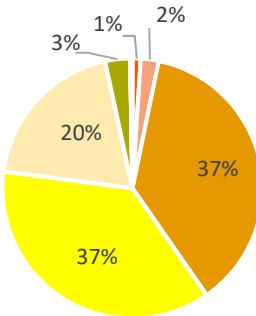

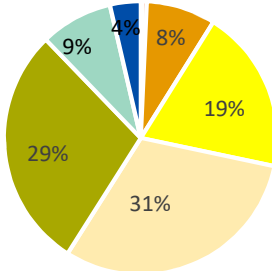
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
83	72	S	0,669	1,342		
86	72	SF	0,163	1,057		
87	74	V	0,081	2,42	<p style="text-align: center;">x</p>	



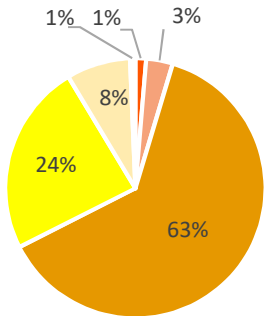

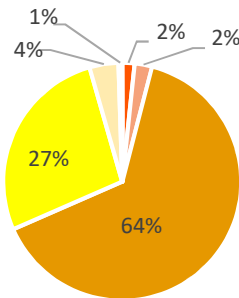

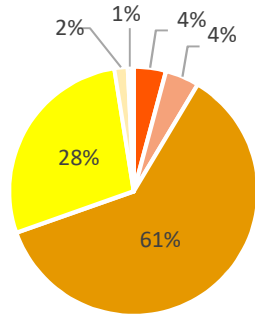
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
88	76	S	0,776	1,743		
89	76	V	0,034	2,591	x	
90	75	S	0,559	1,051		
92	76	SF	0,205	1,074		



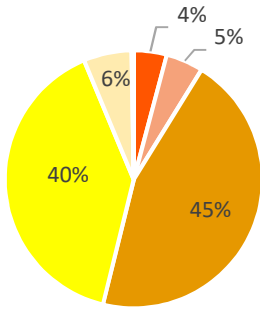

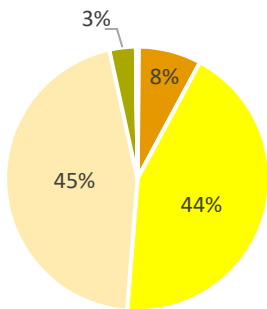

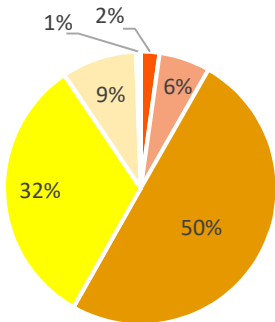
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>												
93	79	S	0,638	1,2		 <table border="1"> <caption>Composition of sample 93</caption> <tr><th>Class</th><th>Percentage</th></tr> <tr><td>S</td><td>64%</td></tr> <tr><td>Sm</td><td>22%</td></tr> <tr><td>Sf</td><td>7%</td></tr> <tr><td>Sg</td><td>5%</td></tr> <tr><td>C</td><td>2%</td></tr> </table>	Class	Percentage	S	64%	Sm	22%	Sf	7%	Sg	5%	C	2%
Class	Percentage																	
S	64%																	
Sm	22%																	
Sf	7%																	
Sg	5%																	
C	2%																	
94	79	S	0,309	0,547		 <table border="1"> <caption>Composition of sample 94</caption> <tr><th>Class</th><th>Percentage</th></tr> <tr><td>S</td><td>73%</td></tr> <tr><td>Sm</td><td>16%</td></tr> <tr><td>Sf</td><td>10%</td></tr> <tr><td>C</td><td>1%</td></tr> </table>	Class	Percentage	S	73%	Sm	16%	Sf	10%	C	1%		
Class	Percentage																	
S	73%																	
Sm	16%																	
Sf	10%																	
C	1%																	
95	76	S	0,25	0,607		 <table border="1"> <caption>Composition of sample 95</caption> <tr><th>Class</th><th>Percentage</th></tr> <tr><td>S</td><td>52%</td></tr> <tr><td>Sm</td><td>38%</td></tr> <tr><td>Sf</td><td>7%</td></tr> <tr><td>Sg</td><td>3%</td></tr> <tr><td>C</td><td>2%</td></tr> </table>	Class	Percentage	S	52%	Sm	38%	Sf	7%	Sg	3%	C	2%
Class	Percentage																	
S	52%																	
Sm	38%																	
Sf	7%																	
Sg	3%																	
C	2%																	
96	79	SF	0,158	0,898		 <table border="1"> <caption>Composition of sample 96</caption> <tr><th>Class</th><th>Percentage</th></tr> <tr><td>S</td><td>55%</td></tr> <tr><td>Sm</td><td>28%</td></tr> <tr><td>Sf</td><td>14%</td></tr> <tr><td>C</td><td>2%</td></tr> </table>	Class	Percentage	S	55%	Sm	28%	Sf	14%	C	2%		
Class	Percentage																	
S	55%																	
Sm	28%																	
Sf	14%																	
C	2%																	



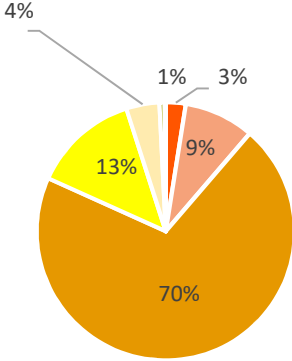

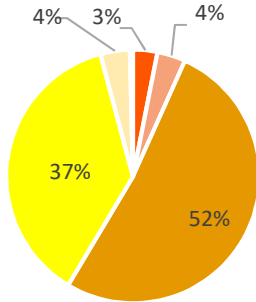

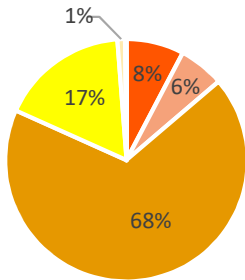
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
97	80	S	0,246	0,589		
98	82	S	0,404	0,759		
99	84	SF	0,204	0,7		



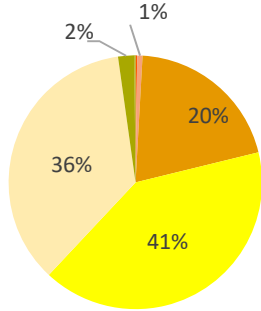

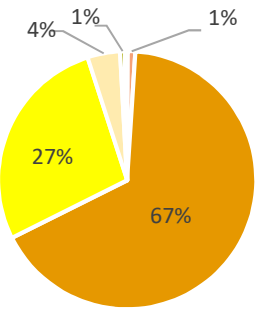

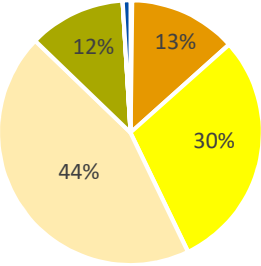
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	Granularité
						 Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II
100	85	S	0,299	0,916		
101	82	S	0,262	0,711		
102	80	SF	0,219	0,564		



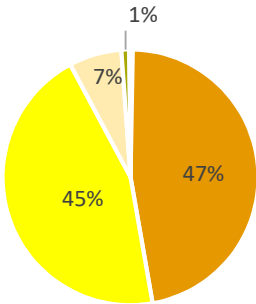

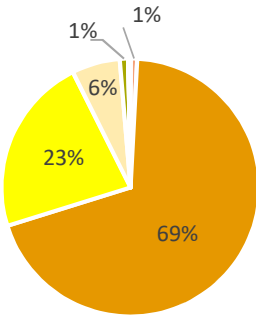

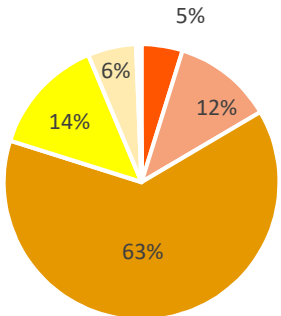
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
103	84	SFV	0,117	1,842		
104	83	S	0,36	1,065		
105	81	SFV	0,124	1,81		

N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>														
106	84	S	0,535	1,058		 <table border="1"> <caption>Granulometry of sample 106</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Orange</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>Yellow</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>Light Yellow</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Pale Yellow</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Red</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Dark Red</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Class	Percentage	Orange	63%	Yellow	24%	Light Yellow	8%	Pale Yellow	1%	Red	1%	Dark Red	3%
Class	Percentage																			
Orange	63%																			
Yellow	24%																			
Light Yellow	8%																			
Pale Yellow	1%																			
Red	1%																			
Dark Red	3%																			
107	83	S	0,504	0,919		 <table border="1"> <caption>Granulometry of sample 107</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Orange</td> <td>64%</td> </tr> <tr> <td>Yellow</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>Light Yellow</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Pale Yellow</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Red</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Dark Red</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	Class	Percentage	Orange	64%	Yellow	27%	Light Yellow	4%	Pale Yellow	1%	Red	2%	Dark Red	2%
Class	Percentage																			
Orange	64%																			
Yellow	27%																			
Light Yellow	4%																			
Pale Yellow	1%																			
Red	2%																			
Dark Red	2%																			
108	81	S	0,57	1,183		 <table border="1"> <caption>Granulometry of sample 108</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Orange</td> <td>61%</td> </tr> <tr> <td>Yellow</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>Light Yellow</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Pale Yellow</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Red</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Dark Red</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	Class	Percentage	Orange	61%	Yellow	28%	Light Yellow	4%	Pale Yellow	1%	Red	4%	Dark Red	2%
Class	Percentage																			
Orange	61%																			
Yellow	28%																			
Light Yellow	4%																			
Pale Yellow	1%																			
Red	4%																			
Dark Red	2%																			

N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
109	84	S	0,49	1,119		
110	81	S	0,24	0,695		
111	79	S	0,488	1,059		





























N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>														
112	83	S	0,672	1,103		 <table border="1"> <caption>Grain size distribution for sample 112</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sm</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Sg</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Sf</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Sef</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Si-A</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Class	Percentage	Sm	70%	Sg	13%	Sf	9%	Sef	4%	Si-A	3%	C	1%
Class	Percentage																			
Sm	70%																			
Sg	13%																			
Sf	9%																			
Sef	4%																			
Si-A	3%																			
C	1%																			
113	80	S	0,491	1,038		 <table border="1"> <caption>Grain size distribution for sample 113</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sm</td> <td>52%</td> </tr> <tr> <td>Sg</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>Sf</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Sef</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Si-A</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>	Class	Percentage	Sm	52%	Sg	37%	Sf	4%	Sef	4%	Si-A	3%	C	4%
Class	Percentage																			
Sm	52%																			
Sg	37%																			
Sf	4%																			
Sef	4%																			
Si-A	3%																			
C	4%																			
114	77	S	0,718	1,253		 <table border="1"> <caption>Grain size distribution for sample 114</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sm</td> <td>68%</td> </tr> <tr> <td>Sg</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Sf</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Sef</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Si-A</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Class	Percentage	Sm	68%	Sg	17%	Sf	8%	Sef	6%	Si-A	1%	C	1%
Class	Percentage																			
Sm	68%																			
Sg	17%																			
Sf	8%																			
Sef	6%																			
Si-A	1%																			
C	1%																			

N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
115	77	S	0,281	0,816		
116	80	S	0,456	0,803		
117	82	SF	0,212	1,099		

N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	<p style="text-align: center;">Granularité</p>  <p style="text-align: center;">Le descriptif des différentes classes est disponible en Annexe II</p>
118	81	S	0,381	0,698		
119	78	S	0,486	0,91		
120	75	S	0,699	1,25		

Annexe II : Légende des cartes sédimentaires du Shom

Légende des cartes sédimentaires du Shom - Legend of Shom's seabed sediment map (Mars 2021)

Français	English	Code	Couleur	R	V	B
Roche	Rock	NFRoche		255	0	0
Cailloutis	Pebble	NFC		115	38	0
Cailloutis et graviers	Gravelly pebble	NFCG		115	76	0
Cailloutis et sables	Sandy pebble	NFCS		137	112	68
Cailloutis envasés	Muddy pebble	NFCV		137	137	68
Graviers	Gravel	NFG		255	85	0
Graviers et cailloutis	Pebbly gravel	NFGC		168	56	0
Graviers et sables	Sandy gravel	NFGS		245	162	122
Graviers envasés	Muddy gravel	NFGV		205	205	102
Sables	Sand	NFS		255	255	0
Sables et cailloutis	Pebbly sand	NFSC		245	200	102
Sables et graviers	Gravelly sand	NFSG		230	152	0
Sables et graviers envasés	Muddy gravelly sand	NFSGV		168	168	0
Sables vaseux	Muddy sand	NFSV		112	168	0
Sables et silts	Silty sand	NFSSi		245	202	122
Sables fins	Fine sand	NFSF		255	235	175
Sables fins et cailloutis	Pebbly fine sand	NFSFC		215	215	158
Sables fins vaseux	Muddy fine sand	NFSFV		170	255	0
Sables fins et silts	Silty fine sand	NFSFSi		245	245	122
Vases	Mud	NFV		0	112	255
Vases et cailloutis	Pebbly mud	NFVC		205	102	153
Vases et graviers	Gravelly mud	NFVG		223	115	255
Vases sableuse	Sandy mud	NFVS		0	168	132
Vases et sables fins	Mud with Fine sand	NFVSF		205	245	122
Silts	Silt	NFSi		158	215	194
Silts argileux	Clayey silt	NFSiA		200	215	158
Argiles silteuses	Silty clay	NFASi		68	131	137
Argiles	Clay	NFA		0	77	168

Définitions :

Sédiments	Définition	English qualification
NF	Nature de fond	Seabed sediment
C : Cailloutis	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules détritiques ou biogènes supérieures à 20 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles greater than 20mm
CG : Cailloutis-Graviers	Sédiments contenant des cailloutis et de 15 à 50% de graviers	Pebbles composed of 15 to 50% of gravel
G : Graviers	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 2 et 20 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles between 2 and 20mm
SG : Sables graviers	Sédiments contenant des sables et de 15 à 50% de graviers	Sands hold in a part of 15 to 50% of gravel
S : Sables	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,5 et 2 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles between 0.5 and 2mm
SV : Sables vaseux	Sables contenant de 5 à 20% de particules inférieures à 0,05mm	Sands hold in a part of 15 to 50% of mud
SF : Sables fins	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,05 et 0,5 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles between 0.05 and 0.5mm
SFV : Sables fins vaseux	Sables fins contenant de 5 à 20% de particules inférieures à 0,05 mm	Fine sands hold in a part of 5 to 20% of mud
Si : Silts	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules comprises entre 0,01 et 0,05 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles between 0.01 and 0.05mm
A : Argiles	Sédiments contenant de 50 à 100% de particules inférieures à 0,01 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles finer than 0.01mm
V : Vases (mélange Si-A indifférencié)	Sédiments contenant de 20 à 50% de particules inférieures à 0,05 mm	Sediments composed of 50 to 100% detrital or biogenic particles finer than 0.05mm

Annexe III : Table des paramètres sédimentologiques du Shom

Code_nf	Nom BDSS	Grain Moyen	Porosité	Densité	Rugosité	Célérité P	Célérité S	Atténuation P	Atténuation S
10	NFRoche	-	05	2.67	3.33	5238	2730	0.03	0.06
20	NFC	20	30	2.17	1.67	1810	576	0.05	0.1
23	NFCG	7.85	27	2.22	0.65	1785	551	0.08	0.16
24	NFCS	5.1	25	2.26	0.43	1765	531	0.10	0.2
26	NFCV	1.86	22	2.31	0.16	1685	452	0.22	0.44
30	NFG	2.55	35	2.09	0.21	1735	502	0.18	0.36
32	NFGC	3.61	32	2.14	0.30	1760	526	0.12	0.24
34	NFGS	1.08	38	2.04	0.09	1710	477	0.29	0.58
36	NFGV	0.75	41	1.99	0.06	1670	437	0.31	0.62
32	NFSC	2.5	38	2.1	0.21	1700	495	0.15	0.30
40	NFS	0.5	46	1.91	0.04	1660	427	0.67	1.34
43	NFSG	0.65	35	2.09	0.05	1685	452	0.66	1.32
49	NFSGV	0.9	38	2.00	0.08	1650	420	0.45	0.90
46	NFSV	0.26	42	1.98	0.02	1635	403	0.32	0.64
47	NFSSi	0.3	43	1.96	0.03	1630	427	0.47	0.94
45	NFSSF	0.4	45	1.93	0.03	1650	427	0.63	1.26
50	NFSF	0.22	44	1.94	0.02	1639	407	0.28	0.56
52	NFSFC	0.25	42	1.98	0.02	1585	353	0.32	0.64
53	NFSFG	0.39	35	2.09	0.03	1550	318	0.59	1.18
56	NFSFV	0.11	48	1.88	0.01	1645	512	0.14	0.28
57	NFSFSi	0.18	45	1.93	0.02	1618	386	0.21	0.42
60	NFV	0.02	70	1.52	0.00	1554	322	0.10	0.2
63	NFVG	0.31	42	1.98	0.03	1595	353	0.49	0.98
64	NFVS	0.1	48	1.88	0.01	1583	351	0.13	0.26
65	NFVSF	0.04	50	1.85	0.00	1613	381	0.11	0.22
67	NFSIA	0.09	49	1.86	0.01	1600	368	0.12	0.24
68	NFASi	0.05	52	1.81	0.00	1560	328	0.11	0.22
70	NFSi	0.15	48	1.88	0.01	1628	396	0.18	0.36
80	NFA	0.01	75	1.44	0.00	1510	279	0.08	0.16