

CONVENTION SHOM / DGEC

Lot 4 : Analyse et traitement des données hydrographiques, magnétiques et sédimentaires relevées dans la Macro-zone

Références	Types de données	Formats	Description des livrables	Commentaires
BATHYMETRIE				
T4.B1_RAP	Rapport final du levé bathy-sédimentologique	PDF	Rapport présentant le bilan des travaux hydrographiques en mer	Rapport établi uniquement à la fin de l'acquisition complète des mesures bathy-sédimentaires compte tenu de l'imprévisibilité des aléas météorologiques ou logistiques pouvant occasionner des discontinuités dans la réalisation du levé
T4.B2_NUM	Modèle numérique de terrain (MNT)	GeoTIFF avec valeur de la bathymétrie en valeur du pixel	MNT bathymétrique à haute résolution (maille de 0.50m à 2m en général, en fonction de la profondeur)	En fonction du contexte, il sera étudié la possibilité d'adopter une résolution différente selon la portion de zone considérée
ELEMENTS ANTHROPIQUES				
T4.A_DAT	Epaves et obstructions, câbles et conduites sous-marins, amers et balisages, zones réglementées	SHAPE et TXT	Fichiers de données numériques, mis à jour sur la zone après levés	Mise à jour du livrable T2.A. Il pourra être intégré au livrable T4.B1
MAGNETISME				

T4.G_RAP	Rapport d'analyse des données du levé magnétique	PDF	Rapport présentant la synthèse des résultats obtenus à l'issue de l'exploitation des données acquises lors du levé magnétique	
SEDIMENTOLOGIE				
T4.S1_NUM	Natures de fond	SHAPE PDF Carte JPEG	Carte de nature de fond à 1/10 000 au format « shape » avec une notice. Document descriptif de la méthode de cartographie sédimentaire mise en œuvre au Shom	L'échelle de la carte pourra toutefois être adaptée en fonction du besoin
T4.S2_NUM	Epaisseur sédimentaire minimale	GeoTIFF Carte JPEG	Modèle Numérique isochrone, en fonction du réflecteur choisi (maille 5x5) et Modèle Numérique d'épaisseur sédimentaire en mètres (à titre indicatif)	
T4.S3_DAT	Granulométrie	TXT SHAPE XLS	Fichiers numériques des analyses granulométriques des prélèvements récents réalisés	cf. description du produit « Nature de fond » donnée sous diffusion.shom.fr La densité de prélèvements sera ajustée en cours de levé en fonction de la nature du fond

T4.S3_RAP	Rapport d'analyse granulométrique	PDF	Rapport accompagnant le livrable T4.S3_DAT	
T4.S4_RAP	Rapport d'exploitation sédimentologique	PDF	Rapport présentant la synthèse des résultats obtenus à l'issue de l'exploitation des données sédimentologiques acquises lors du levé sédimentaire	Dont description chaîne de traitement
T4.S5_NUM	Imagerie acoustique	GeoTIFF XTF	Mosaïques de réflectivité SMF + Mosaïque d'imagerie du sonar latéral + Données brutes du sonar latéral par ligne	
T4.S6_NUM	Horizons sédimentaires	SEGY (ASCII, XTF) Localisation (TXT) Couches (SHAPE) Horizons interpretation (CSV)	Fichiers SEG Y de pénétrateurs de sédiments Fichiers de localisation Fichiers de couches pour SIG avec positionnement des profils SBP Horizons interprétés en temps double	Selon la nature du porteur, le livrable sera corrigé verticalement des effets de la marée
T4.S7_NUM	Structures naturelles	SHAPE	Fichiers au format shape contenant les structures naturelles caractérisées sur le fond marin.	Voir IOGP Seabed Survey Data Model (SSDM) Version 2 (reference 11)

T4.S8_NUM	Pente	GeoTIFF SHAPE Carte JPEG	Pentes en degrés issues des MNT bathymétriques (Moyenne sur 3x3 cellules). Isovaleurs des pentes supérieures à 10° Carte à 1/10 000 des pentes critiques (supérieures à 10°)	
T4.S9_NUM	Différentiel bathymétrique	GeoTIFF Carte JPEG	Raster(s) issu(s) de la différence entre deux MNT bathymétriques. En fonction de la donnée disponible sur la zone.	Les différentiels bathymétriques sont commentés dans le rapport d'exploitation sédimentologique (T4.S4)
HYDRODYNAMIQUE SEDIMENTAIRE				
T4.HDYN1_RAP	Rapport d'analyse	PDF	Rapport décrivant l'analyse des conditions de mise en mouvement des sédiments	
T4.HDYN2_RAP	Rapport d'analyse	PDF	Rapport décrivant l'analyse des morphologies sédimentaires potentiellement dynamiques	

Page suivante : exemple de rapports fournis par le SHOM



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 projet de parc éolien en mer situé en Méditerranée - Zone B

Volet « Sédimentologie marine »

Lot 4 – référence T4.S4

Auteurs : Julie Bignon, 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

Quelques prélèvements sédimentaires ont été réalisés dans ce secteur de la Méditerranée depuis la fin du XIX^{ème} siècle, mais très peu sont disponibles et toutes ces données sont anciennes. De nombreuses campagnes d'acquisitions sismiques ont été réalisées au cours des années 1970. Cependant, ces données sont issues de l'industrie pétrolière et sont donc classées « confidentielles industrie », empêchant leur utilisation pour la production de cartes d'épaisseurs sédimentaires. Il a donc été nécessaire pour compléter l'état de la connaissance et élaborer une cartographie sédimentaire de la zone d'étude, de réaliser un levé spécifique comprenant des prélèvements d'échantillons sédimentaires à l'aide d'une benne Shipeck et l'acquisition de données de réflectivité acoustique 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 en Méditerranée sur la zone B retenue pour l'implantation d'un parc éolien en mer, 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 des sédiments.

1. Rappel sur la sédimentologie du secteur

La zone a été décrite par des cartes sédimentaires en 2000 (données de 1986), 2006 et 2019.

L'emprise de la zone B relative à l'implantation, en Méditerranée, d'un parc éolien en mer, est représentée par un tracé noir sur l'ensemble des cartes ci-après.

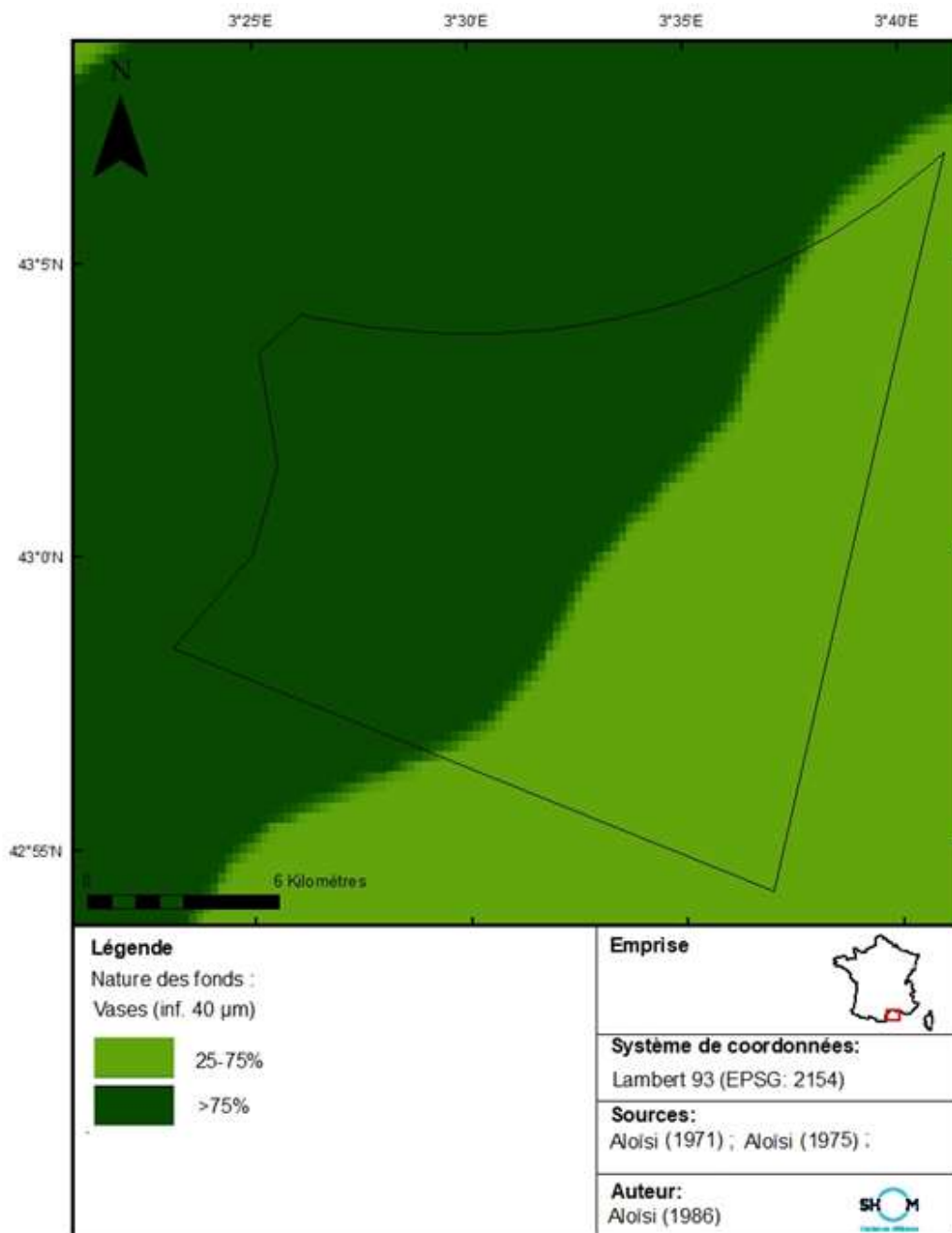


Figure 1 : Synthèse sédimentologique d'Aloïsi (1986) à l'échelle 1/250 000 sur la plate-forme du Golfe du Lion (Source : Aloïsi, 1973 ; Aloïsi, 1975)

- La carte de la synthèse sédimentologique du Golfe du Lion réalisée par Aloïsi en 1986 à l'échelle 1/250 000 (Figure 1) indique la présence de vase sur l'ensemble de la zone d'étude.

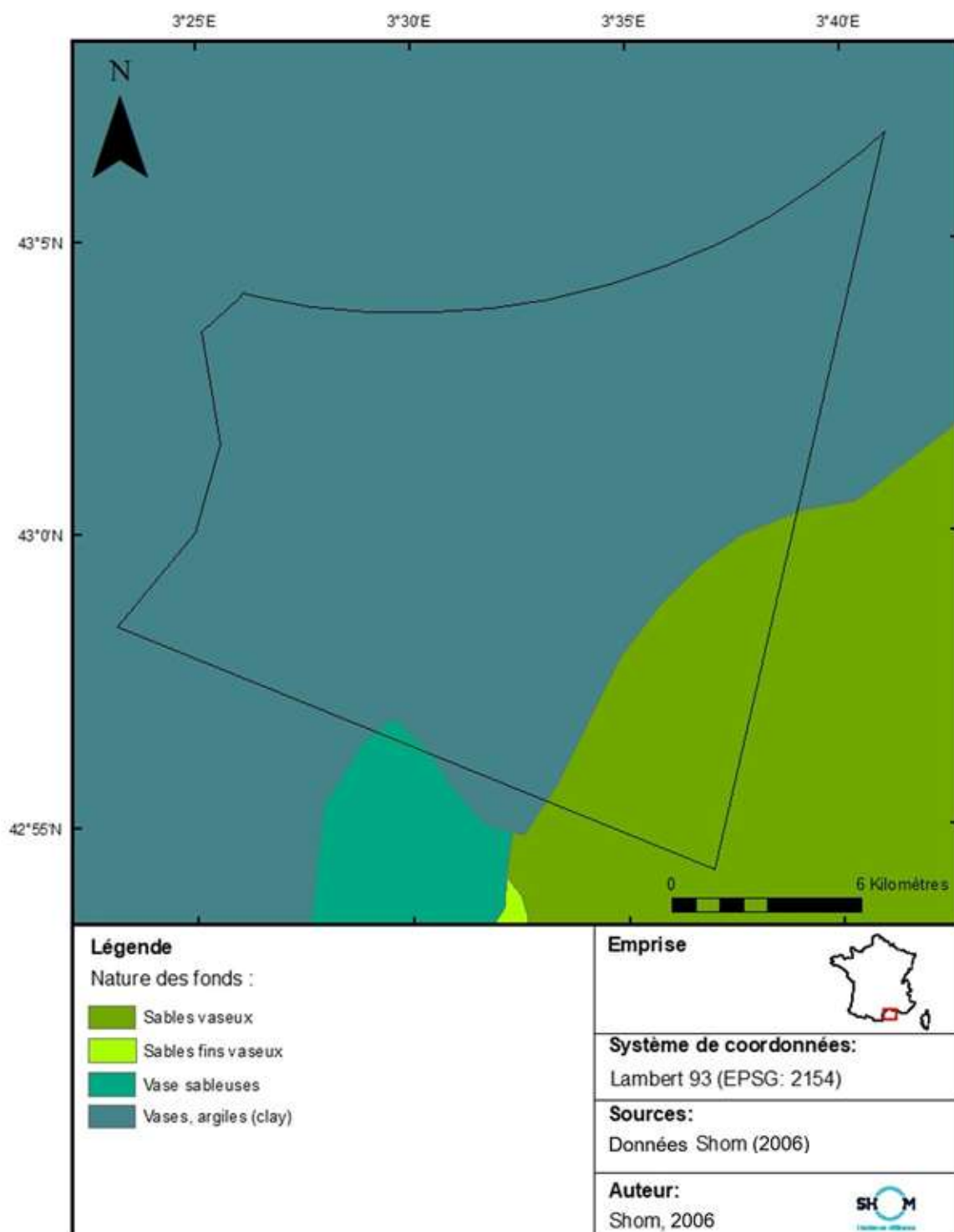


Figure 2 : Extrait de la carte sédimentaire à 1/150 000 du Golfe du Lion (Shom, 2006)

- L'extrait de la carte sédimentaire à 1/150 000 du Golfe du Lion (Shom, 2006) (Figure 2) présente la zone d'étude comme mixte : (i) une zone au sud-est caractérisée par la présence de sable vaseux et (ii) une zone de vase allant de l'ouest au nord-est. Cette carte présente une distribution plus précise des sédiments grâce aux données issues d'un plus grand nombre de campagnes de prélèvements sédimentaires et comportant des carottages.

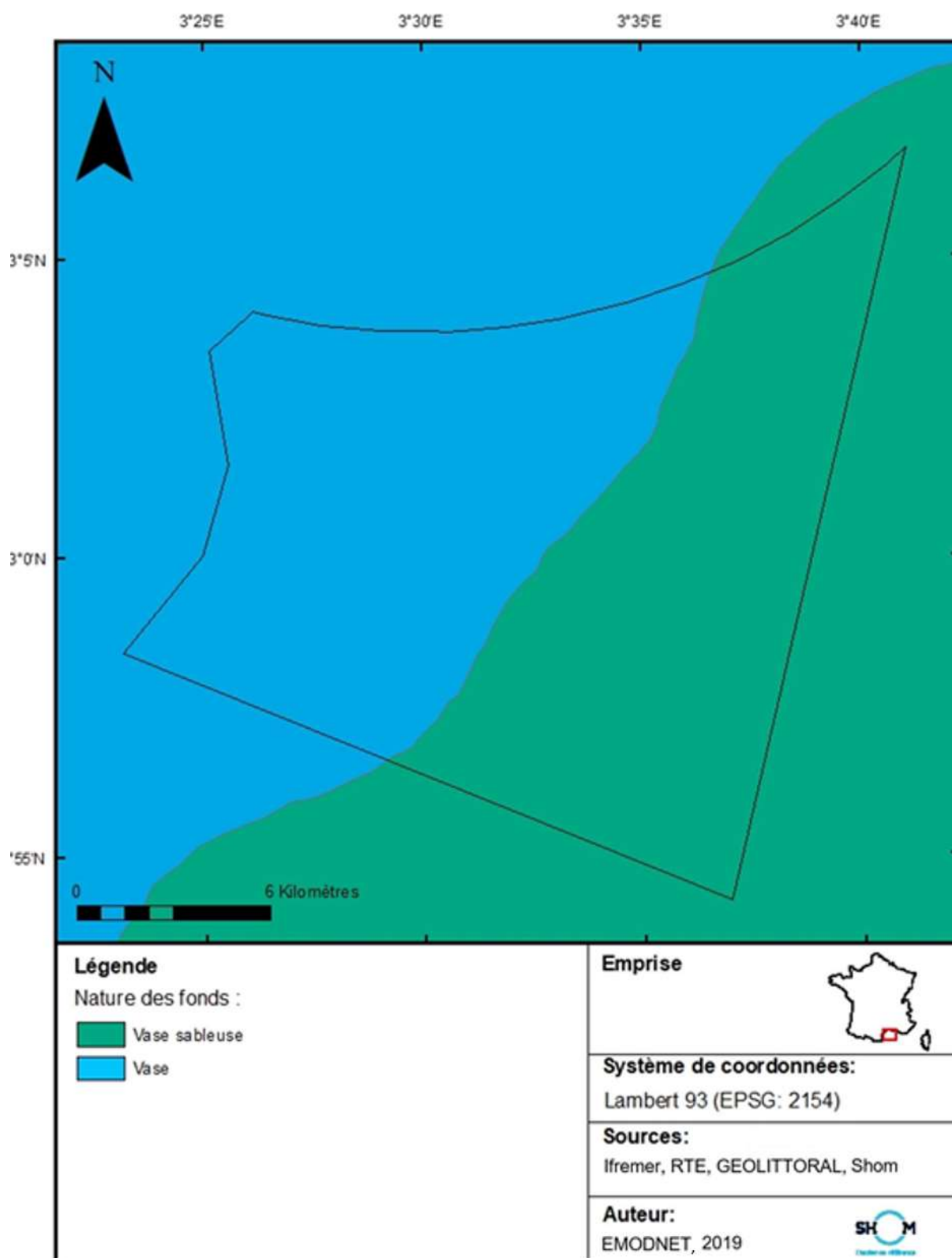


Figure 3 : Extrait de la carte de substrat sédimentaire à 1/150 000 du Golfe du Lion (Sources : Shom, Ifremer, RTE¹, GEOLITTORAL)

¹ Réseau de transport d'électricité

- La totalité des données sédimentaires disponibles ont été compilées en 2019 (Figure 3) dans le cadre du projet européen Emodnet². Cette carte n'intégrant pas de nouvelles données, elle ne modifie pas profondément les cartes précédentes, mais prenant en compte la totalité des données morphologiques et sédimentologiques disponibles ; elle précise la limite entre les 2 types de matériels meubles présents sur la zone.

Toutes ces cartes sont disponibles à des échelles allant de 1/150 000 à 1/200 000 et reposent généralement sur peu de données. Le manque de données récentes et d'une normalisation de la classification pour ces cartes à petites échelles (1/75 000 à 1/500 000), engendre une grande incertitude sur la répartition des sédiments sur la zone avant la réalisation de levés bathy-sédimentaires complémentaires sur la zone de parc B située en Méditerranée.

2. Prélèvements sédimentaires

Le BHO « Beautemps-Beaupré », bâtiment du Shom, a réalisé un total de 44 prélèvements à la benne Shipeck sur la zone EMR B située en Méditerranée. Deux levés ont été effectués : le levé S202102700 en 2021 (11 prélèvements) et le levé S202200800 en 2022 (33 prélèvements).

Les métadonnées des 44 nouveaux échantillons sont présentées dans le Tableau 1.

La Figure 4 présente la répartition de ces prélèvements positionnés sur la carte marine du secteur.

Tableau 1 : Métadonnées des prélèvements effectués à la benne en 2021 et 2022 (Source : Shom, 2022)

Porteur	Numéro de l'échantillon	Date de prélèvement	Heure Z	Latitude	Longitude	Z (m)	Précision loc.	Description visuelle à bord
BHO	S202102700_19	16/09/2021	04h13	43,1802	3,82705	96	5	Vase sable
	S202102700_20	16/09/2021	05h25	43,1667667	3,7113	84	5	Vase, Sable
	S202102700_21	16/09/2021	06h28	43,1005833	3,6381	88	5	Sable grossier, vase, coquilles
	S202102700_22	16/09/2021	07h31	43,0625667	3,48786667	82	5	Sable, Vase
	S202102700_23	16/09/2021	08h36	42,9792333	3,4212	88	5	Sable, Vase
	S202102700_24	16/09/2021	09h34	42,9962833	3,48278333	88	5	Sable, vase, coquilles brisées
	S202102700_25	16/09/2021	11h01	43,0200333	3,64251667	92	5	Sable et Vase
	S202102700_26	16/09/2021	12h10	43,0641	3,77541667	95	5	Sable et Vase
	S202102700_27	16/09/2021	13h16	43,0542833	3,9199	101	5	Vase
	S202102700_28	16/09/2021	15h29	42,9796333	3,61633333	96	5	Vase
	S202102700_29	16/09/2021	16h44	42,9114833	3,67086667	97	5	Vase sable
	S202208000_01	05/02/2022	08h40	43,0877667	3,6648	90	10	Vase
	S202208000_02	05/02/2022	09h45	43,0611833	3,59546667	89	10	Vase
	S202208000_03	05/02/2022	10h23	43,05925	3,53728333	87	10	Vase
	S202208000_04	05/02/2022	10h53	43,0497667	3,54835	89	10	Vase
	S202208000_05	05/02/2022	11h19	43,05075	3,52581667	87	10	Vase
	S202208000_06	05/02/2022	11h47	43,0586167	3,51511667	84	10	Vase
	S202208000_07	05/02/2022	12h23	43,0304833	3,5408	89	10	Vase
	S202208000_08	05/02/2022	12h46	43,0324	3,52665	87	10	Vase, coquilles brisées
	S202208000_09	05/02/2022	13h12	43,0354833	3,50963333	87	10	Vase
	S202208000_10	05/02/2022	13h48	43,0477	3,5011	84	10	Vase

² Emodnet: European Marine Observation and Data Network

S202208000_11	05/02/2022	14h31	43,0038333	3,5193	90	10	Vase
S202208000_12	05/02/2022	15h04	43,0200833	3,51043333	89	10	Vase
S202208000_13	05/02/2022	15h38	43,0341	3,48478333	86	10	Vase
S202208000_14	05/02/2022	16h07	43,0425	3,47286667	86	10	Vase
S202208000_15	05/02/2022	16h34	43,0519667	3,46615	79	10	Vase
S202208000_16	06/02/2022	07h26	43,0506667	3,43093333	74	10	Vase
S202208000_17	06/02/2022	08h04	43,0189833	3,47458333	85	10	Vase
S202208000_18	06/02/2022	08h34	43,0269333	3,4361	80	10	Vase
S202208000_19	06/02/2022	09h52	42,9888667	3,62748333	98	10	Vase
S202208000_20	06/02/2022	10h55	42,9236167	3,61296667	98	10	Vase
S202208000_21	06/02/2022	13h27	42,949	3,52996667	95	10	Vase
S202208000_22	06/02/2022	14h05	42,9715667	3,4828	10	91	Vase, coquilles brisées
S202208000_23	06/02/2022	14h34	42,98405	3,46536667	10	89	Vase
S202208000_24	09/02/2022	09h12	42,9931167	3,43746667	10	84	Vase
S202208000_25	09/02/2022	09h56	42,9722833	3,43625	10	84	Vase
S202208000_26	09/02/2022	13h33	42,9892667	3,38611667	10	79	Vase
S202208000_27	09/02/2022	14h05	42,9922167	3,41461667	10	82	Vase
S202208000_28	09/02/2022	14h34	42,988	3,45215	10	87	Vase
S202208000_29	09/02/2022	15h09	42,96295	3,4483	10	89	Vase
S202208000_30	09/02/2022	15h55	42,97105	3,40786667	10	84	Vase
S202208000_31	09/02/2022	16h27	43,0093	3,42435	10	81	Vase
S202208000_32	09/02/2022	16h55	43,0089667	3,44593333	10	83	Vase
S202208000_33	10/02/2022	09h29	43,05915	3,4467	10	75	Vase

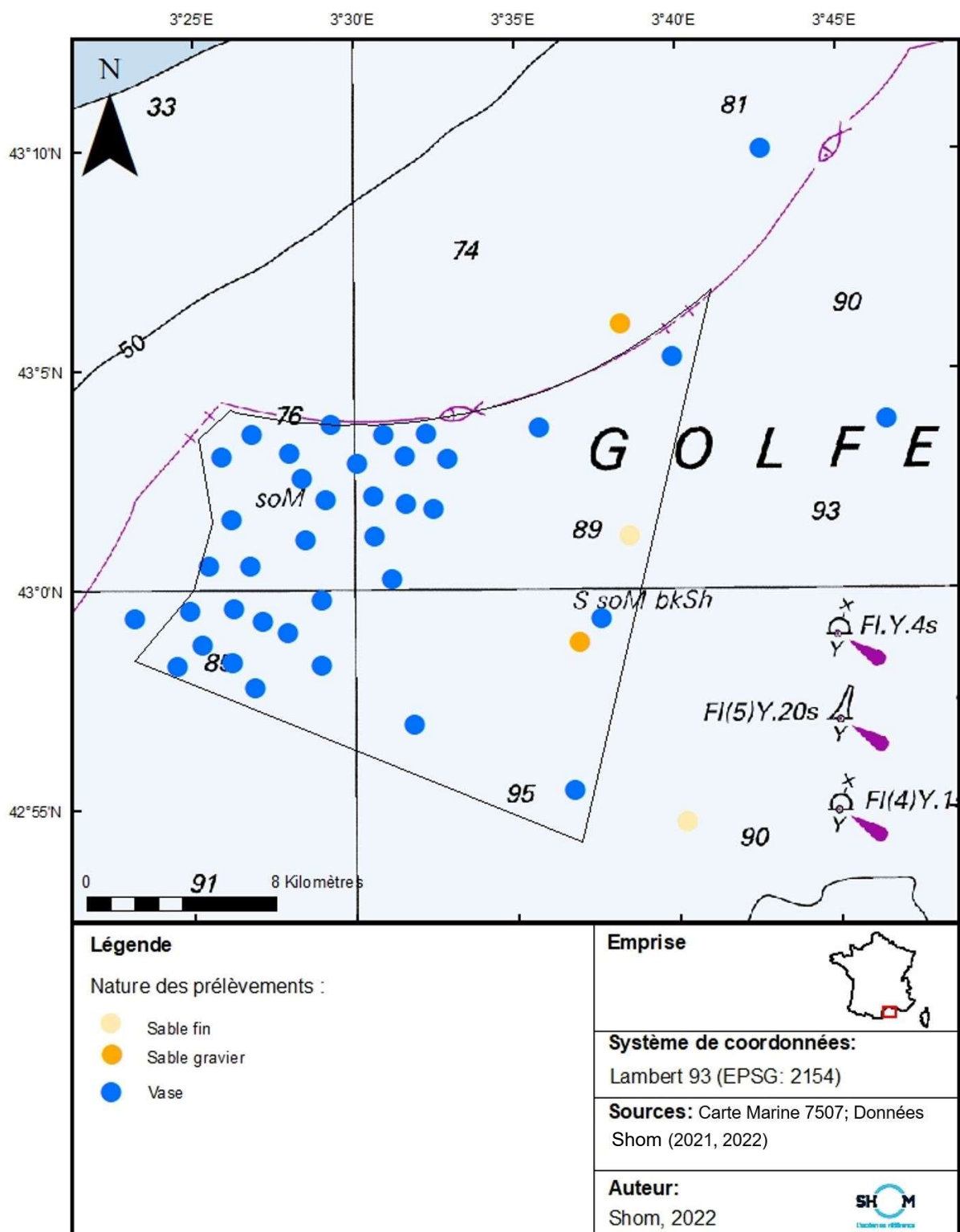


Figure 4 : Carte de répartition des prélèvements sédimentaires sur la zone d'étude EMR B de l'AO6 Méditerranée (Source : Shom, 2022)

2.1 Caractérisation des sédiments du secteur

La classification adoptée pour la carte de nature des fonds comprend 3 types de fonds sédimentaires :

- les sables et graviers, contenant des sables et sables fins et plus de 20 % de particules comprises entre 2 et 20 mm : **SG** ;
- 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 100 % de particules inférieures à 0,05 mm : **V** (composée majoritairement de silt argileux).

2.2 La granularité des sédiments

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


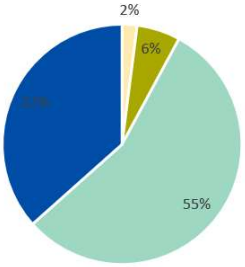

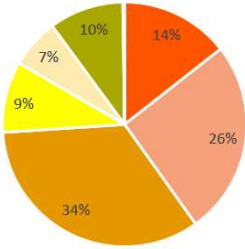
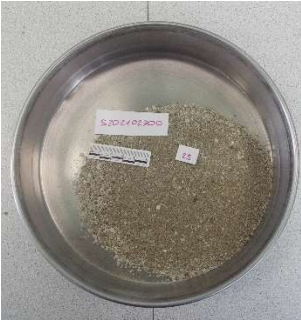
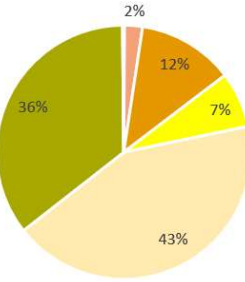
- la prise de vue des échantillons ;
- la mesure de la granularité par tamisage de tous les échantillons sur une colonne de tamis de mailles : 20 ; 12,5 ; 10,0 ; 5,0 ; 2,0 ; 1,6 ; 1,25 ; 1,0 ; 0,8 ; 0,5 ; 0,3 ; 0,18 ; 0,1 et 0,05 mm ;
- la mesure de la granularité par microgranulomètre laser de tous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

Tableau 2 : Caractéristiques des sédiments prélevés en 2021 sur la zone d'implantation du parc B en mer Méditerranée

N° Ech.	Z(m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	Granularité
<div> <div> R C gG pG Sg </div> <div> R: Roches; C: cailloutis; G: Gravier; Sg: Sables grossiers </div> </div> <div> <div> Sm sf Sf Sils Arg </div> <div> m: moyen, f: fins, tf: très fins </div> </div>						
N° levé : S202102700						
19	96	V	0.007	1.849		
21	88	SG	0.887	1.848		
25	92	SF	0.183	1.182		

2.3 La classification des sédiments de la zone

L'analyse des prélèvements sédimentaires effectués met en évidence une zone assez homogène, composée de matériel à dominante silto-argileuse : de la vase sur la quasi-totalité de la zone d'étude malgré quelques prélèvements de matériel plus grossier tel que du sable fin et du sable - gravier à l'est de la zone d'étude.

3. Données d'imagerie acoustique

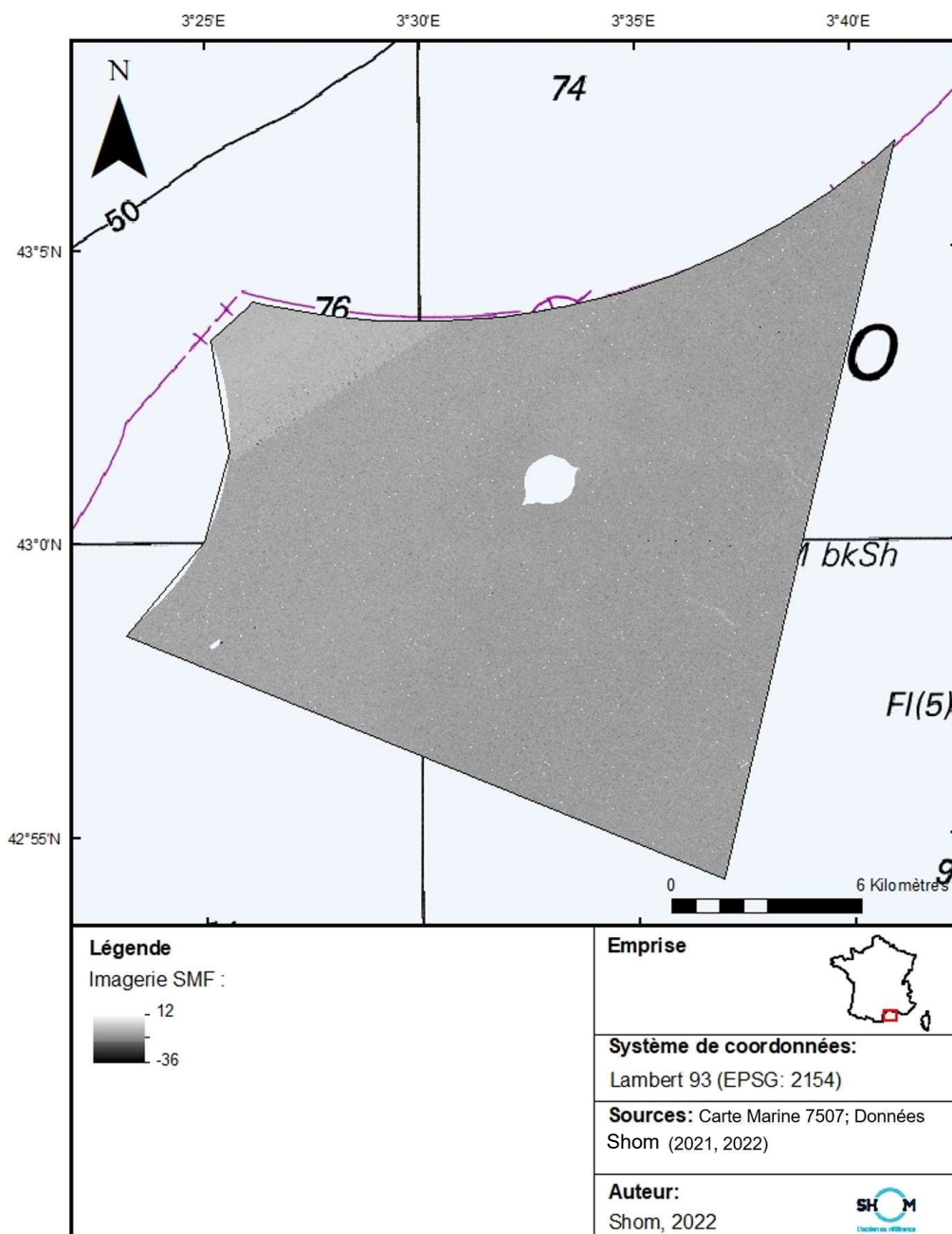


Figure 5 : Mosaïque d'imagerie acoustique issue du levé SMF mené par le Shom (Source : Shom, 2022)

La mosaïque d'imagerie acoustique (Figure 5) met en évidence une réflectivité homogène sur la zone d'étude. Cette homogénéité est confortée précédemment par des prélèvements très majoritairement de même nature (cf § 2).

4. Données de cartographie sédimentaire

La combinaison et l'interprétation des données acquises lors des levés réalisés en 2021 et 2022 (imagerie, MNT, prélèvements) mettent en évidence une zone d'étude de nature homogène, presque exclusivement composée de vase (Sils argileux). Certains prélèvements à l'est de la zone, corrélés aux données acoustiques, indiquent toutefois la présence de fins rubans de sable fins et de sable graveleux (Figure 6). Leur présence demeure très ponctuelle sur la zone d'étude (Figure 7).

L'analyse des surfaces couvertes par les différents faciès sédimentaires de la carte réalisée à partir des nouveaux levés donne l'ordre d'importance suivant pour les différentes classes de sédiments : vase 98%, sables fins 1% et sables graviers 1% (Figure 8).

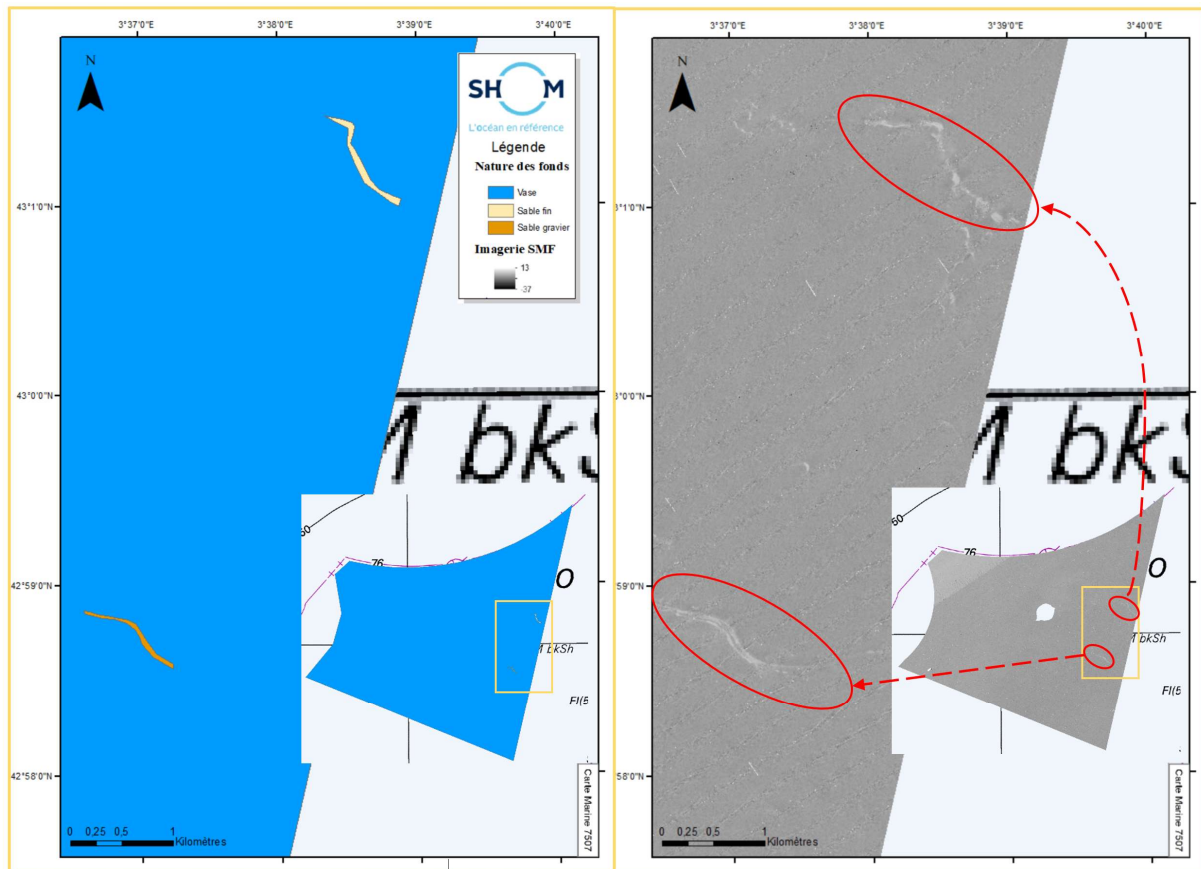


Figure 6 : Mise en évidence de la présence de sédiments de type sable fin et sable graveleux à l'Est de la zone d'étude (Source : Shom, 2022)

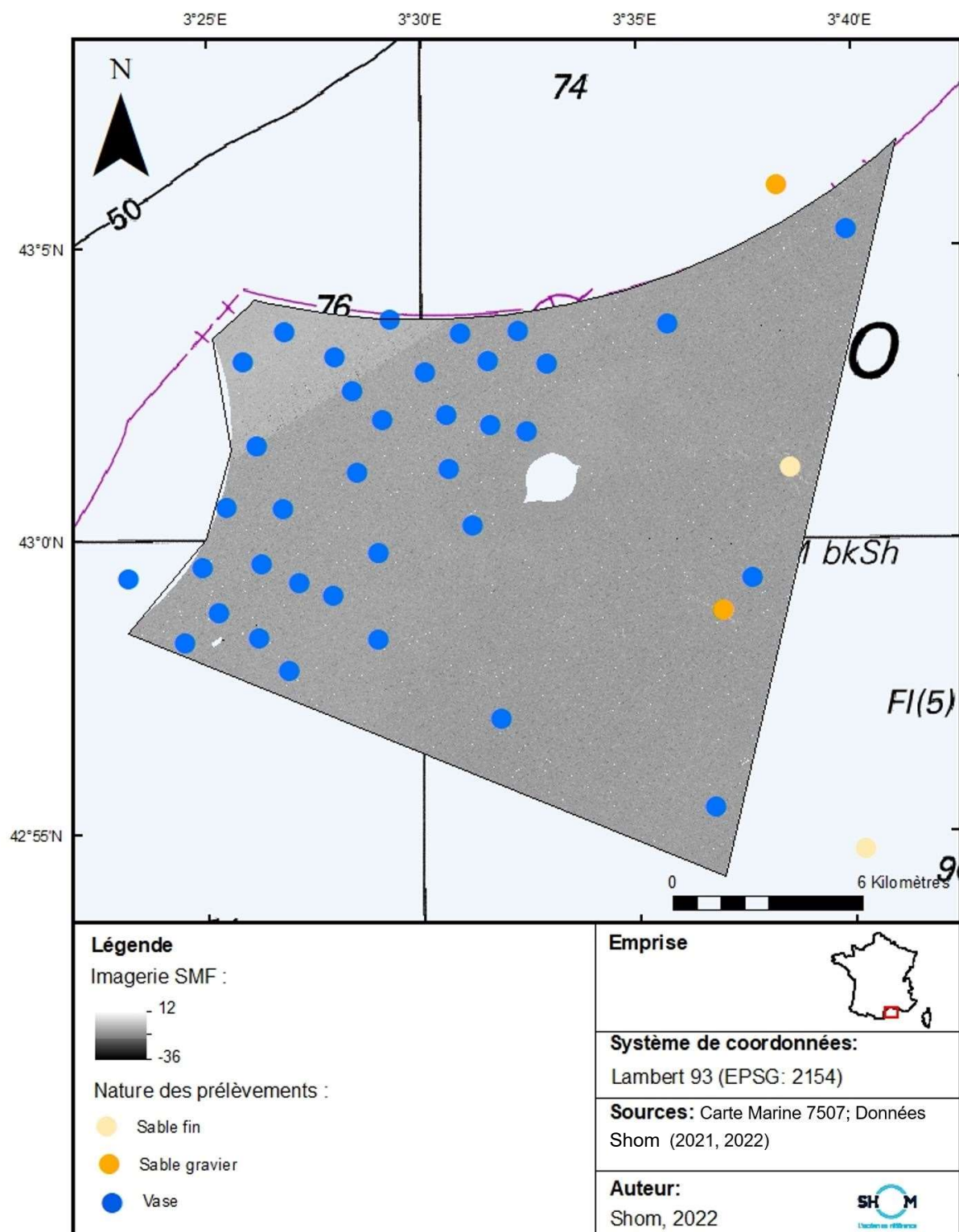


Figure 7 : Mosaïque d'imagerie acoustique issue des levés SMF couplée avec les prélèvements réalisés à la benne Shipeck par le Shom en 2021 et en 2022 (Source : Shom, 2022)

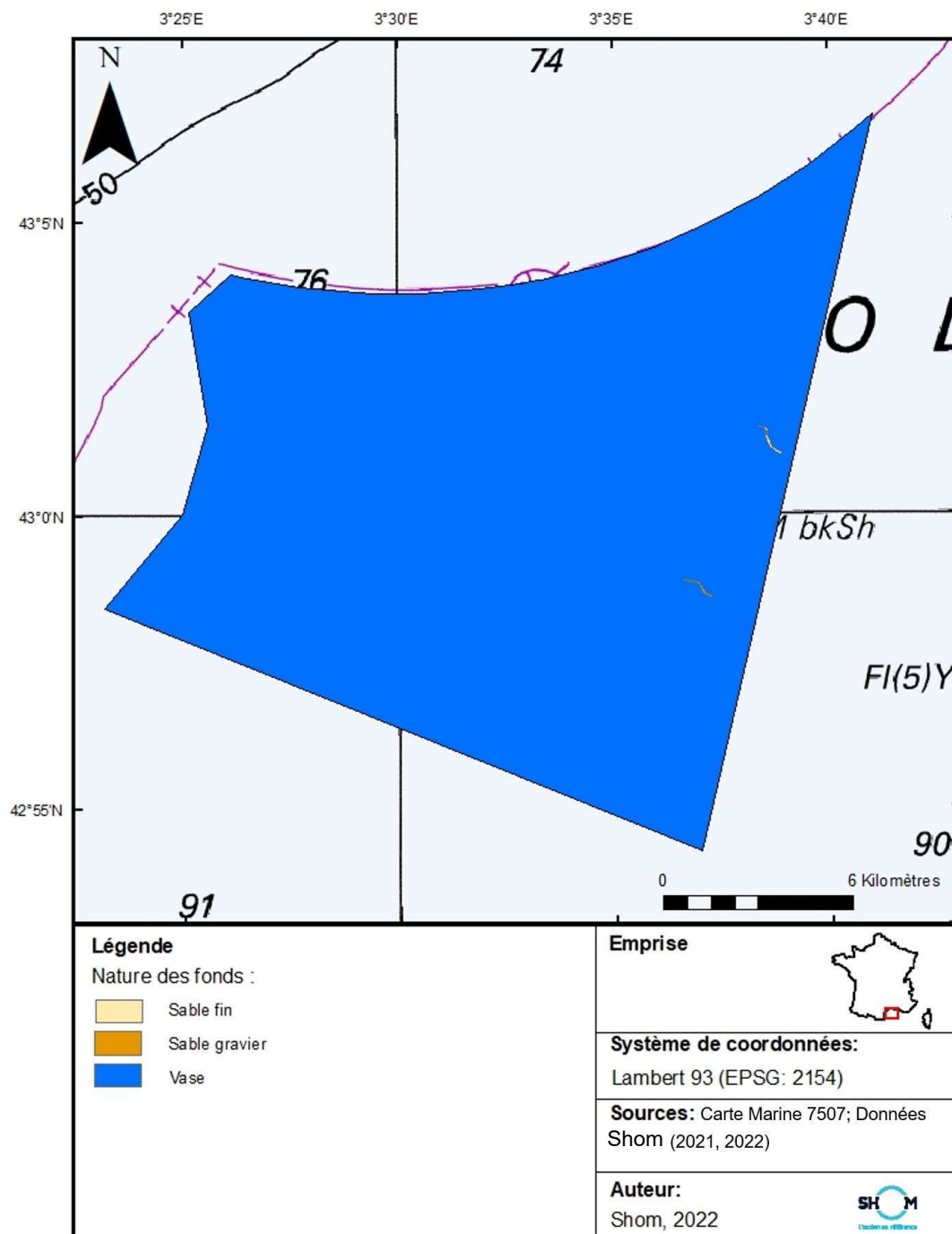


Figure 8 : Carte de répartition des sédiments réalisée à partir des données acquises lors des levés menés par le Shom en 2021 et 2022 (Source : Shom, 2022)

5. Données sismiques et épaisseur des sédiments

5.1 Données sismiques et acquisition des profils

Les données sismiques nécessaires à la réalisation de la carte d'épaisseur de la zone B ont été acquises par le BHO « Beautemps-Beaupré » en septembre 2021 et février 2022.

Le sondeur de sédiment utilisé pendant ces campagnes est le SB-27 Kongsberg®.

Un plan de positionnement des profils acquis est disponible en Figure 9.

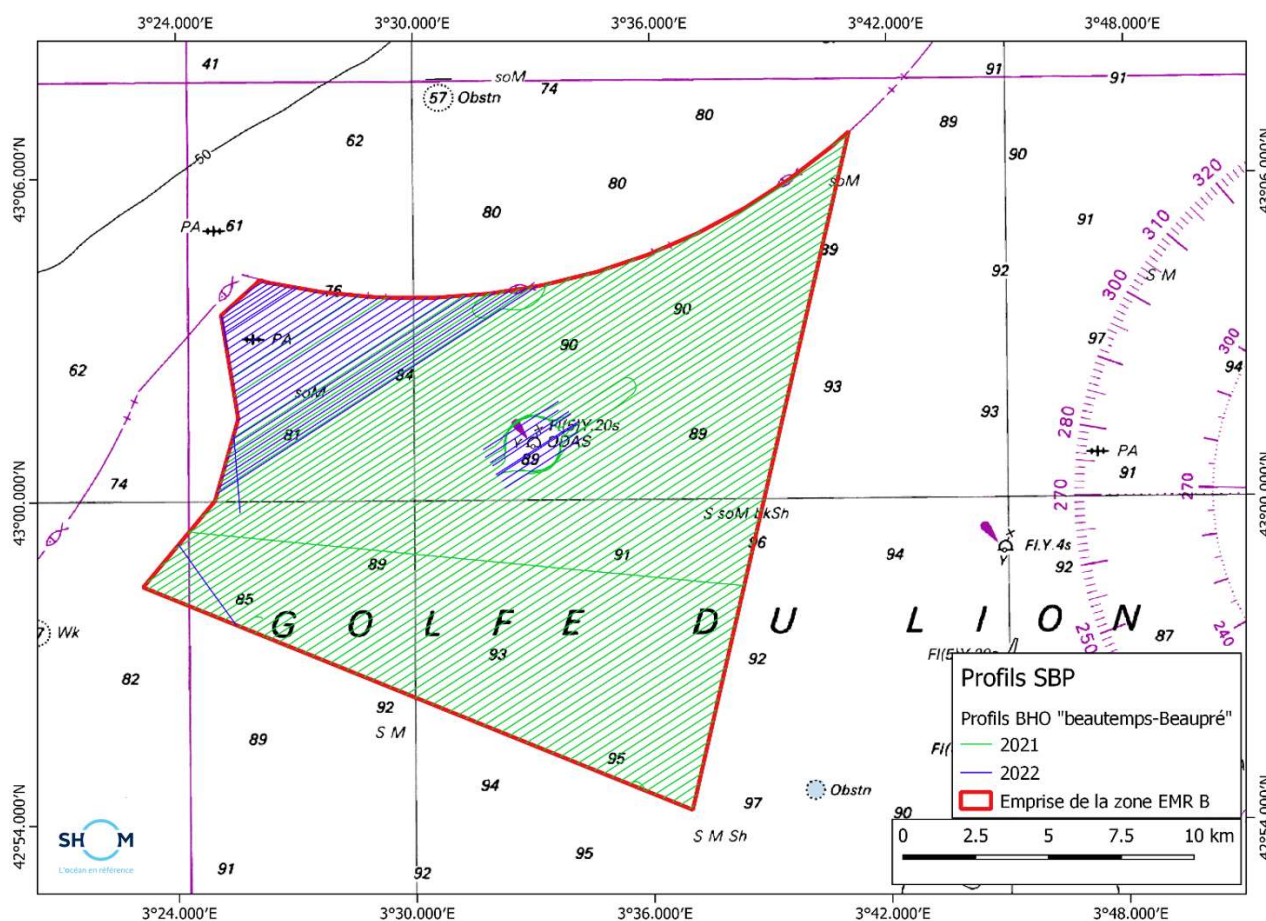


Figure 9 : Carte de répartition des profils sismiques THR acquis en 2021 et 2022 par le Shom sur la zone d'étude EMR Méditerranée – zone B (Source : Shom, 2022)

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 B est estimée à 1560 m.s⁻¹.

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 (arrondis aux centièmes)

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

Les gammes d'épaisseurs mentionnées 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

Les travaux menés ont consisté à définir la limite de pénétration des ondes acoustiques dans les sédiments. 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 de sédiments correspond à l'épaisseur des structures sédimentaires situées au-dessus du socle rocheux visible. Les interprétations de deux sections sont présentées en guise d'exemples (Figure 10 et Figure 11).

La particularité de la zone d'étude est l'importante épaisseur sédimentaire ne permettant pas systématiquement aux ondes acoustiques du système d'atteindre le socle rocheux. De plus, la présence de masques acoustiques observés sur certains profils sismiques dégrade la réflectivité de certains réflecteurs. Il est donc important de préciser que la carte d'épaisseur réalisée correspond à l'épaisseur observée en limite d'insonification sur les profils sismiques analysés. Les valeurs d'épaisseurs exprimées sur le produit correspondent ainsi à des valeurs d'épaisseurs minimales dans la zone.

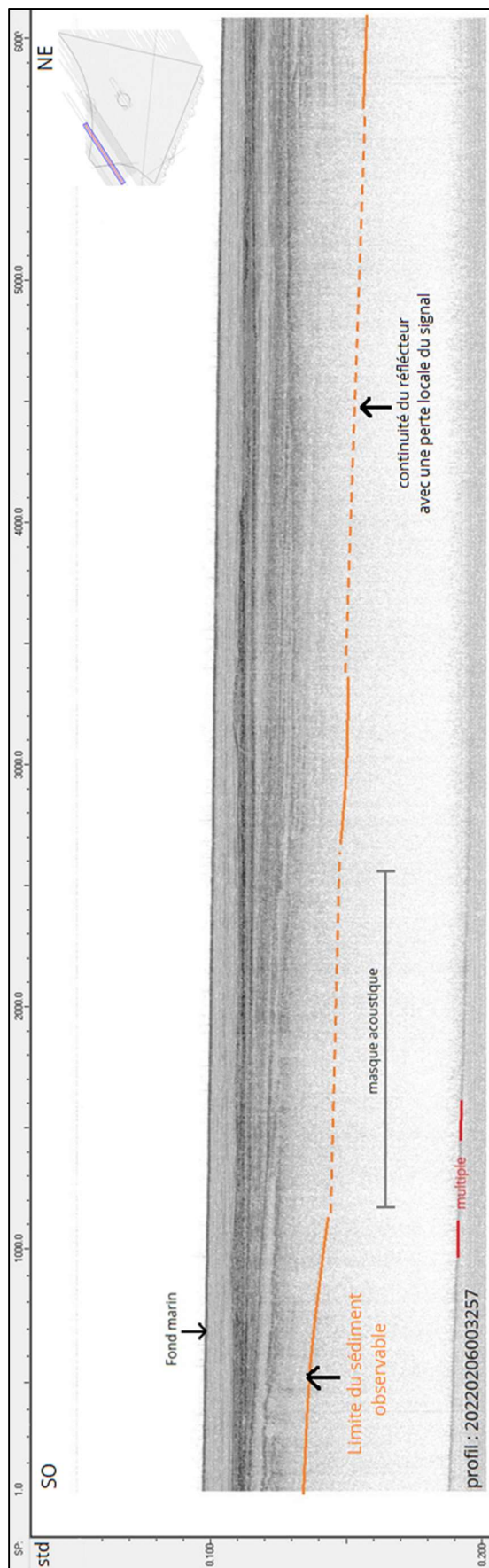


Figure 10 : Profil du BHO « Beautemps-Beaupré » 20220206003257 (sondeur SB-27) en zone d'étude EMR B acquis en 2022.
(Source : Shom, 2022)

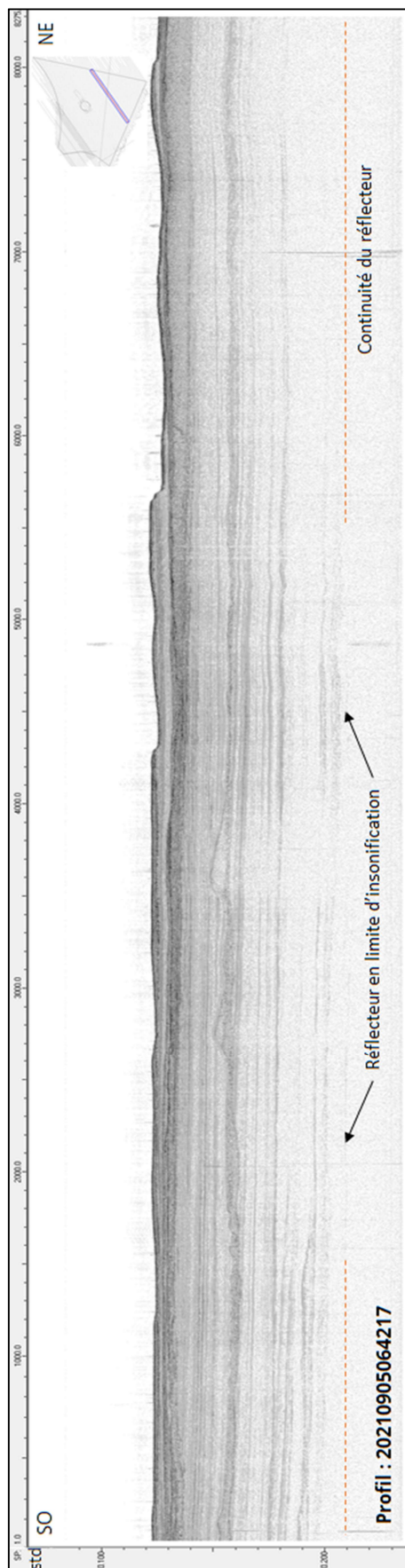
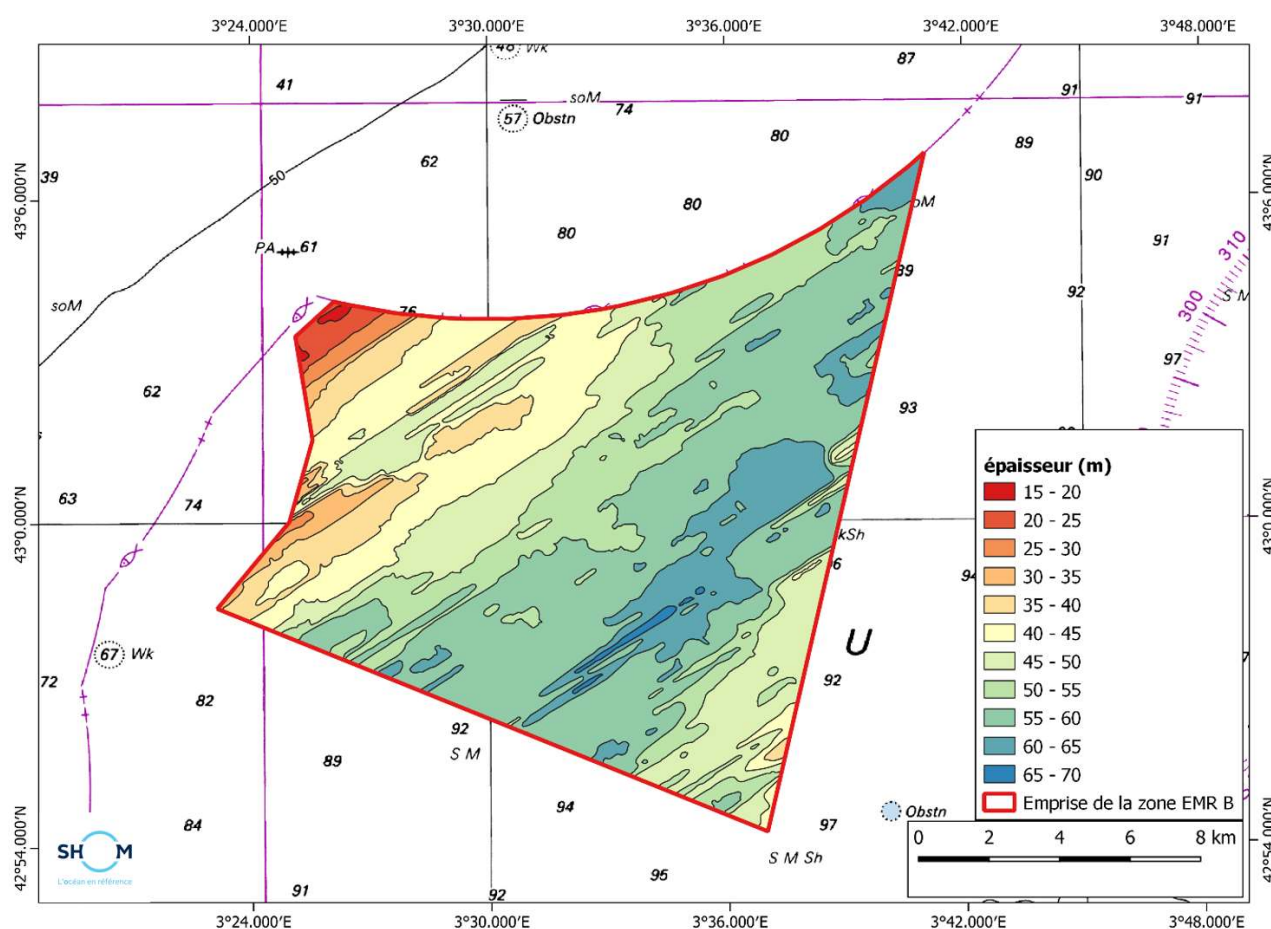


Figure 11 : Profil du BHO « Beautemps-Beaupré » 20210905064217 (sondeur SB-27) en zone d'étude EMR B acquis en 2021.
(Source : Shom, 2022)

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 12). En raison de la limite de pénétration du sondeur de sédiment et d'une épaisseur importante dans la région, les valeurs exprimées sur la carte correspondent à une épaisseur minimum de sédiment.

La carte d'épaisseur sédimentaire a été obtenue par l'analyse des profils sismiques à l'aide du logiciel IHS Kingdom®. Les résultats obtenus ont été retranscrits sous la forme d'une carte, définie en polygones de gamme d'épaisseur via le logiciel Qgis® (Figure 12). En raison des épaisseurs élevées observées, des classes d'épaisseur sont définies tous les 5 mètres.



La carte d'épaisseur permet de mettre en évidence un épaissement des sédiments vers le large. Les épaisseurs au nord-ouest de la zone d'étude sont les plus faibles, avec une valeur minimale estimée entre 15 et 20 mètres. Les valeurs d'épaisseurs les plus importantes sont observées au centre-est de la région, avec des accumulations sédimentaires pouvant atteindre jusqu'à 70 m. L'extrémité sud de la zone EMR est en revanche moins épaisse avec des valeurs d'épaisseurs souvent comprises entre 45 et 55 mètres. Cet amincissement local peut être expliqué par le manque de pénétration du système dans cette région ne permettant pas systématiquement d'atteindre les réflecteurs les plus profonds.

De manière générale, les épaisseurs sédimentaires sont homogènes du sud-ouest au nord-est de la zone d'étude EMR B.

6. Conclusion

Les cartes sédimentaires réalisées par le Shom à partir des données acquises lors des levés menés en 2021 et 2022 mettent en évidence une zone de nature de fonds homogène, composée très majoritairement de vase (silt argileux). Elles ont permis de confirmer les tendances données par les précédentes études, à savoir une couverture sédimentaire composée de matériel granulométrique très fin. L'épaisseur sédimentaire observée est quant à elle hétérogène dans la zone, avec des valeurs d'épaisseurs croissantes de la côte vers le large pouvant atteindre, au minimum, jusqu'à 70 mètres d'épaisseur au centre de la zone d'étude EMR. Des pertes du signal acoustique pour les réflecteurs en limite d'insonification du sondeur ont également été observées sur certains profils. Cependant, la continuité probable de ces réflecteurs a permis de déterminer leur position.

7. Liste des données livrées

Les données fournies correspondent aux livrables inscrits dans l'annexe technique de la convention Shom/DGEC n°79/2019. Ceux-ci 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)	AO6_PARC_B_NatureFonds_EPSG2154
Carte de nature de fond (JPG)	AO6_PARC_B_NatureFonds_Carte
Légende (ARCGIS/LYR)	AO6_PARC_B_NatureFonds_EPSG2154
Légende (QGIS/QML)	AO6_PARC_B_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)	AO6_PARC_B_Epaisseur_EPSG2154
Légende (QGIS/QML)	AO6_PARC_B_Epaisseur_EPSG2154

- T4.S3 : Natures de fond

PRODUIT	INTITULE
Rapport d'analyse granulométrique (PDF)	AO6-Med_T4.S3_Granulo_PARC_ZoneB_V1.0
Fichier numérique des analyses granulométriques réalisées (.XLS)	Granulo_EMR_S202200800_S202102700_Med_ZoneB_Parc
Positions des points de prélèvement (SHP)	XYLoc_Prelevements_ZoneB_Parc
Descriptif du fichier de données (PDF)	Descriptif_fichier_benc
Fichier d'analyse granulométrique issu du microgranulomètre laser (BENC)	S202102700Laser_ZoneB_Parctmp S202200800Laser_ZoneB_Parctmp
Fichier d'analyse granulométrique issu du tamisage (BENC)	S202102700Tamis+Laser_ZoneB_Parctmp

- T4.S4 : Rapport

PRODUIT	INTITULE
Rapport d'exploitation sédimentologique (DOCX)	Rapport_DECF_EMR_AO6-Mediterrannée_Zone_B_T4.S4_PARC

- T4.S6 : Imagerie acoustique


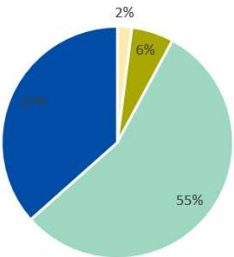
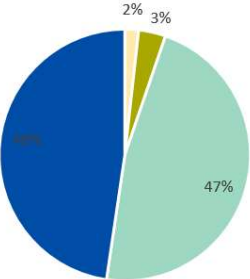

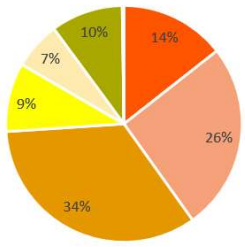
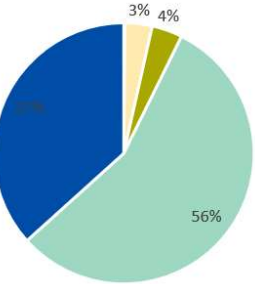
PRODUIT	INTITULE
Mosaïque de réflectivité SMF (GeoTIFF)	PARC_B_IMA_SMF_BBPA_(1/2)m_normalized_decoupe
Imagerie Sonar Latéral (GeoTIFF)	S202102700-2_IMA_SONAL_BBPB

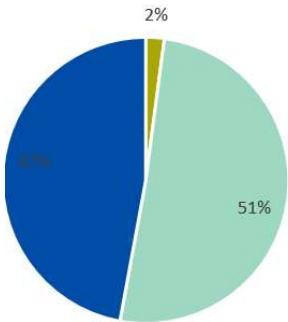
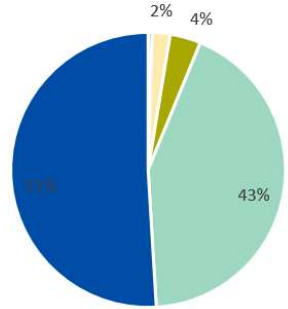
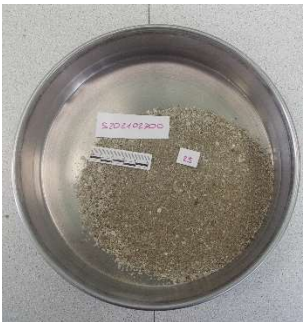
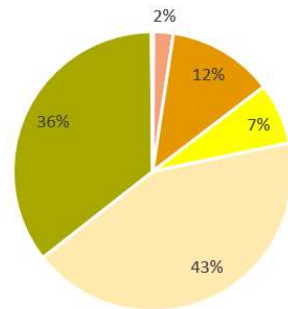
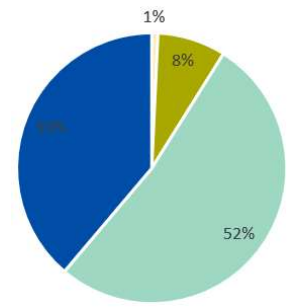
- T4.S7 : Sédiments

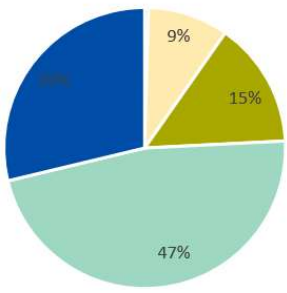

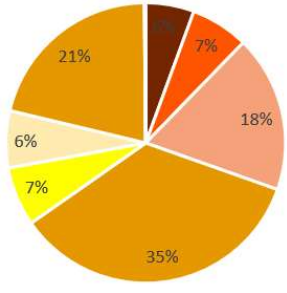

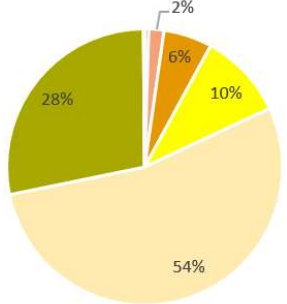
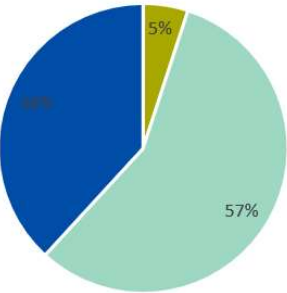
PRODUIT	INTITULE
Fichiers SEG Y issus du pénétrateur de sédiments (Ascii)	Exemple : 20210905014540

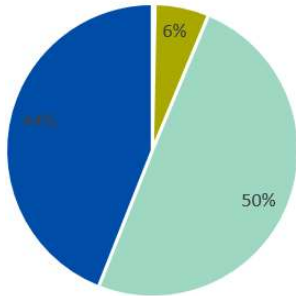
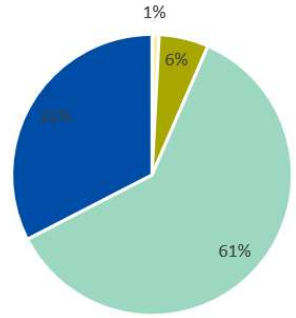
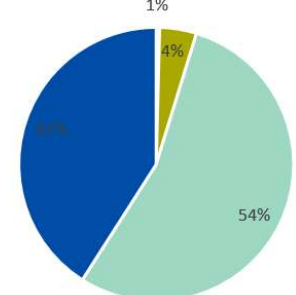
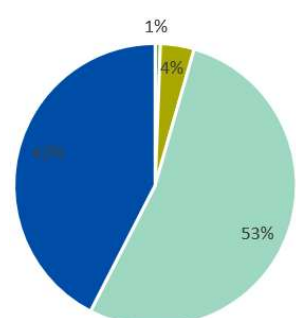
Pour mémoire, le livrable T4.S5, correspondant aux Alignment-sheets, n'est fourni que pour la partie corridor de raccordement.

Annexe I : Caractéristiques des sédiments prélevés en 2021 et 2022 sur la zone d'implantation du parc B en mer Méditerranée

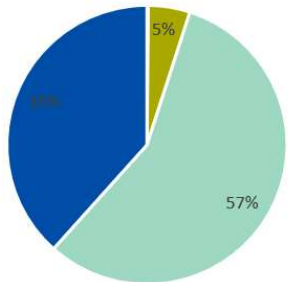
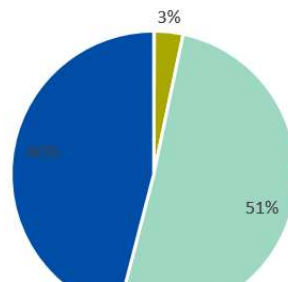
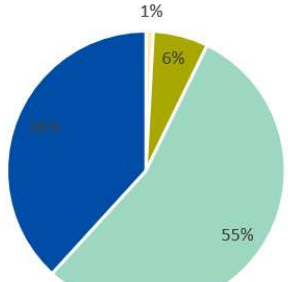
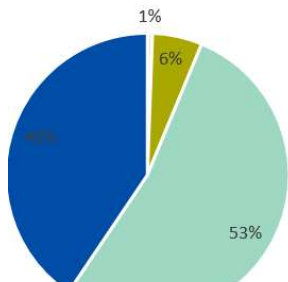
N° Ech.	Z (m)	Nom du sédiment (code SHOM)	Grain moyen (mm)	Sorting	Photographie échantillon sec	Granularité
N° levé : S202102700						
19	96	V	0.007	1.849		
20	84	V	0.005	1.847	X	
21	88	SG	0.887	1.848		
22	82	V	0.007	1.895	X	

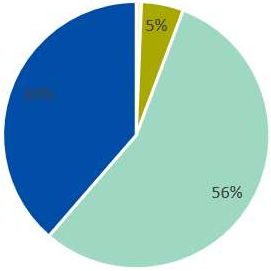
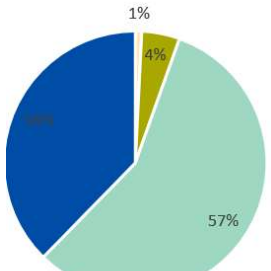
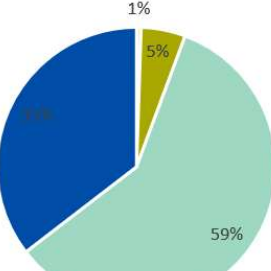
23	88	V	0.005	1.702	X	
24	88	V	0.005	1.994	X	
25	92	SF	0.183	1.182		
26	95	V	0.007	1.886	X	

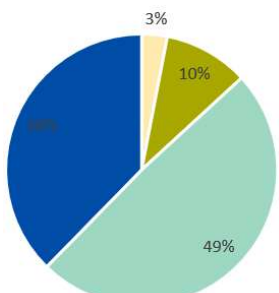
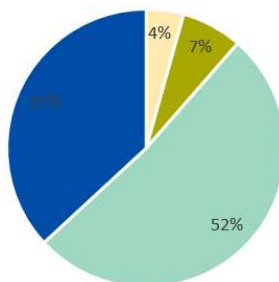
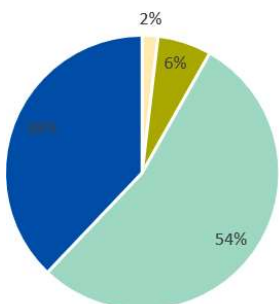
27	101	V	0.012	2.286	X	
28	96	SG	0.673	2.309		
29	97	SF	0.177	0.991		
N° levé : S202200800						
1	90	V	0.007	1.705	X	

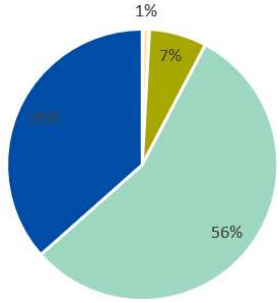
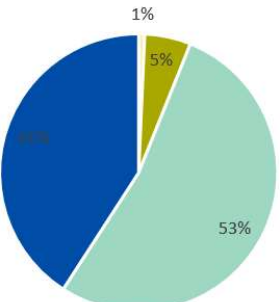
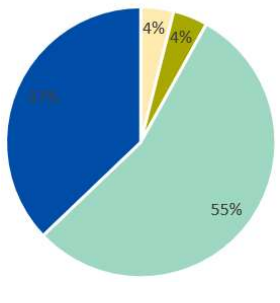
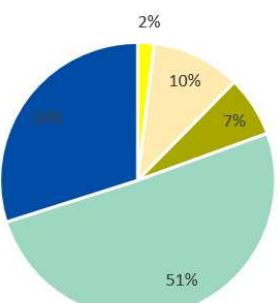
2	89	V	0.006	1.824	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 2: 44% (dark blue), 50% (light green), and 6% (yellow-green).</p>
3	87	V	0.008	1.747	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 3: 42% (dark blue), 61% (light green), and 1% (yellow-green).</p>
4	89	V	0.006	1.734	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 4: 41% (dark blue), 54% (light green), and 1% (yellow-green).</p>
5	87	V	0.006	1.750	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 5: 41% (dark blue), 53% (light green), and 1% (yellow-green).</p>

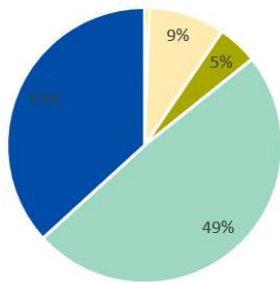
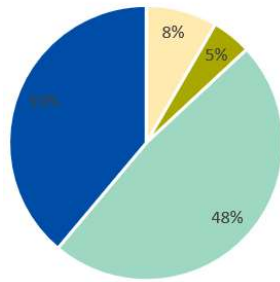
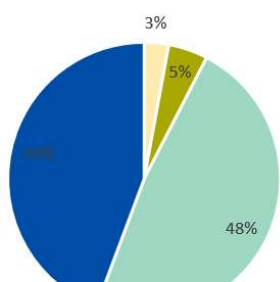
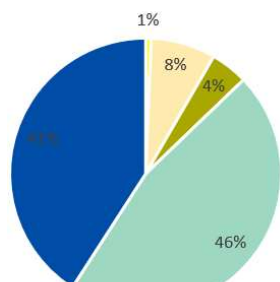
6	84	V	0.007	1.725	X	 <p>Pie chart for station 6: 60% green, 34% blue, 6% yellow.</p>
7	89	V	0.007	1.773	X	 <p>Pie chart for station 7: 55% green, 34% blue, 6% yellow.</p>
8	87	V	0.006	1.794	X	 <p>Pie chart for station 8: 51% green, 44% blue, 5% yellow.</p>
9	87.00	V	0.006	1.736	X	 <p>Pie chart for station 9: 56% green, 34% blue, 5% yellow.</p>

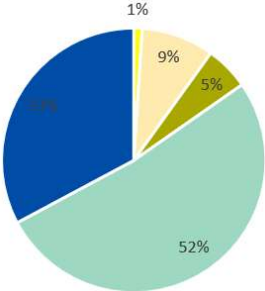
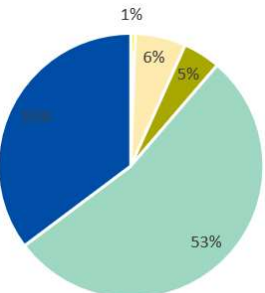
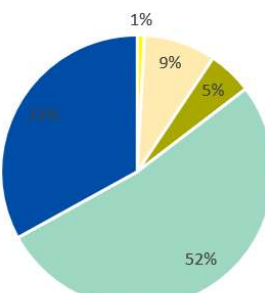
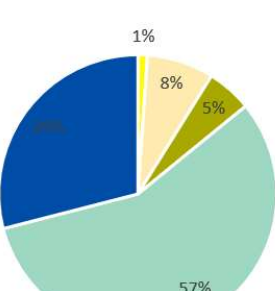
10	84.00	V	0.007	1.731	X	 <p>Pie chart for station 10: 57% green, 48% blue, 5% yellow.</p>
11	90.00	V	0.005	0.716	X	 <p>Pie chart for station 11: 51% green, 48% blue, 3% yellow.</p>
12	89	V	0.007	1.824	X	 <p>Pie chart for station 12: 55% green, 48% blue, 6% yellow, 1% white.</p>
13	86	V	0.006	1.800	X	 <p>Pie chart for station 13: 53% green, 48% blue, 6% yellow, 1% white.</p>

14	86	V	0.007	1.773	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 14: 56% green, 40% blue, 5% yellow.</p>
15	79	V	0.007	1.770	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 15: 57% green, 39% blue, 4% yellow, 1% white.</p>
16	74	V	0.007	1.724	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 16: 60% green, 38% blue, 4% yellow.</p>
17	85	V	0.007	1.738	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 17: 59% green, 37% blue, 5% yellow, 1% white.</p>

18	80	V	0.006	1.707	X	 <p>Pie chart for station 18 showing sediment composition: 57% green, 39% blue, 4% yellow.</p>
19	98	V	0.008	2.051	X	 <p>Pie chart for station 19 showing sediment composition: 49% green, 38% blue, 10% yellow, 3% orange.</p>
20	98	V	0.008	1.993	X	 <p>Pie chart for station 20 showing sediment composition: 52% green, 37% blue, 7% yellow, 4% orange.</p>
21	95	V	0.007	1.866	X	 <p>Pie chart for station 21 showing sediment composition: 54% green, 38% blue, 6% yellow, 2% orange.</p>





























22	91	V	0.007	1.823	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 22: 56% green, 40% blue, 7% yellow, 1% orange.</p>
23	89	V	0.006	1.799	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 23: 53% green, 40% blue, 5% yellow, 1% orange.</p>
24	89	V	0.007	1.904	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 24: 55% green, 40% blue, 4% yellow, 4% orange.</p>
25	84	V	0.011	2.287	X	 <p>Pie chart showing sediment composition for station 25: 51% green, 38% blue, 10% orange, 7% yellow, 2% light green.</p>

26	79	V	0.009	2.206	X	
27	82	V	0.008	2.170	X	
28	87	V	0.006	1.943	X	
29	89	V	0.008	2.217	X	

30	84	V	0.010	2.197	X	
31	81	V	0.008	2.070	X	
32	83	V	2.174	0.009	X	
33	75	V	2.108	0.01	X	

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