# 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 de la zone éolien en mer de

# Bretagne Sud

## *Volet « Sédimentologie marine »*

*Lot 4 – référence T4.S4*

Auteurs : Julie Bignon, Emeline Geba, 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 du Sud de la Bretagne depuis la fin du XIX$^{ème}$ siècle, mais très peu sont disponibles et toutes ces données sont anciennes. De plus, dans cette zone de nombreuses campagnes d'acquisition sismiques ont été réalisées au cours du XXème et XXIème siècle. Cependant, ces données n'étaient pas assez complètes pour fournir une carte d'épaisseur des sédiments. Il a donc été nécessaire pour fournir une cartographie sédimentaire de la zone d'étude, de réaliser un levé spécifique comprenant le prélèvement d'échantillons sédimentaires à l'aide d'une benne Shipeck et de les coupler avec d'autres données de réflectivité acoustique et de sismique (sondeur de sédiments).

Après un rappel sur la pré-connaissance de la sédimentologie de la zone, le présent rapport décrit plus précisément :

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

# 1. Rappel sur la sédimentologie du secteur

La zone a été décrite par des cartes sédimentaires en 1912, 1922, 1986 et 2015.

L'emprise de la zone d'étude relative à l'implantation d'un parc éolien en mer en Bretagne sud est représentée par un polygone noir sur l'ensemble des cartes présentées ci-après.

- La carte lithologique sous-marine des côtes de France de l'Estuaire de la Loire à l'île de Groix à 1/75 000 (Thoulet, 1912, Figure 1) réalisée à partir des données plomb suiffé du Service Hydrographique de la Marine représente pour ce qui concerne la zone d'étude : de la roche ( )dans le prolongement du plateau de Belle-Ile avec des recouvrements ponctuels de petits et gros graviers ( ), puis vers l'ouest des sables vaseux ( )puis des sables ( ).

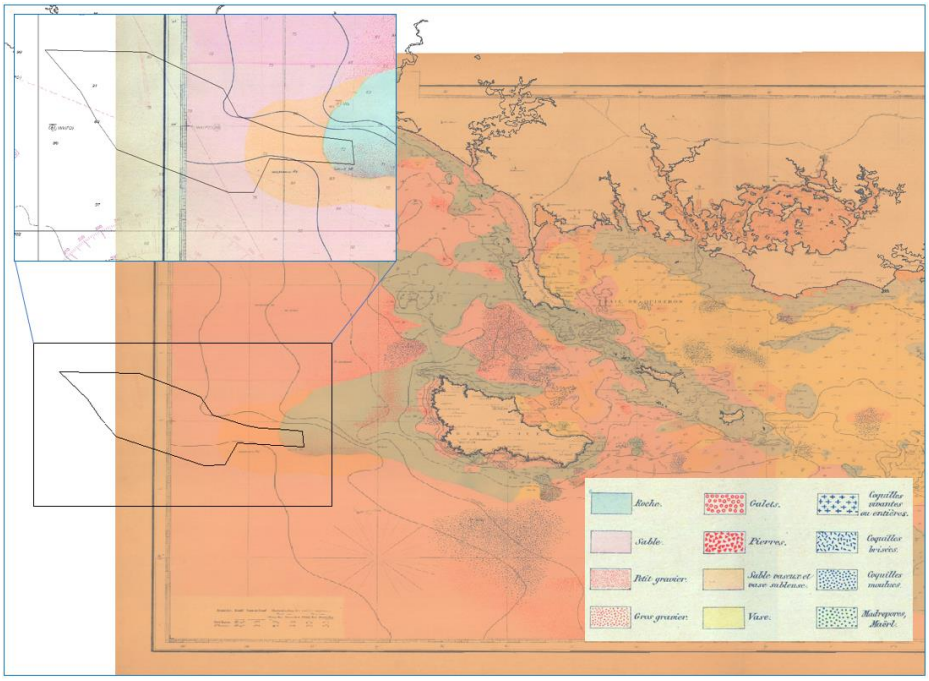



**Figure 1 :** Carte lithologique sous-marine des côtes de France de l'Estuaire de la Loire à l'île de Groix à 1/75 000 (Thoulet, 1912)

- La carte des sédiments superficiels de la partie septentrionale du plateau continental du golfe de Gascogne à 1/500 000 (Klingebiel et Lesueur, 1985) présente une distribution plus précise des sédiments par l'apport de campagnes de prélèvements par dragages. La zone EMR est couverte dans sa partie nord par des roches séparées par des placages de graviers. La partie sud est composée à l'ouest des sables vaseux de la Grande Vasière. Ces sédiments fins passent dans le quart sud-ouest à des sables fins puis à des cailloutis (Figure 2).

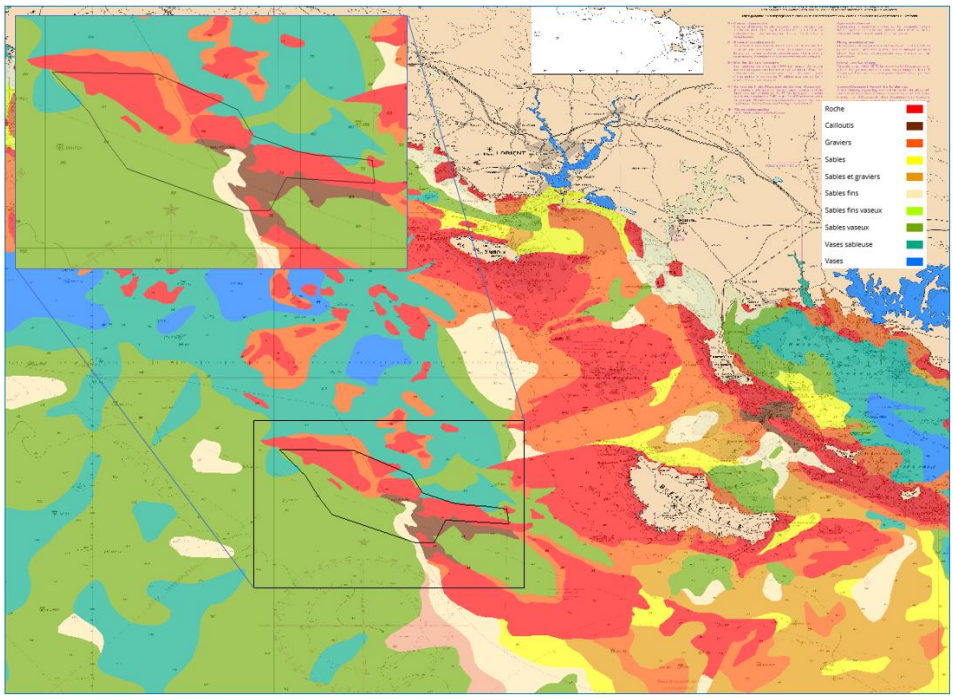



**Figure 2 :** Carte de répartition des sédiments à 1/500 000 (Klingebiel et Lesueur, 1985)

- La totalité des données sédimentaires disponibles ont été compilées par le Shom en 2015 dans le cadre de la cartographie des habitats benthiques menée au profit de la Directive Cadre de la Stratégie du Milieu Marin (DCSMM). Cette carte à 1/150 000 (Hudier, Gabelotaud, et Garlan, 2013) ne comportant pas de nouvelles données, elle ne modifie pas profondément les précédentes cartes dans la zone EMR, mais prenant en compte la totalité des données morphologiques et sédimentologiques disponibles, elle précise les limites des faciès et réduit notablement la présence de cailloutis.

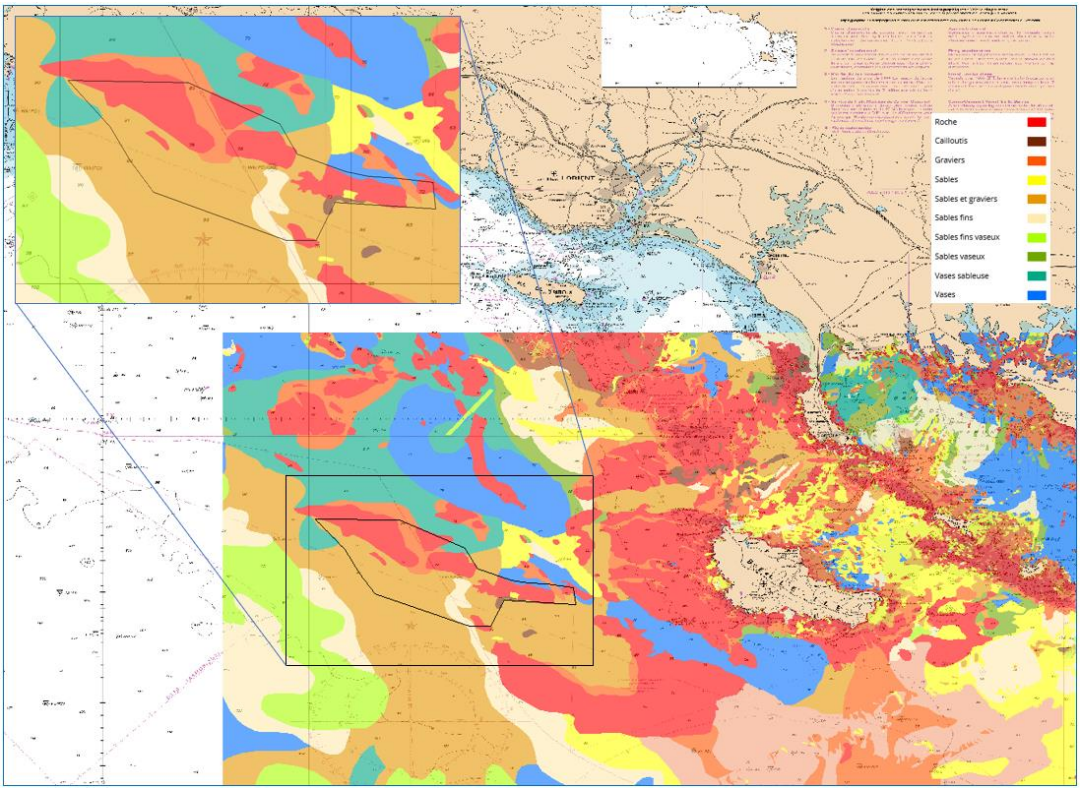



**Figure 3 :** Carte de répartition des sédiments à 1/150 000 (Hudier, 2015)

Toutes ces cartes sont disponibles à des échelles allant du 1/100 000 à 1/500 000 et reposent généralement sur peu de données. Concernant la zone d'étude, la présence de la roche de la partie orientale est connue depuis les années 1910. Les roches de la partie nord-ouest ne sont par contre décrites que depuis les années 80. La répartition des sédiments se trouvant au sud de ces roches a quant à elle beaucoup évolué. Elle a été cartographiée successivement en fonds de : sables, vases, sables vaseux puis sables graveleux. Ces évolutions ne reposant pas sur de nouvelles données, il s'agit plus de l'interpolation de données espacées parfois de plusieurs dizaines de kilomètres et ayant engendré selon les auteurs l'exagération ou la restriction des fonds vaseux. La présence de 5% de vase dans un sédiment étant suffisante pour qu'un sédiment paraisse vaseux, il est également possible que ces différences de dénominations soient également liées aux classifications utilisées. Enfin, les fonds de vase de la Grande Vasière sont estimés mobiles avec des remises en suspensions par les activités anthropiques et par les tempêtes ; il pourrait y avoir également une variabilité temporelle des taux de vase dans ces sédiments (Pinot, 1974 ; Garlan et Marchès, 2012).

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 et des roches sur la zone avant la réalisation des levés bathy-sédimentaires sur la zone d'étude EMR située en Bretagne Sud.

## 2. Prélèvements sédimentaires

Le BH2 Borda, bâtiment du Shom, a réalisé un total de 63 prélèvements à la benne Shipeck sur la zone de parc EMR située en Bretagne Sud en 2021.

Les métadonnées des 63 nouveaux échantillons sont présentés 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 (Source : Shom, 2021)

| Porteur | Numéro de l'échantillon | Date de prélèvement | Heure Z | Latitude | Longitude | Z(m) | Précision loc. | Description visuelle à bord |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Borda | S202101000_07 | 26/05/2021 | 13h51 | 47.32823 | -3.6763 | 100 | 10 | Sable, vase |
| | S202101000_08 | 26/05/2021 | 14h09 | 47.32063 | -3.66745 | 101 | 10 | Vase, sable, coquilles brisées |
| | S202101000_14 | 27/05/2021 | 06h04 | 47.38525 | -3.67231 | 92 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_15 | 27/05/2021 | 06h27 | 47.36096 | -3.70346 | 98 | 10 | Vase, coquilles brisées |
| | S202101000_16 | 27/05/2021 | 06h58 | 47.35430 | -3.68951 | 95 | 10 | Vase, sable |
| | S202101000_17 | 27/05/2021 | 07h32 | 47.37885 | -3.64386 | 88 | 10 | Roche |
| | S202101000_18 | 27/05/2021 | 08h46 | 47.38178 | -3.60985 | 87 | 10 | Roche |
| | S202101000_19 | 27/05/2021 | 09h51 | 47.36748 | -3.6094 | 85 | 10 | Roche |
| | S202101000_20 | 27/05/2021 | 10h10 | 47.35948 | -3.62335 | 82 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_21 | 27/05/2021 | 10h43 | 47.34686 | -3.63031 | 82 | 10 | Coquilles brisées |
| | S202101000_22 | 27/05/2021 | 11h08 | 47.33451 | -3.64936 | 94 | 10 | Vase, coquilles brisées, cailloutis |
| | S202101000_23 | 27/05/2021 | 11h26 | 47.32093 | -3.64846 | 95 | 10 | Roche |
| | S202101000_24 | 27/05/2021 | 12h53 | 47.31571 | -3.64266 | 98 | 10 | Sable, vase |
| | S202101000_25 | 27/05/2021 | 13h18 | 47.32623 | -3.59988 | 92 | 10 | Sable, vase |
| | S202101000_26 | 27/05/2021 | 13h37 | 47.30638 | -3.59075 | 95 | 10 | Vase, sable |
| | S202101000_27 | 27/05/2021 | 13h58 | 47.31706 | -3.562 | | | Prélèvement invalide |
| | S202101000_28 | 27/05/2021 | 14h27 | 47.32595 | -3.5578 | | | Prélèvement invalide |
| | S202101000_29 | 27/05/2021 | 14h45 | 47.3124 | -3.53435 | 90 | 10 | Vase, coquilles brisées |
| | S202101000_30 | 27/05/2021 | 15h35 | 47.31311 | -3.5185 | 80 | 10 | Roche |
| | S202101000_31 | 27/05/2021 | 15h53 | 47.30866 | -3.49608 | 90 | 10 | Sable, coquilles brisées |
| | S202101000_32 | 27/05/2021 | 16h31 | 47.33166 | -3.50708 | 90 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_33 | 27/05/2021 | 17h13 | 47.32423 | -3.50451 | 88 | 10 | Roche |
| | S202101000_34 | 28/05/2021 | 06h47 | 47.36678 | -3.56278 | 92 | 10 | Vase |
| | S202101000_35 | 28/05/2021 | 07h21 | 47.36468 | -3.5942 | 86 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_36 | 28/05/2021 | 07h43 | 47.35495 | -3.59825 | 84 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_37 | 28/05/2021 | 08h04 | 47.34728 | -3.59875 | 90 | 10 | Sable, coquilles brisées |
| | S202101000_38 | 28/05/2021 | 08h30 | 47.34598 | -3.56983 | 85 | 10 | Roche |
| | S202101000_39 | 28/05/2021 | 08h48 | 47.33773 | -3.56883 | 88 | 10 | Roche |
| | S202101000_40 | 28/05/2021 | 09h21 | 47.29531 | -3.561183 | 92 | 10 | Vase |
| | S202101000_41 | 28/05/2021 | 09h41 | 47.29015 | -3.5501 | 88 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_42 | 28/05/2021 | 10h16 | 47.3221 | -3.51818 | 84 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_43 | 28/05/2021 | 10h40 | 47.3188 | -3.47605 | 86 | 10 | Cailloux, coquilles brisées, sable |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | S202101000_44 | 28/05/2021 | 10h58 | 47.32273 | -3.45446 | 85 | 10 | Vase, sable |
| | S202101000_45 | 28/05/2021 | 11h15 | 47.31551 | -3.43681 | 81 | 10 | Coquilles brisées |
| | S202101000_46 | 28/05/2021 | 12h44 | 47.35036 | -3.65945 | | | Prélèvement invalide |
| | S202101000_47 | 28/05/2021 | 13h17 | 47.36416 | -3.65205 | 84 | 10 | Roche |
| | S202101000_48 | 28/05/2021 | 13h50 | 47.37245 | -3.67931 | 94 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_49 | 28/05/2021 | 14h09 | 47.35418 | -3.67675 | 94 | 10 | Vase |
| | S202101000_50 | 28/05/2021 | 14h29 | 47.3341 | -3.66916 | | | Prélèvement invalide |
| | S202101000_51 | 28/05/2021 | 14h45 | 47.34535 | -3.64433 | | | Prélèvement invalide |
| | S202101000_52 | 28/05/2021 | 15h12 | 47.3591 | -3.61613 | 94 | 10 | Roche |
| | S202101000_53 | 28/05/2021 | 15h46 | 47.34285 | -3.5521 | 92 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_54 | 28/05/2021 | 16h16 | 47.31923 | -3.5822 | 95 | 10 | Vase, sable |
| | S202101000_55 | 28/05/2021 | 16h44 | 47.30108 | -3.56253 | 96 | 10 | Vase |
| | S202101000_56 | 28/05/2021 | 17h15 | 47.31588 | -3.49453 | 85 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_57 | 28/05/2021 | 17h42 | 47.30661 | -3.45231 | 84 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_58 | 29/05/2021 | 07h22 | 47.39101 | -3.63681 | 90 | 10 | Roche |
| | S202101000_59 | 29/05/2021 | 08h00 | 47.3416 | -3.62285 | 88 | 10 | Roche |
| | S202101000_60 | 29/05/2021 | 08h26 | 47.33735 | -3.61826 | 92 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_61 | 29/05/2021 | 08h45 | 47.33278 | -3.61535 | 90 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_62 | 29/05/2021 | 09h11 | 47.31943 | -3.6606 | 90 | 10 | Vase |
| | S202101000_63 | 29/05/2021 | 09h34 | 47.30626 | -3.64123 | 95 | 10 | Vase, sable |
| | S202101000_64 | 29/05/2021 | 10h10 | 47.33528 | -3.45231 | | | Prélèvement invalide |
| | S202101000_65 | 29/05/2021 | 10h29 | 47.35571 | -3.56723 | 85 | 10 | Coquilles brisées |
| | S202101000_66 | 29/05/2021 | 10h47 | 47.3581 | -3.55965 | 88 | 10 | Roche |
| | S202101000_67 | 29/05/2021 | 11h06 | 47.34178 | -3.53791 | | | Prélèvement invalide |
| | S202101000_68 | 29/05/2021 | 11h42 | 47.30881 | -3.5549 | 90 | 10 | Roche |
| | S202101000_69 | 29/05/2021 | 12h04 | 47.30805 | -3.54216 | 87 | 10 | Roche |
| | S202101000_71 | 29/05/2021 | 12h55 | 47.30596 | -3.48153 | 86 | 10 | Sable, vase |
| | S202101000_72 | 29/05/2021 | 13h29 | 47.3097 | -3.4884 | 83 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_73 | 29/05/2021 | 14h03 | 47.31331 | -3.4552 | 84 | 10 | Coquilles brisées, sable |
| | S202101000_74 | 29/05/2021 | 14h24 | 47.32883 | -3.46688 | 88 | 10 | Vase |
| | S202101000_75 | 29/05/2021 | 14h37 | 47.3282 | -3.47738 | 89 | 10 | Vase |

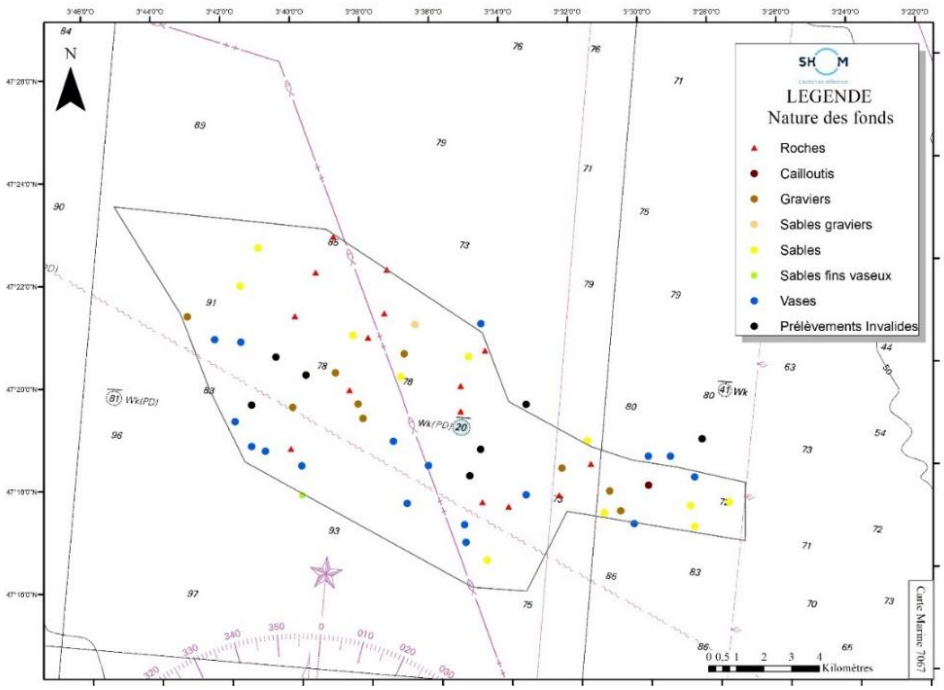



**Figure 4 :** Carte de répartition des prélèvements sédimentaires sur la zone d'étude EMR de l'AO5 Bretagne Sud (Source : Shom, 2021)

## *2.1. Caractérisation des sédiments du secteur*

La classification adoptée pour la carte de nature des fonds est composée de 7 types de fonds sédimentaires :

- les roches correspondant à des bennes vides : R ;
- les cailloutis contenant plus de 50% de particules de dimensions supérieures à 20 mm : C ;
- les graviers, contenant entre 50 et 100 % de particules comprises entre 20 et 2 mm : G ;
- 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, contenant plus de 40% de particules comprises entre 0,5 et 2 mm : S ;
- les sables fins vaseux, contenant entre 5 et 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 ;

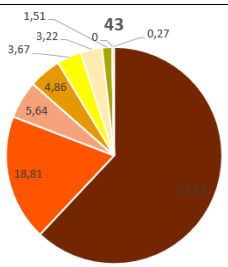
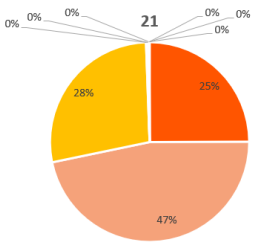
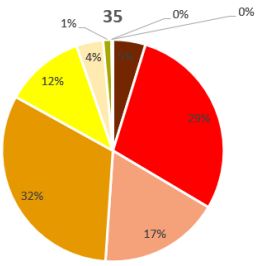
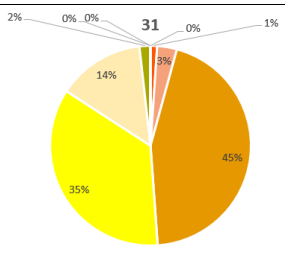
- la mesure de la granularité par microgranulométre laser de tous les échantillons.

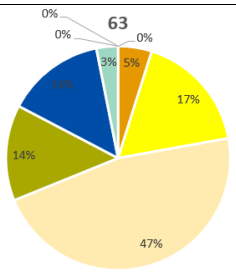
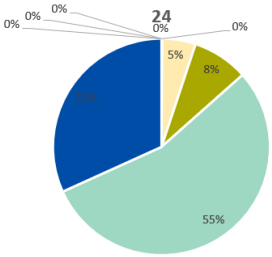
Les échantillons ont été analysés puis intégrés dans le logiciel Granush (©Shom) pour le calcul des paramètres granulométriques.

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 échantillons classés comme roche (« R ») ne comportent pas de mesure de la granularité car ils n'ont pas fait l'objet de prélèvements (Echantillons n° 17, 18, 19, 23, 30, 33, 38, 39, 47, 52, 58, 59, 66, 68, 69). De même, les prélèvements classés comme vase (« V ») ne comportent pas de photographie étant donné la difficulté de produire une photographie exploitable. Les photographies ont été effectuées sur les échantillons secs. Enfin, certains prélèvements ont été considérés comme invalides en raison de la survenue de problèmes techniques (Echantillons n° 27, 28, 46, 50, 51, 64, 67).

**Tableau 2:** Caractéristiques des sédiments prélevés en 2021 sur la zone d'étude EMR Bretagne Sud

| N° | Z (m) | Nom du sédiment (code Shom) | Grain moyen (mm) | Sorting | Photographie échantillon sec | Granularité (R: Roches; C: cailloutis; G: Graviers, Sg: Sables grossiers, m: moyen, f: fins, tf: très fins) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 86 | C | 8,238 | 2,197 | |   |
| 21 | 82 | G | 2,266 | 0,905 | |   |
| 35 | 86 | SG | 1,612 | 1,958 | |   |
| 31 | 90 | S | 0,427 | 1,032 | |   |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 63 | 95 | SFV | 0,123 | 1,756 | |  |
| 24 | 98 | V | 0,009 | 1,951 | X |  |





### *2.3. La classification des sédiments de la zone Bretagne Sud*

L'analyse des prélèvements sédimentaires effectués met en évidence une zone scindée en deux du point de vue de la nature des sédiments : une partie Nord de nature très rocheuse avec quelques prélèvements allant de sable à gravier et une partie Sud avec des prélèvements de natures beaucoup plus meuble, composés de vase et épisodiquement de graviers ou de matériel beaucoup plus fin.

## 3. Données d'imagerie acoustique

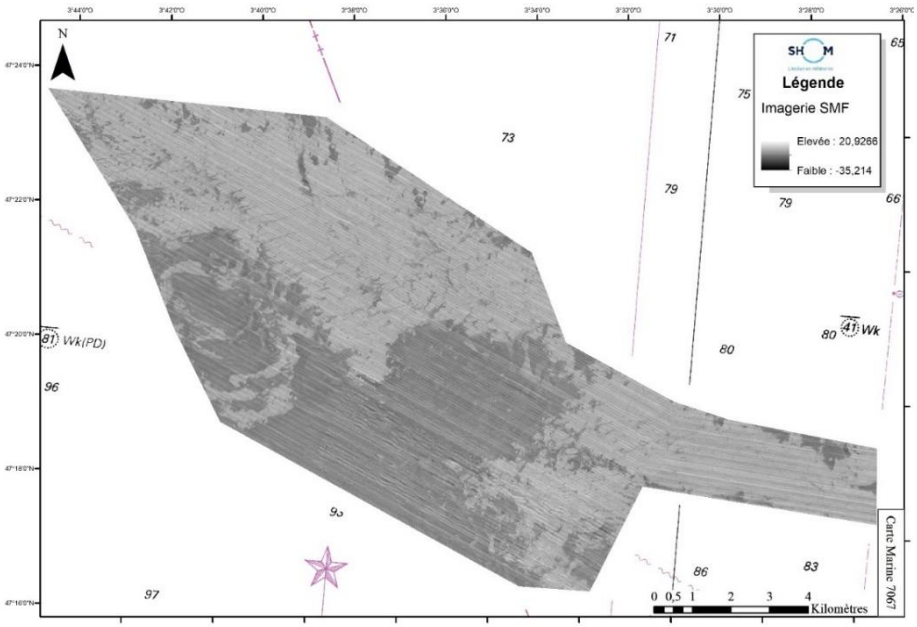



**Figure 5 :** Mosaïque d'imagerie acoustique issue du levé SMF mené par le Shom (2021)

La mosaïque d'imagerie acoustique (Figure 5) met en évidence deux zones de nature différente que la bathymétrie et les données acoustiques permettent de classer en socle rocheux au nord et en plaine

sédimentaire en contrebas, au sud. La partie centrale de la mosaïque d'images présente une zone intermédiaire à la jointure entre la roche et les sédiments, mettant en évidence d'autres types de sédiments caractérisés par les prélèvements (cf § 4).

## 4. Données de cartographie sédimentaire

La carte de la zone EMR réalisée par le Shom à partir des données acquises lors des levés menés en 2021 met en évidence deux zones correspondant à des natures de fond bien distinctes. Elle a permis d'affiner les contours du socle rocheux (R) au Nord de la zone qui montre une certaine homogénéité quand il est dénudé mais avec la présence de cailloutis (C), graviers (G), sables graviers (SG) et sables (S) dans certains renfoncements de la roche qui piègent les sédiments, permettant ainsi un remplissage des dépressions par des sables et des sables graveleux (Figure 6, 7 et 8). La deuxième entité au sud de la zone est quant à elle composée essentiellement de vase (V). Des bandes de sables sont observables surtout au contact entre la vase et le socle rocheux. Les résultats des prélèvements à la benne Shipeck montrent une granulométrie croissante du Sud vers le Nord, passant donc de vase au Sud à roche au nord (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 : roches 45%, vase 40%, sables 10%, graviers 2%, cailloutis 1%, sables fins vaseux 1% et sables graviers 1%.

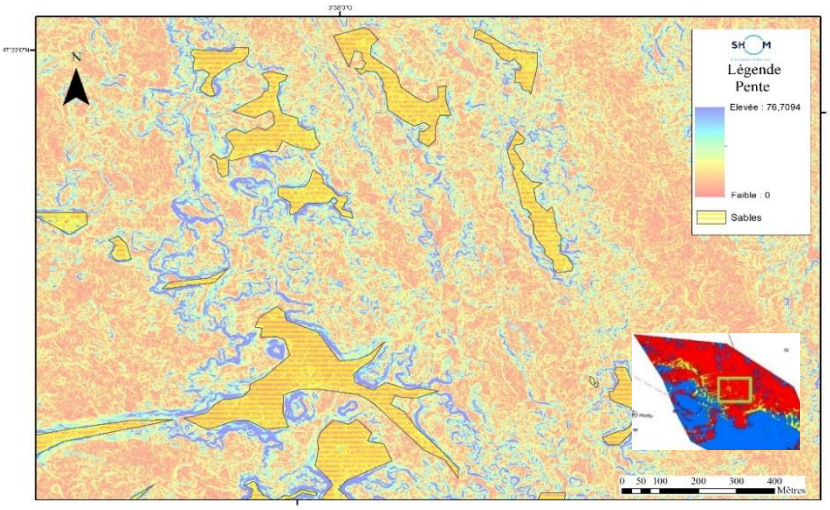



**Figure 6 :** Carte des pentes réalisée par le Shom à partir de la bathymétrie SMF de 2021.

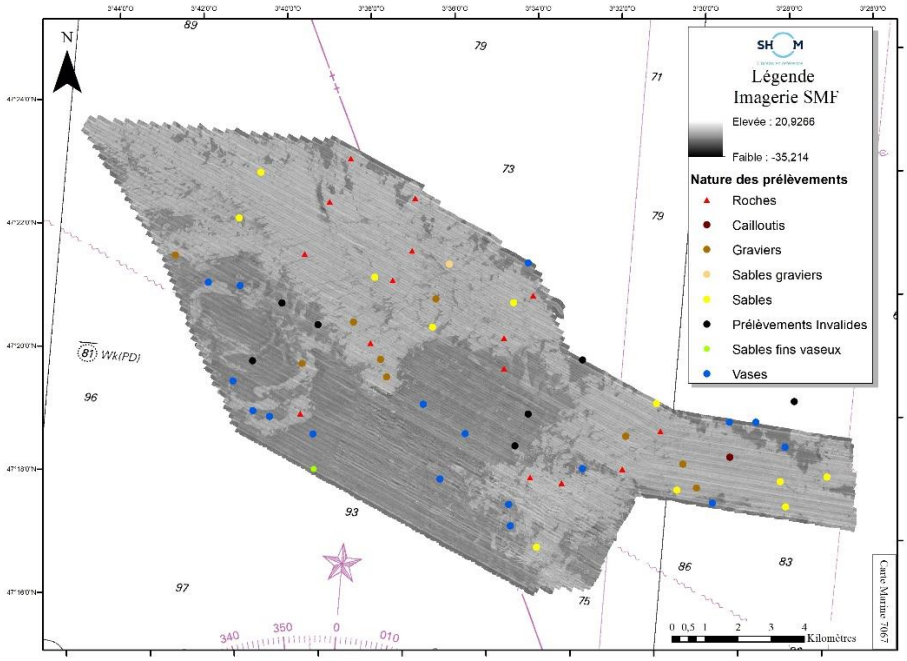



**Figure 7 :** Mosaïque d'imagerie acoustique issue du levé SMF couplée avec les prélèvements réalisés à la benne Shipeck par le Shom en 2021

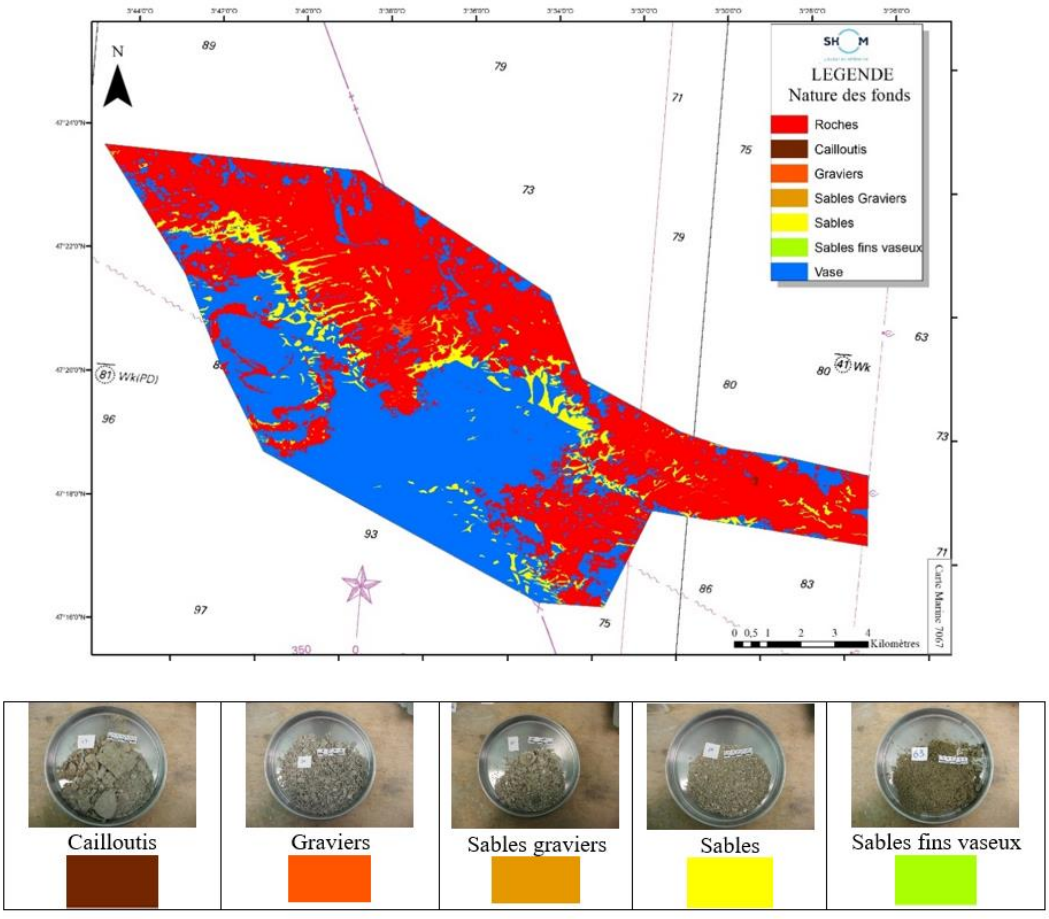



**Figure 8 :** Carte de répartition des sédiments réalisée à partir des données acquises lors du levé mené par le Shom en 2021

## 5. Données sismiques et épaisseur des sédiments

La Bretagne Sud a fait l'objet de nombreuses campagnes d'acquisitions sismiques au cours du XX$^{ème}$ et XXI$^{ème}$ siècles. Cependant, la plupart des données ont été acquises à proximité des côtes. La figure 9 représente le positionnement de ces campagnes.

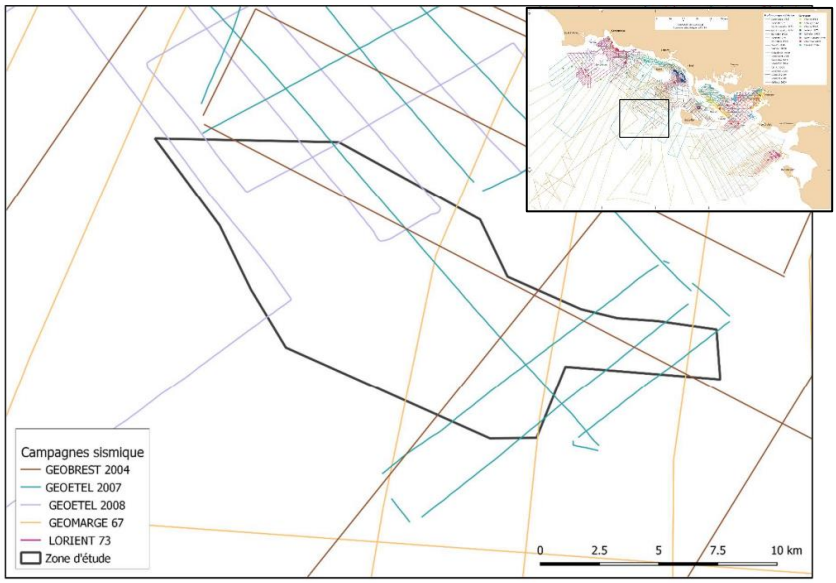



**Figure 9 :** Campagnes de sismiques réflexion réalisée en Bretagne Sud depuis 1967 (Source : D. Menier, 2014)

La densité de profils sismiques disponibles dans la partie Nord a permis de cartographier l'architecture des dépôts sédimentaires dans ce secteur. Cependant, en raison de l'affaiblissement de la densité des profils vers le large, il n'a pas été possible de cartographier de manière satisfaisante l'épaisseur sédimentaire présente sur la partie sud de la zone d'étude EMR de la Bretagne Sud. En première approche, l'interprétation, qui se limite donc à la partie Nord de la zone d'étude, indique (Figure 10) que l'épaisseur sédimentaire ne dépasse pas 5 mètres et qu'il existe une zone rocheuse à l'Est.

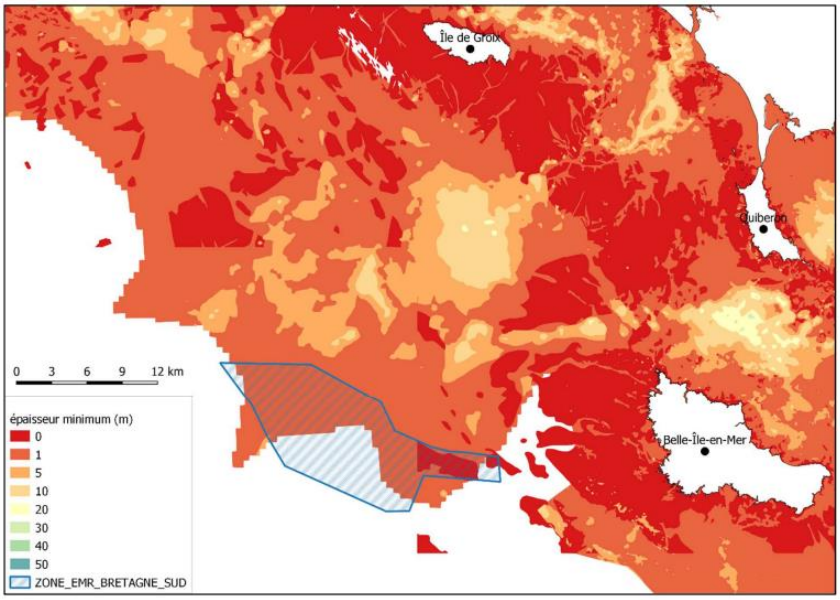



**Figure 10 :** Epaisseur sédimentaire en Bretagne Sud (Source : D. Meunier, C. Augris et C. Briend, 2014)

Cependant, l'interprétation d'un profil Sub Bottom Profiler (SBP) réalisé en 2013 par le BHO Beautemps-Beaupré (profil d'ouest en est au nord de la zone EMR de Bretagne Sud) montre (Figure 10) que, contrairement à ce qu'indique la carte d'épaisseur de sédiments (Figure 11), la roche est prédominante dans la partie nord de la zone EMR et présente ponctuellement de faibles recouvrements sédimentaires de 0,5 à 2,5 m.

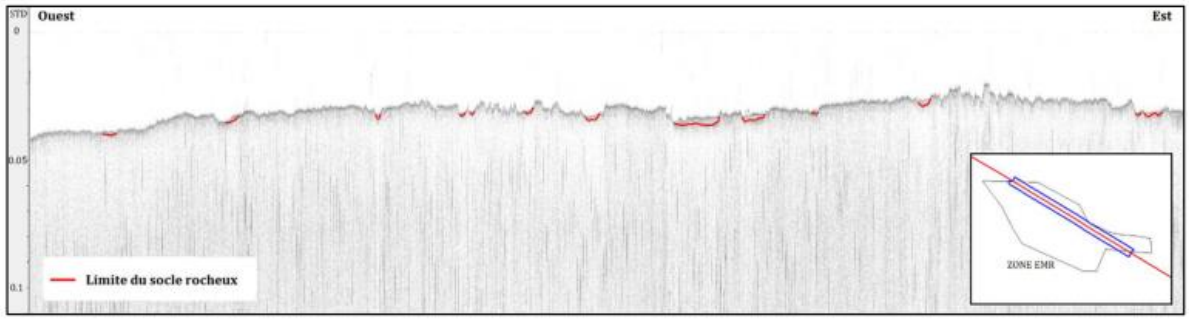



**Figure 11 :** Profil sismique du SBP du "Beautemps-Beaupré" interprété. Le tracé rouge représente la présence de placages sédimentaires sur la roche (Source : Shom, 2013)

Les données sismiques disponibles de manière insuffisante sur la zone d'étude EMR ne permettaient pas de produire une carte d'épaisseur de sédiments complète et satisfaisante.

Des levés complémentaires menés par les moyens du Shom ont ainsi été programmés en 2021 afin d'améliorer l'état de la connaissance sur la zone d'étude et de fournir une caractérisation complète du secteur. Ces opérations et le travail d'analyse mené à l'issue ont permis de produire une nouvelle carte d'épaisseur des sédiments sur le secteur d'étude EMR situé en Bretagne Sud.

La zone d'étude EMR de Bretagne Sud a ainsi été levée par le sondeur de sédiments du BH2 Borda en s'appuyant sur le logiciel DELPH Seismic. Les profils ont été réalisés en respectant un écartement de 200m à 300m entre les profils SBP. La couverture complète acquise par le sondeur comprend au total cent treize profils (Figure 12), acquis en avril et mai 2021 (les 29 et 30 avril puis les 2, 3, 4, 18, 19, 20 et 26 mai 2021).

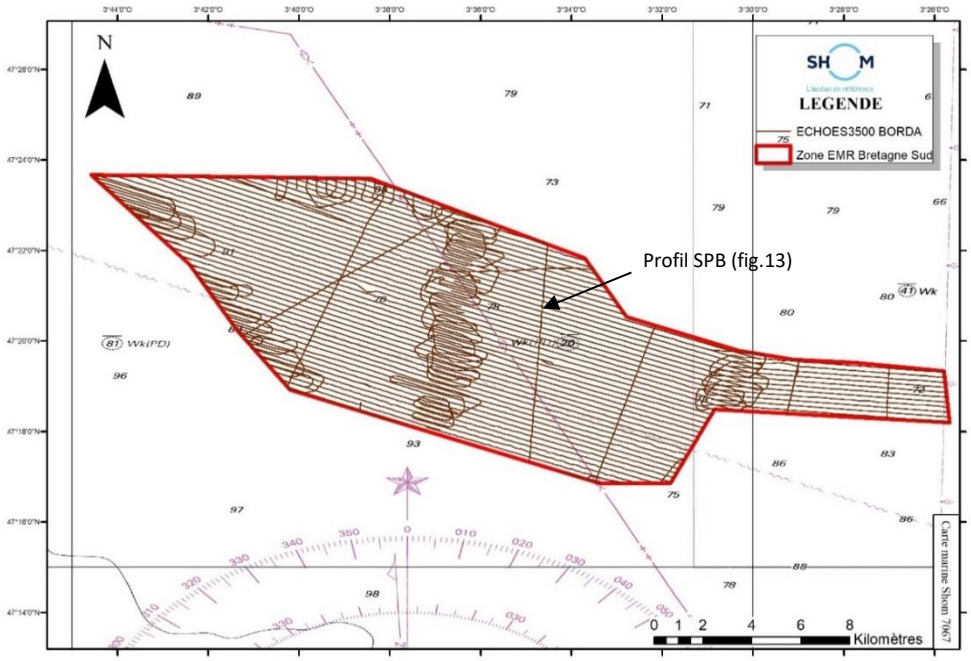



**Figure 12 :** Carte de répartition des profils sismiques THR acquis en avril et mai 2021 (Echoes 3500)

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 de sédiments correspond à l'épaisseur des structures sédimentaires situées au-dessus du socle rocheux.

La figure 13 montre un exemple de vue d'un profil SBP traversant la zone EMR du Sud vers le Nord (localisation du profil sur la figure 12).

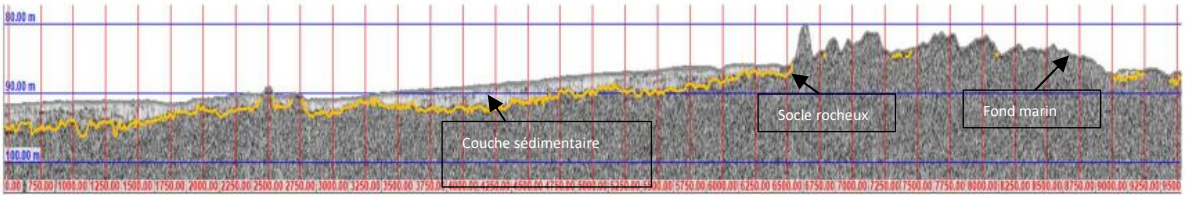



**Figure 13 :** Vue du profil SBP réalisé du Sud au Nord (roche enfouie en orange) (Source : Shom, 2021)

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 de parc EMR considérée (Figure 13). Les épaisseurs obtenues en milli secondes en sortie d'analyse par le sondeur de sédiments ont été transformées en mètres en considérant une valeur de célérité moyenne. Une célérité de 1600 m/s a été appliquée dans le cadre de cette étude, prenant en compte la prédominance d'un sédiment de type vase sur la zone.

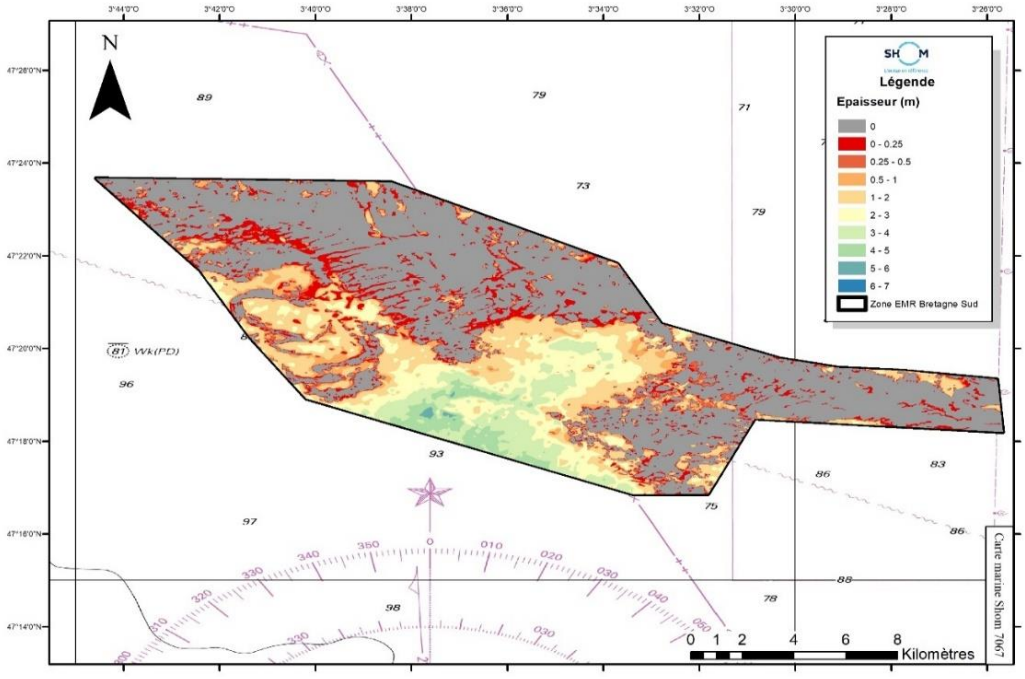



**Figure 14** : Carte d'épaisseur de sédiments pour une célérité de 1600 m/s (Source : Shom, 2021)

L'interprétation des profils met en évidence la présence d'un continuum rocheux affleurant d'ouest en est au nord de la zone d'étude EMR, ce qui s'inscrit en conformité avec l'analyse du profil SBP acquis par le BHO Beautemps-Beaupré en 2013 (cf. figure 11). Cette zone rocheuse est entrecoupée de petites zones de dépôts sédimentaires de faible épaisseur, allant de 0 à 3 mètres. Les secteurs situés au centre et au sud de la zone EMR sont quant à eux caractérisés par des épaisseurs de sédiments continues, ne dépassant pas les 7 mètres.

# 6. Conclusion

Les cartes sédimentaires réalisées par le Shom à partir des données acquises lors des levés menés en 2021 mettent en évidence deux zones de natures bien distinctes. Elles ont permis d'affiner les contours du socle rocheux qui couvre le la partie Nord de la zone et qui montre une certaine homogénéité quand il est dénudé mais avec la présence de cailloutis, graviers, sables graviers et sables dans certains renfoncements de la roche qui piègent les sédiments, permettant un remplissage visible sur la carte allant de 0 à 3 mètres. La seconde entité, située au Sud de la zone, est quant à elle composée essentiellement de vase en surface. Des bandes de sables sont observables surtout au contact entre la vase et le socle rocheux, allant de 0.5 à 1 mètre au pied des pentes du socle.

# 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 collectés 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) | AO5_PARC_NatureFonds_EPSG2154 |
| Carte de nature de fond (JPG) | AO5_PARC_NatureFonds_Carte |
| Légende (ARCGIS) | AO5_PARC_Legende_NatureFonds_ARCGIS |
| Légende (QGIS) | AO5_PARC_Legende_NatureFonds_QGIS |
| Légende des cartes sédimentaires du Shom (PDF) | Légende-Legend-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) | A05_PARC_Epaisseur_EPSG2154 |
| Légende (QGIS) | AO5_PARC_legende_Epaisseur_qgis |

- T4.S3 : Natures de fond

| PRODUIT | INTITULE |
|---|---|
| Rapport d'analyse granulométrique (PDF) | AO5Bretagne-Sud_T4.S3_Granulo_PARC.pdf |
| Fichier numérique des analyses granulométriques réalisées (.xls) | Granulo_EMR_S202101000_Bretagne_Sud.xls |
| Positions des points de prélèvement (SHP) | Shape_Points-Prelevement-Parc_AO5/ |
| Descriptif du fichier de données (PDF) | Descriptif_fichier_benc.pdf |
| Fichier d'analyse granulométrique issu du microgranulomètre laser | S202101000MicroGranulo-tmp.benc |
| Fichier d'analyse granulométrique issu du tamisage | S202101000Tamis-tmp.benc |

- T4.S4 : Rapport

| PRODUIT | INTITULE |
|---|---|
| Rapport d'exploitation sédimentologique | Rapport_DECF_EMR_AO4-BretagneSud_T4.S4_PARC.pdf |

- T4.S6 : Imagerie acoustique

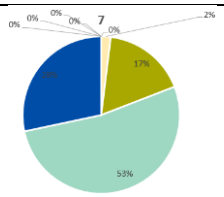
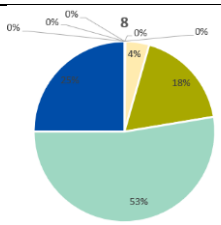
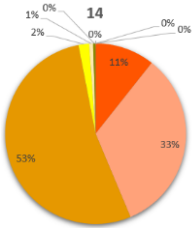
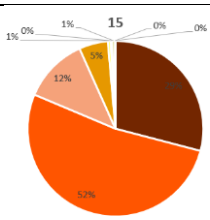
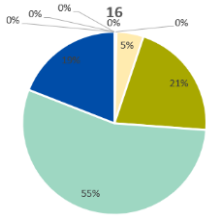
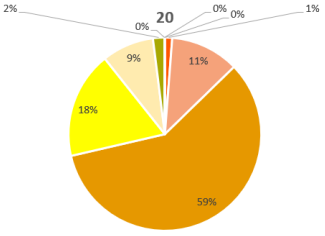
| PRODUIT | INTITULE |
|---|---|
| Mosaïque de réflectivité SMF (GeoTIFF) | IMAGERIE_SMF_AO5_Parc_normalized |
| Imagerie Sonar Latéral (GeoTIFF) | S202101000-IMA_SONAL_ZONE_PARC_LPC |

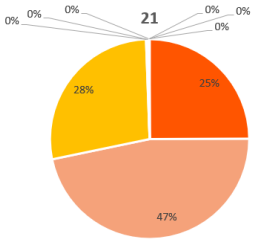
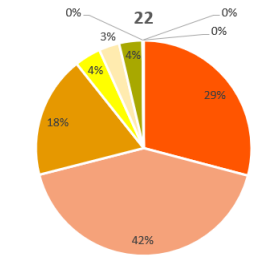
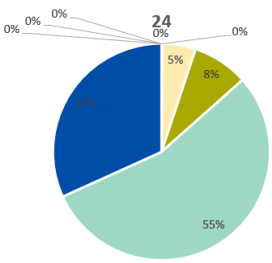
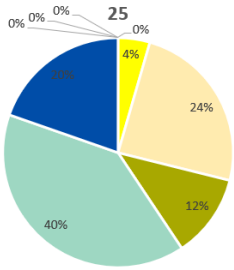
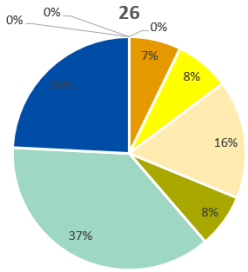
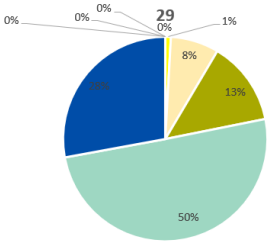
- T4.S7 : Sédiments

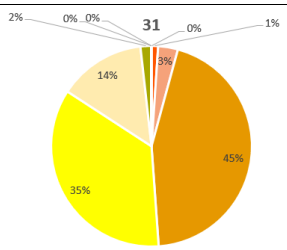
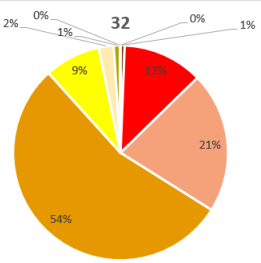
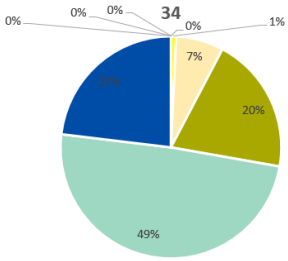
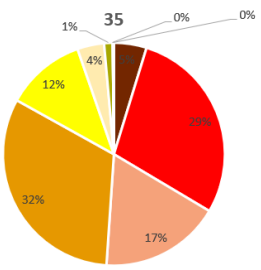
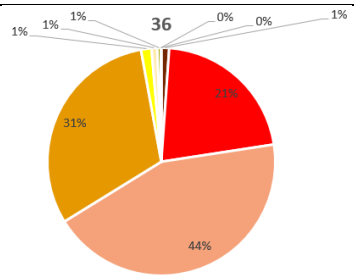
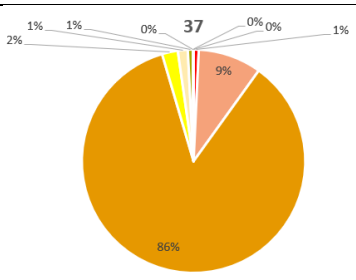
| PRODUIT | INTITULE |
|---|---|
| Fichiers SEGY issus du pénétrateur de sédiments (Ascii) | Exemple : BORDA-20210518-102427 |

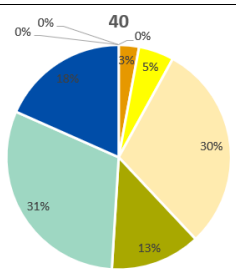
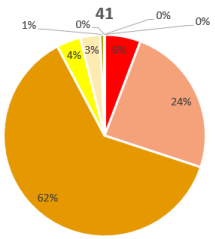
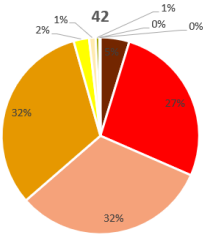
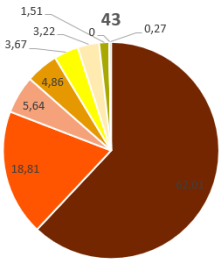
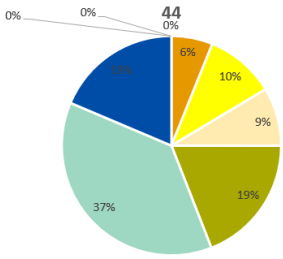
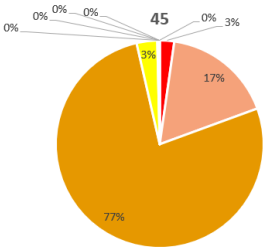
Pour mémoire, le livrable T4.S5 correspondant aux Alignment-sheets, n'est fourni que pour la partie corridor de raccordement.

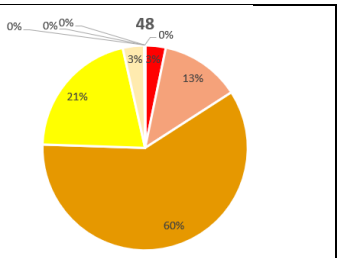
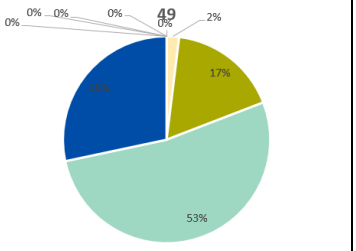
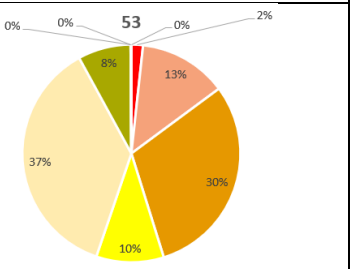
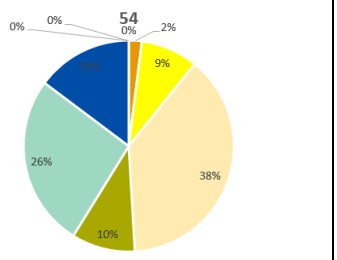
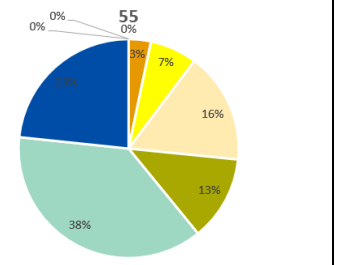
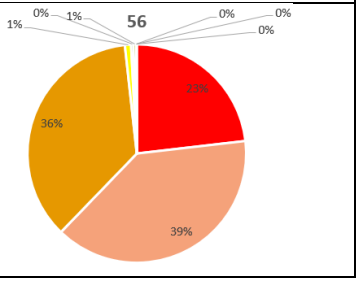
# Annexe I : Caractéristiques des sédiments prélevés en 2021 dans la zone EMR Bretagne Sud

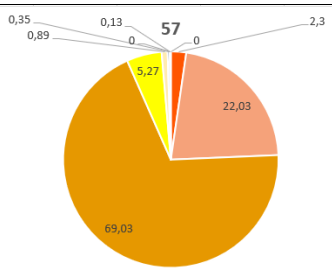
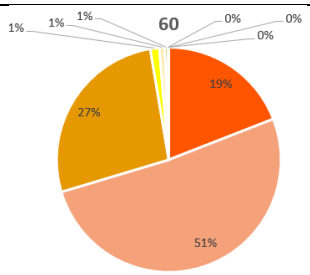
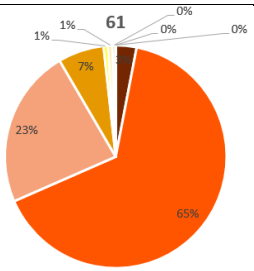
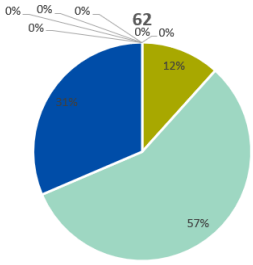
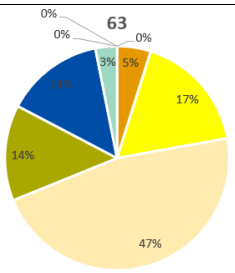
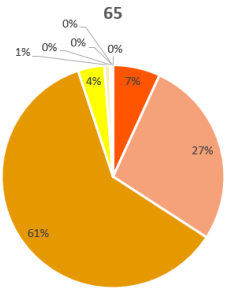
| N° | Z(m) | Nom du sédiment (code Shom) | Grain moyen (mm) | Sorting | Photographie échantillon sec | Granularité |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | (R: Roches; C: cailloutis; G: Graviers, Sg: Sables grossiers, m: moyen, f: fins, tf: très fins) |
| 7 | 100 | V | 0,011 | 1,998 | X |  |
| 8 | 101 | V | 0,014 | 2,086 | X |  |
| 14 | 92 | S | 1,59 | 1,051 | |  |
| 15 | 98 | G | 7,601 | 1,484 | |  |
| 16 | 95 | V | 0,018 | 1,986 | X |  |
| 20 | 82 | S | 0,634 | 1,185 | |  |

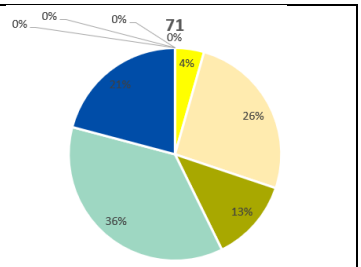
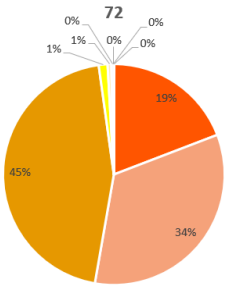
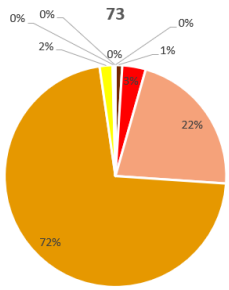
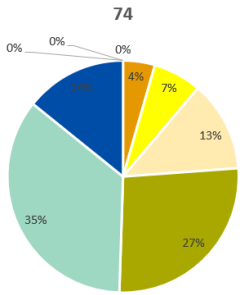
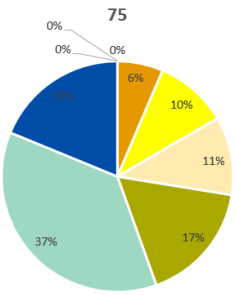
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 82 | G | 2,266 | 0,905 | |  |
| 22 | 94 | G | 1,776 | 1,582 | |  |
| 24 | 98 | V | 0,009 | 1,951 | X |  |
| 25 | 92 | V | 0,025 | 2,49 | X |  |
| 26 | 95 | V | 0,025 | 2,906 | X |  |
| 29 | 90 | V | 0,013 | 2,168 | X |  |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 | 90 | S | 0,427 | 1,032 | |  |
| 32 | 90 | S | 1,133 | 1,394 | |  |
| 34 | 92 | V | 0,016 | 2,145 | X |  |
| 35 | 86 | SG | 1,612 | 1,958 | |  |
| 36 | 84 | G | 2,012 | 1,121 | |  |
| 37 | 90 | S | 1,111 | 0,828 | |  |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 92 | V | 0,034 | 2,652 | X |  |
| 41 | 88 | S | 1,153 | 1,076 | |  |
| 42 | 84 | G | 2,157 | 1,505 | |  |
| 43 | 86 | C | 8,238 | 2,197 | |  |
| 44 | 85 | V | 0,031 | 2,66 | X |  |
| 45 | 81 | S | 1,002 | 0,871 | |  |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 48 | 94 | S | 0,745 | 1,135 | |   |
| 49 | 94 | V | 0,011 | 1,998 | X |   |
| 53 | 92 | nd | 0,429 | 1,56 | |   |
| 54 | 95 | V | 0,046 | 2,596 | X |   |
| 55 | 96 | V | 0,023 | 2,724 | X |   |
| 56 | 85 | G | 1,967 | 1,143 | |   |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 57 | 84 | S | 1,065 | 0,978 | |  |
| 60 | 92 | G | 2,001 | 1,036 | |  |
| 61 | 90 | G | 4,316 | 1,244 | |  |
| 62 | 90 | V | 0,009 | 1,819 | X |  |
| 63 | 95 | SFV | 0,123 | 1,756 | |  |
| 65 | 85 | S | 1,231 | 2,487 | |  |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 71 | 86 | V | 0.026 | 2,51 | X |  |
| 72 | 83 | G | 1,795 | 1,09 | |  |
| 73 | 84 | S | 1,17 | 0,955 | |  |
| 74 | 88 | V | 0,037 | 2,435 | X |  |
| 75 | 89 | V | 0,032 | 2,723 | 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 |