



MINISTÈRE DES ARMÉES

Dossier d'environnement final

Analyse, traitement et qualification des données acquises lors du levé morpho-sédimentaire de reconnaissance environnementale mené sur la zone éolien en mer Fécamp Grand Large

Volet « Sédimentologie marine »

Lot 4 – référence T4.S4

Auteurs : Méril Mérindol, Agathe Ignacio, Marie Laurent, Loïc Moutoussamy, Yann le Faou, Edith Le Borgne, Elodie Marchès.

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.

Suivi des révisions

REVISIONS	DATE	COMMENTAIRE
Rév. B1	20/02/2025	1 ^{ère} version du rapport
Rév. B2	31/03/2025	Révision DNV
Rév. B3	05/05/2025	Révision CEREMA
Rév. B4	05/05/2025	2 ^{ème} version du rapport
A4	06/05/2024	Passage en Rév. A suite à la relecture du CEREMA

Table des matières

Table des figures	4
Liste des tableaux	5
1. Introduction	6
2. Contexte de la zone d'étude	6
2.1 Contexte géologique	6
2.2 Sédimentation	7
2.3 Cartes sédimentaires	7
3. Prélèvements sédimentaires et analyses sédimentologiques	12
3.1 Prélèvements sédimentaires	12
3.2 Classification granulométrique	13
3.3 Granularité des sédiments	14
3.4 Résultats	14
3.5 Synthèse	19
4. Données d'imagerie acoustique	20
5. Données d'imagerie au sonar à balayage latéral	21
6. Données bathymétriques	22
6.1 Acquisition au sondeur multifaisceaux	22
6.2 Carte des pentes	24
7. Structures géologiques particulières et objets anthropiques	26
7.1 Dunes	27
7.2 Blocs et dépressions circulaires	29
7.3 Structures rocheuses longitudinales	32
7.4 Objets anthropiques	35
8. Cartographie de la nature sédimentaire des fonds	36
8.1 Répartition des faciès sédimentaires	38
8.2 Synthèse	38
9. Données d'imagerie sismique et calcul des épaisseurs sédimentaires	39
9.1 Levés sismiques	39
9.2 Célérité et calcul de l'épaisseur sédimentaire	41
9.3 Interprétation de profils sismiques	41
9.4 Carte d'épaisseur sédimentaire	46
9.5 Failles	49
10. Conclusion	51
11. Liste des données livrées	52
12. Références bibliographiques	54
13. Annexes	56
13.1 Caractéristiques sédimentologiques des prélèvements de la zone EMR Fécamp Grand Large .	56
13.2 Répartition des teneurs sédimentaires	89
13.3 Légende des cartes sédimentaires du Shom	94

Table des figures

Figure 1. Carte lithologique des mers de France réalisée par M. Delesse en 1879, avec la zone d'éolien en mer Fécamp Grand Large représentée en noir.	8
Figure 2. Carte sédimentaire mondiale réalisée par le Shom à l'échelle 1:500 000 ^{ème} (2021), avec la zone d'éolien en mer Fécamp Grand Large représentée en noir.	10
Figure 3. Répartition des faciès sédimentaires du parc éolien Fécamp – Grand Large à partir de la carte sédimentaire au 500 000 ^{ème} . SG : sables et graviers ; GS : graviers et sables ; G : graviers ; GC : graviers et cailloutis ; CG : cailloutis et graviers ; C : cailloutis.	11
Figure 4 Carte de localisation des échantillons sédimentaires prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large à l'aide d'une benne Shipeck.	12
Figure 5. Carte des natures sédimentologiques des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.	16
Figure 6. Diamètres moyens des grains mesurés dans les 59 échantillons sédimentaires. Les couleurs indiquent les classes sédimentologiques des échantillons.	17
Figure 7. Répartition de la taille moyenne des grains dans les 59 échantillons sédimentaires. Cette caractéristique sédimentologique suit une loi log-normale (courbe bleue).	17
Figure 8. Sorting mesurés dans les 59 échantillons sédimentaires. Les couleurs indiquent les classes sédimentologiques des échantillons. Les limites des classes de triage correspondent aux limites définies dans le Tableau 3	18
Figure 9. Répartition du sorting mesurés dans les 59 échantillons sédimentaires. Cette caractéristique sédimentologique suit une loi normale (courbe bleue).	19
Figure 10. Carte de l'imagerie acoustique de la zone EMR Fécamp Grand Large.	20
Figure 11. Carte de l'imagerie acquise au sonar à balayage latéral dans la zone EMR Fécamp Grand Large.	21
Figure 12. Carte bathymétrique de la zone EMR Fécamp Grand Large.	23
Figure 13. Carte des pentes de la zone EMR Fécamp Grand Large. Les zones avec des pentes excédant 10° sont marquées par des nuances rouges. Les lignes correspondent aux profils présentés dans la Figure 14	24
Figure 14. Profils bathymétriques (en rouge) et de pente (en gris) dans la zone EMR de Fécamp Grand Large. La ligne en pointillés rouges correspond à l'angle de pente critique de 10°.	25
Figure 15. Carte de localisation des structures géologiques et des épaves présentes dans la zone EMR Fécamp Grand Large.	26
Figure 16. Carte et profil bathymétrique des dunes situées au sud-ouest de la zone EMR Fécamp Grand Large.	28
Figure 17. Carte des dépressions circulaires observées (ronds verts) dans la zone EMR Fécamp Grand Large. Le polygone rouge correspond à la vue agrandie de la Figure 18	30
Figure 18. À gauche : carte bathymétrique d'une zone située à l'ouest de la zone d'étude. Des blocs rocheux sont identifiables et souvent associés à des dépressions. À droite : profils bathymétriques à travers ces complexes blocs-dépressions qui permettent d'identifier le sens et la direction du courant prédominant (nord-est vers sud-ouest). Les flèches bleues dans les profils b. et c. indiquent les zones où se produit l'érosion associée au phénomène d'affouillement.	31
Figure 19. Carte des structures longitudinales observées sur le MNT bathymétrique de la zone EMR Fécamp Grand Large.	33
Figure 20. Carte marine 6857 (Shom) avec la position des objets anthropiques présents dans la zone d'étude EMR. L'encadré correspond à une vue agrandie du MNT bathymétrique et permet de distinguer une épave.	35
Figure 21. Carte de nature des fonds de la zone EMR Fécamp – Grand Large réalisés à partir des levés S202303300 et S202400600.	37
Figure 22. Répartition des faciès sédimentaires de la boîte B de la zone EMR Fécamp Grand Large à partir de la carte de nature de fond présentée dans la Figure 21 . S : sables ; SG : sables et graviers ; GS : graviers et sables ; G : graviers ; GC : graviers et cailloutis ; CG : cailloutis et graviers ; C : cailloutis ; R : roches.	38
Figure 23. Carte de localisation des profils sismiques acquis par les porteurs Beutemps-Beaupré (lignes rouge), Borda (lignes bleues) et Laplace (lignes vertes) au cours de levés S202303300 et S202400600 dans la zone EMR Fécamp Grand Large.	40
Figure 24. Profil sismique SBP Laplace_20230906-135505 non interprété (haut) et interprété (bas), et sa localisation sur la zone d'étude EMR (à droite, en rouge). Les réflecteurs bleu et rouge correspondent respectivement au fond et à la limite inférieure sédiment/socle rocheux.	42

Figure 25. Profil sismique SBP BDA_20231006-082442 non interprété (haut) et interprété (bas), et sa localisation sur la zone d'étude EMR (à droite, en rouge). Les réflecteurs bleu et rouge correspondent respectivement au fond et à la limite inférieure sédiment/socle rocheux.	43
Figure 26. Profil sismique SBP Laplace_20240325-165719 non interprété (haut) et interprété (bas), et sa localisation sur la zone d'étude EMR (à droite, en rouge). Les réflecteurs bleu et rouge correspondent respectivement au fond et à la limite inférieure sédiment/socle rocheux.	44
Figure 27. Profil sismique SBP Laplace_20240326-151533 non interprété (haut) et interprété (bas), et sa localisation sur la zone d'étude EMR (à droite, en rouge). Les réflecteurs bleu et rouge correspondent respectivement au fond et à la limite inférieure sédiment/socle rocheux.	45
Figure 28. Carte d'épaisseur sédimentaire de la zone EMR Fécamp Grand Large. L'épaisseur en mètres est calculée à partir d'une célérité des ondes acoustique de 1500 m.s^{-1}	47
Figure 29. Superposition du produit numérique « Granulats marins » (Ifremer, 2013) avec les épaisseurs de sédiment meuble calculées.	48
Figure 30. Cartographie des failles principales (traits noirs pleins) et des failles secondaires (traits noirs en pointillés).	50
Figure 31. Carte de répartition des teneurs en vase (ronds bleus) des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.	89
Figure 32. Carte de répartition des teneurs en sable fin (ronds beiges) des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.	90
Figure 33. Carte de répartition des teneurs en sable (ronds jaunes) des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.	91
Figure 34. Carte de répartition des teneurs en cailloutis (ronds oranges) des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.	92
Figure 35. Carte de répartition des teneurs en cailloutis (ronds marrons) des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.	93

Liste des tableaux

Tableau 1. Classification sédimentologique utilisée dans la zone d'étude et photos d'échantillons secs.	13
Tableau 2. Exemples de résultats d'analyse sédimentologique menée sur les échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.	15
Tableau 3. Classement du tri d'un échantillon d'après Folk et Ward (1957).	18
Tableau 4. Classification des corps sédimentaires transversaux en fonction de leur amplitude et de leur longueur d'onde (Berné et al., 1989 ; Ashley, 1990).	27
Tableau 5. Levés sismiques acquis dans la zone EMR de Fécamp Grand Large.	39
Tableau 6. Résultats des analyses sédimentologiques réalisées sur les échantillons prélevés lors du levé S202303300.	56
Tableau 7. Résultats des analyses sédimentologiques réalisées sur les échantillons prélevés lors du levé S202400600.	77
Tableau 8. Légende des cartes sédimentaires du Shom (Shom, 2021).	94

1. Introduction

Le présent rapport fournit l'état des lieux de la connaissance en sédimentologie à l'issue des levés morpho-sédimentaires menés sur les boîtes E1, E2, E3 et F1, F2, F3 définies par la DGEC dans le cadre du parc éolien de Fécamp – Grand Large. Cette étude est dans le prolongement de celle menée dans les boîtes B et C du parc éolien de Fécamp – Grand Large. Elle complète le recensement des données disponibles mené par le Shom au sein de ses bases de données ainsi qu'auprès des différents organismes publics (Ifremer, BRGM), des universitaires ayant effectué des travaux sur la zone (Université de Caen, Université de Rouen) et auprès d'industriels ayant réalisés des prélèvements de granulats marins dans cette zone (Ifremer). Avant la phase de levés, le manque de données récentes ne permettait pas d'obtenir des cartes de nature des fonds, d'épaisseur sédimentaire et de structures sédimentaires suffisamment précises.

Un levé a donc été mené afin d'établir une cartographie haute résolution de la nature des fonds, de l'épaisseur sédimentaire et des structures sédimentaires des boîtes E et F. Ces levés comprennent le prélèvement d'échantillons sédimentaires à l'aide de bennes Shipeck et Van Veen, l'acquisition de données bathymétriques et de réflectivité acoustique au sondeur multifaisceaux, ainsi que l'acquisition de profils sismiques au sondeur de sédiments.

Après un rappel sur la connaissance sédimentologique initiale disponible sur la zone d'étude, ce rapport présente les données acquises lors des levés morpho-sédimentaires menés sur l'emprise des boîtes E à F de la zone EMR Fécamp – Grand Large, ainsi que les produits suivants, élaborés à partir de leur analyse :

- les résultats des analyses granulométriques menées sur les prélèvements sédimentaires ;
- l'imagerie acoustique issue des sondeurs multifaisceaux ;
- la cartographie de la nature des fonds ;
- les données acquises au sondeur de sédiments ;
- la carte des épaisseurs sédimentaires ;
- la carte des structures sédimentaires.

2. Contexte de la zone d'étude

2.1 Contexte géologique

La géomorphologie du bassin de la Manche résulte d'une série d'épisodes tectoniques qui s'étendent du Mésozoïque au Miocène (Brunet et Le Pichon, 1982 ; Chadwick, 1986). La dislocation de la Pangée au Mésozoïque s'associe à des forces extensives permettant la création d'un bassin sédimentaire. Par la suite, au Cénozoïque, la convergence entre les plaques Ibérique-Eurasienne et Eurasienne-Apulie crée des plissements (synclinaux et anticlinaux). Les formations géologiques plissées sont d'âge Jurassique, Crétacé et Tertiaire. Aujourd'hui ces formations présentent une surface plane qui résulte des processus d'érosion au fil du temps. Ces structures présentent au large de Fécamp et d'Etretat ont fait l'objet de plusieurs études à l'aide de données sédimentologiques, bathymétriques et sismiques (Larsonneur et al., 1979 ; BRGM, 2006 ; Gupta et al., 2007 ; Jollivet-Casteltot, 2018).

Dans la zone d'étude, le socle rocheux est recoupé par de nombreuses failles, notamment par la faille majeure de Fécamp-Lillebonne. Sa formation résulte de forces extensives qui créent un jeu normal au Crétacé Supérieur qui s'inverse à la fin du Paléogène et au Quaternaire (Smith et Curry, 1975 ; Whittaker, 1985 ; Lake et Karner, 1987 ; Mascle et Cazes, 1987 ; Ziegler, 1990 ; Lagarde et al., 2003). Elle a une composante décrochante dextre et une orientation ~N090° dans la zone d'étude. Cette faille se poursuit dans le pays de Caux (Normandie) mais est considérée comme aujourd'hui inactive avec un risque sismique associé est faible (www.georisques.gouv.fr).

Les périodes glaciaires ont laissé leur empreinte sur la géologie de la Manche. En effet, lors des périodes glaciaires, le piégeage sous forme de glace de l'eau a abaissé le niveau de la mer émergeant la zone d'étude. Les sédiments transportés par les glaciers ont été déposés dans la région, contribuant à la formation de paysages variés et de formations géologiques uniques (Lericolais, 1997). Ainsi, les formations profondes déformées ont

été soumises à l'action de l'érosion et recouvertes de sédiments récents (Holocène) dont l'épaisseur est nulle à faible ou très localement de plusieurs mètres (Augris et al., 2013).

2.2 Sédimentation

L'élévation postglaciaire du niveau de la mer lors de la transgression flandrienne à l'Holocène (9-8,7 ka), a conduit à la formation d'un dépôt mince et discontinu de sédiments grossiers, recouvrant le substrat rocheux et remplissant partiellement les chenaux fluviaux. Ainsi, ces dépôts sédimentaires sont en discordance angulaire avec le socle rocheux (e.g. Daphitis et al., 2010).

Dans la zone d'étude, les courants de marée, particulièrement puissants, jouent un rôle crucial dans la répartition des sédiments superficiels. Les sédiments fins sont transportés vers l'Océan Atlantique et la mer du Nord sous l'effet de ces courants de marée, associés à l'action des vagues et d'autres courants (Daphitis et al., 2010). Ainsi, seules les fractions les plus grossières sont présentes dans la zone d'étude. À l'échelle locale, on observe des mélanges de sables et de graviers, formant diverses structures sédimentaires telles que des bancs de sable ou des dunes (Larsonneur et al., 1982).

Dans ce secteur de la Manche, les apports sédimentaires sont principalement contrôlés par :

- Les fleuves et les rivières dont la Seine (Collins, 1981 ; Avoine et Larsonneur 1985) ;
- L'érosion des falaises côtières (May, 1971) ;
- Le remaniement et la remise en suspension des sédiments de fonds (Daphitis et al., 2010).

Enfin, l'impact anthropogénique sur la sédimentation est important dans ce secteur de la Manche, notamment avec des dragages de matériaux destinés à la construction (e.g. Desprez, 2000).

2.3 Cartes sédimentaires

Dans la zone d'étude, plusieurs cartes sédimentaires ont été réalisées entre 1879 et 2021. La plus ancienne a été publiée par M. Delesse en 1879 et est présentée en **Figure 1**. Les techniques de cette époque reposaient sur des mesures au plomb suifé, à la lance et à la benne, qui sous-estimaient les sédiments grossiers, les assimilant à de la roche. D'après ces travaux, le fond marin de la zone d'étude EMR est principalement constitué de sable (*s*). À son extrémité est, le sable se mélange avec des graviers (*o*, *a*) et près des côtes, avec des vases sableuses (*i*).

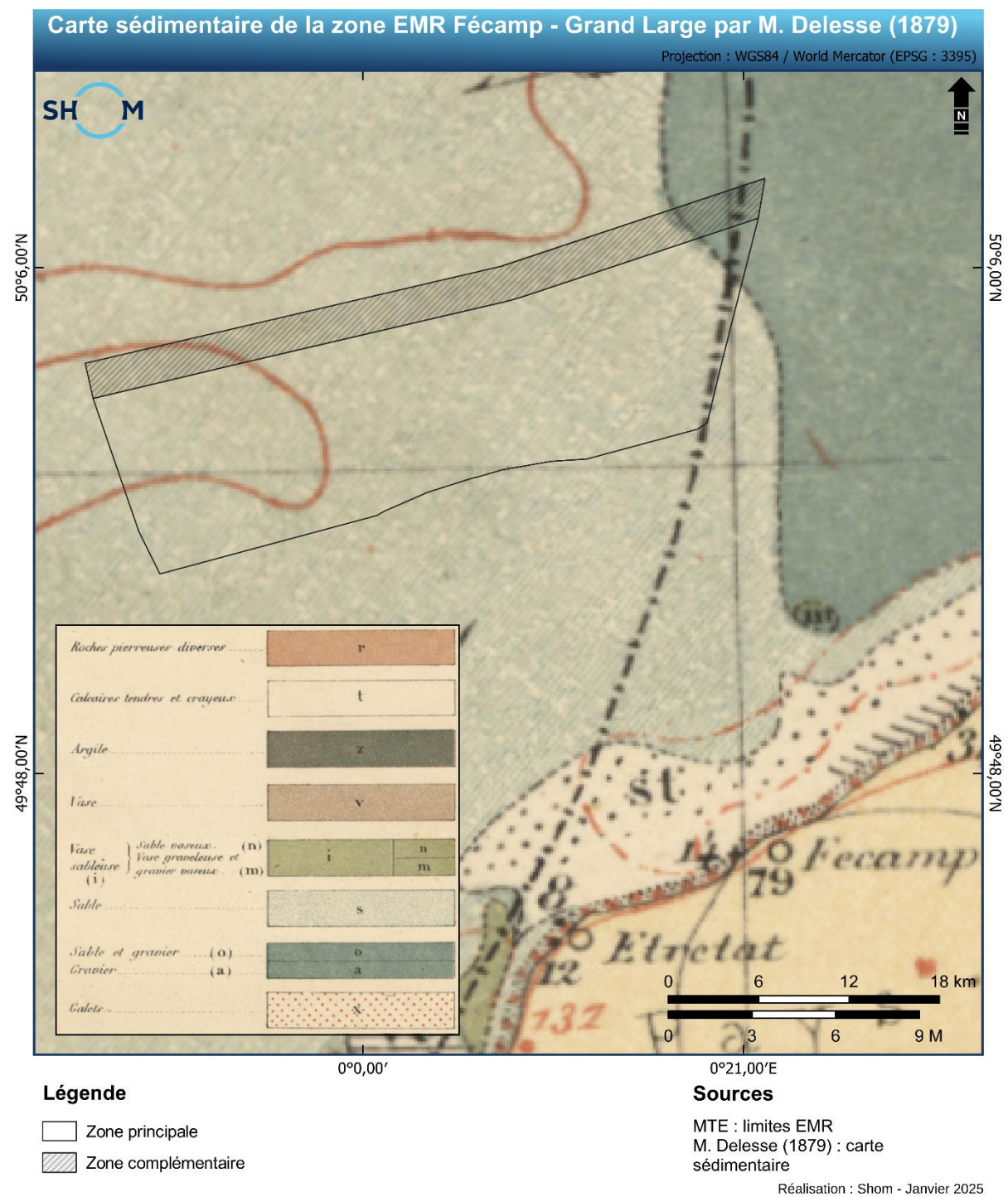


Figure 1. Carte lithologique des mers de France réalisée par M. Delesse en 1879, avec la zone d'éolien en mer Fécamp Grand Large représentée en noir.

La carte de nature des fonds (au 1:500 000^{ème}) présentée en **Figure 2** a été réalisée à partir de prélèvements effectués entre 1960 et 1979 par Larsonneur et al. et de la compilation de cartes par le Shom (2021). Bien que cette échelle ne permette pas de détailler les variations horizontales des faciès sédimentaires, elle offre une vue d'ensemble des principales tendances sédimentologiques. Cependant, les prélèvements effectués par benne sont bien représentatifs des fractions les plus grossières mais ont tendances à sous-estimer les fractions les plus fines telles que les argiles.

D'après cette carte, l'ouest de la zone est composé de graviers qui se mélangent progressivement avec des cailloutis en se déplaçant vers l'est jusqu'à avoir une zone centrale composée majoritairement de cailloutis (**Figure 2**). Tout à l'est, le fonds marin est composé d'un mélange de graviers et des sables en proportions relatives variables. Ces faciès principalement grossiers traduisent un hydrodynamisme fort sur l'ensemble de la zone EMR, avec un gradient décroissant du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

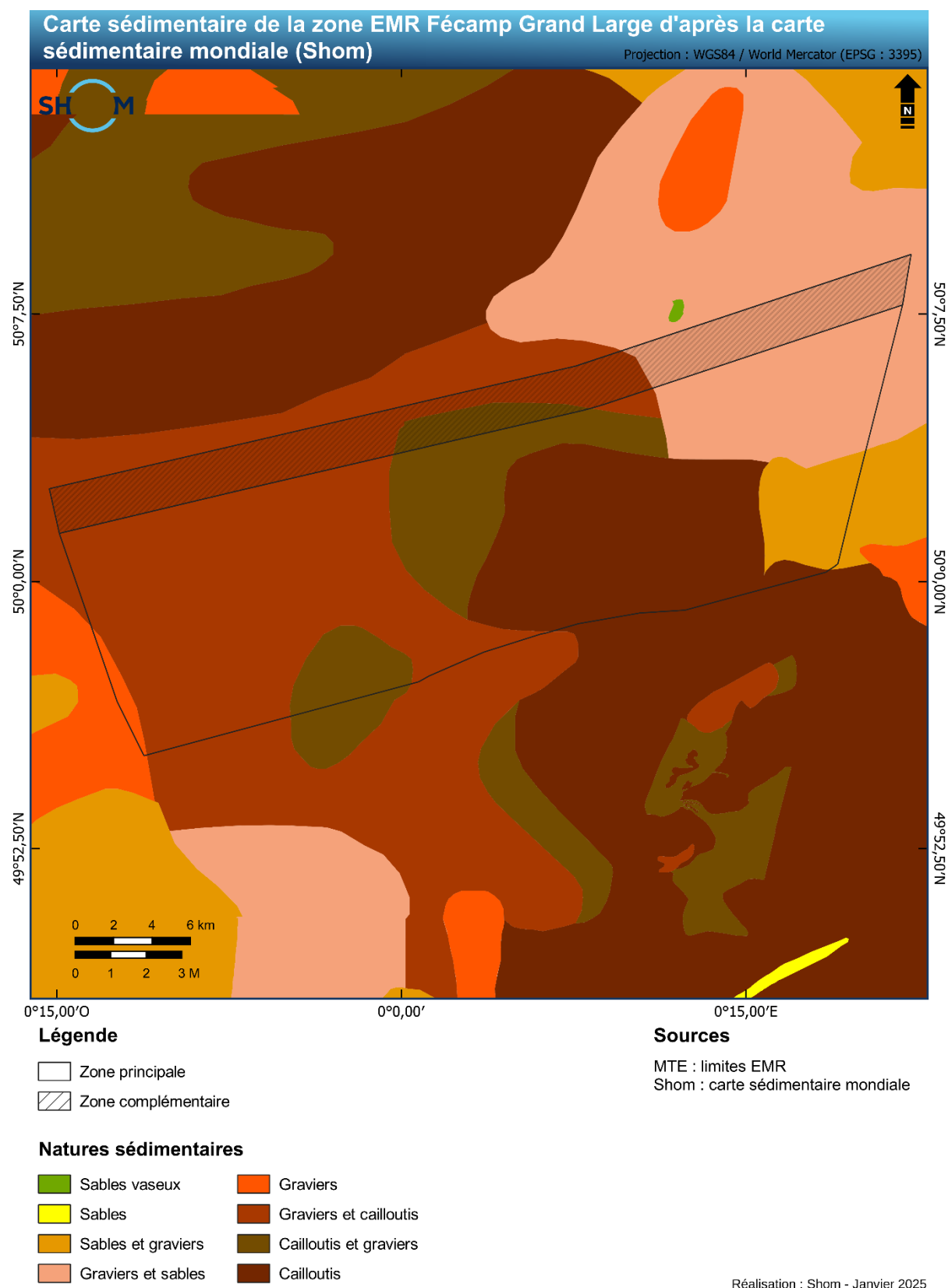


Figure 2. Carte sédimentaire mondiale réalisée par le Shom à l'échelle 1:500 000^{ème} (2021), avec la zone d'éolien en mer Fécamp Grand Large représentée en noir.

La répartition des différents faciès sédimentaires, d'après la carte sédimentaire au 1:500 000^{ème} de la zone EMR Fécamp – Grand Large, est illustrée dans la **Figure 3**. Le faciès graviers et cailloutis prédomine, couvrant près de 40 % de la surface de la zone principale. Les cailloutis, le faciès le plus grossier, représentent 25 % de la surface, et les cailloutis et graviers sont présents à hauteur de 16 %. Les faciès plus fins dont les sables et graviers, graviers et sables et graviers, sont moins présents avec des surfaces respectives de 5 %, 13 % et 1%.

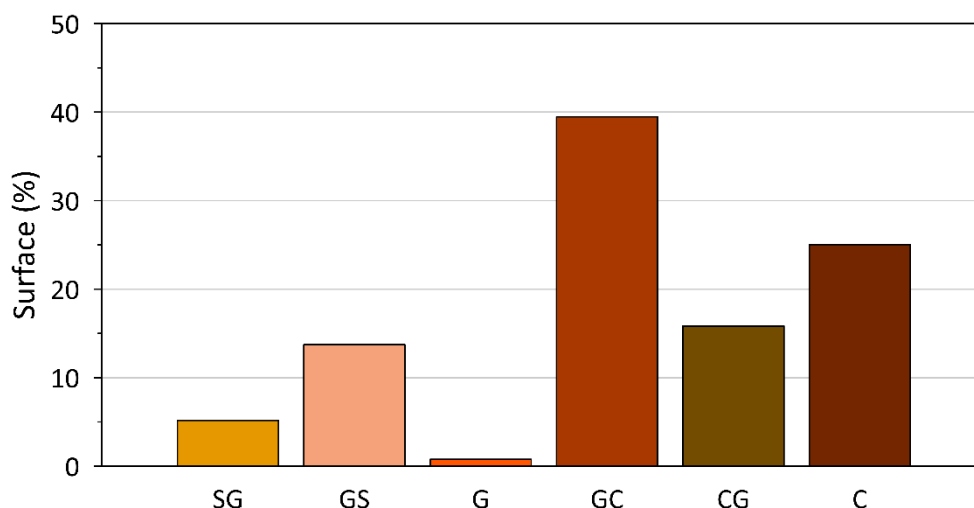


Figure 3. Répartition des faciès sédimentaires du parc éolien Fécamp – Grand Large à partir de la carte sédimentaire au 500 000^{ème}. SG : sables et graviers ; GS : graviers et sables ; G : graviers ; GC : graviers et cailloutis ; CG : cailloutis et graviers ; C : cailloutis.

Les plombs suifés, largement utilisés avant le XX^{ème} siècle, constituaient quasiment l'unique outil de prélèvement sédimentaire en milieu marin. Cette technique sous-estimait significativement la proportion de particules grossières à très grossières dans la fraction sédimentaire représentée par la suite, sur les cartes de nature de fond (**Figure 1**). La carte sédimentaire présentée en **Figure 2**, réalisée à partir de prélèvements à la benne, suggère ainsi une granulométrie plus grossière dans la zone d'étude.

3. Prélèvements sédimentaires et analyses sédimentologiques

3.1 Prélèvements sédimentaires

Les bâtiments du Shom BH2 Borda et Laplace ont réalisé 127 prélèvements sédimentaires au cours des levés S202303300 et S202400600 dans la région de Fécamp Grand Large. Parmi eux, 60 se situent dans la zone EMR et sont localisés dans la **Figure 4**. Une densité élevée de prélèvements sédimentaires permet de caractériser à haute résolution les variations horizontales des faciès sédimentaires de surface dans la zone d'étude, et ainsi établir une carte de nature des fonds à très fine échelle.

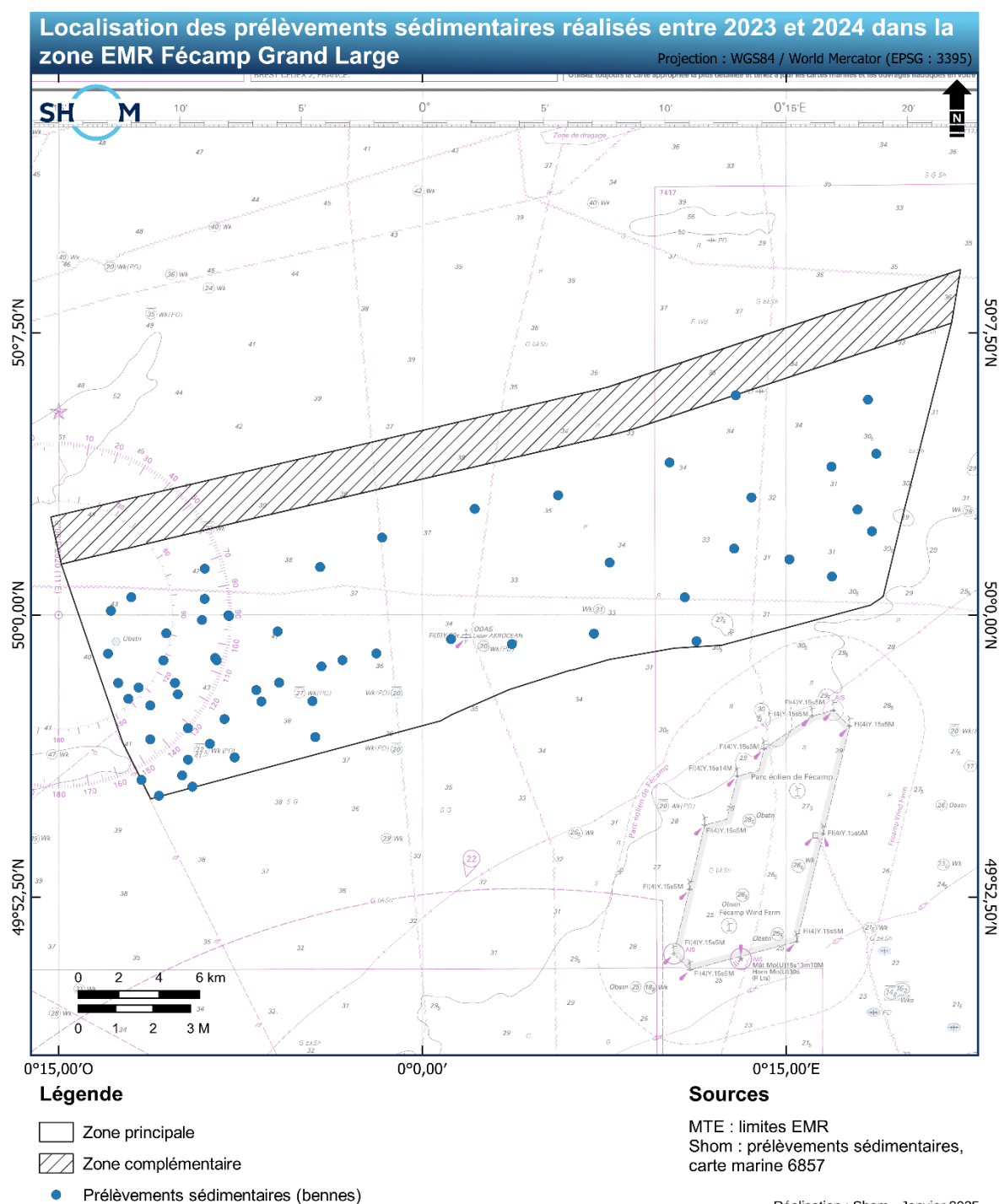









Figure 4. Carte de localisation des échantillons sédimentaires prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large à l'aide d'une benne Shipeck.

3.2 Classification granulométrique

La classification sédimentologique des échantillons de la zone d'étude repose sur huit faciès sédimentaires synthétisés dans le **Tableau 1** et caractérisés en fonction des proportions (en %) de vase (V), sable fin (SF), sable (S), gravier (G) et cailloutis (C) définis en fonction de la taille T des particules :

- $T \geq 20 \text{ mm}$: Cailloutis ;
- $20 \text{ mm} > T \geq 2 \text{ mm}$: Gravier ;
- $2 \text{ mm} > T \geq 0,25 \text{ mm}$: Sables ;
- $0,25 \text{ mm} > T \geq 0,05 \text{ mm}$: Sables Fins ;
- $T < 0,05 \text{ mm}$: Vases.

Tableau 1. Classification sédimentologique utilisée dans la zone d'étude et photos d'échantillons secs.

Faciès	Code	Critère	Légende	Exemple de photo
Sables	S	$50 < S < 65\%$ et $C + G < 35\%$ et $V < 5\%$		
Sables et graviers	SG	$50 < S < 65\%$ et $C + G > 35\%$ et $V < 5\%$		
Graviers et sables	GS	$50 < G < 65\%$ et $S + SF < 35\%$ et $C < 15\%$ et $V < 5\%$		
Graviers	G	$50 < G < 65\%$ et $S + SF < 35\%$ et $C < 15\%$ et $V < 5\%$		
Graviers et cailloutis	GC	$50 < G < 65\%$ et $S + SF < 35\%$ et $C > 15\%$ et $V < 5\%$		
Cailloutis et graviers	CG	$50 < C < 65\%$ et $S + SF < 35\%$ et $G > 15\%$ et $V < 5\%$		
Cailloutis	C	$50 < C < 65\%$ et $S + SF < 35\%$ et $G < 15\%$ et $V < 5\%$		

3.3 Granularité des sédiments

L'analyse sédimentologique des échantillons sédimentaires a été réalisée au sein du laboratoire de sédimentologie du Shom, situé à Brest. Elle a consisté en :

- (1) la prise de vue des échantillons par photo (sur échantillons secs) ;
- (2) la mesure de la granularité par tamisage sur une colonne de tamis de mailles : 20,0 – 12,5 – 10,0 – 5,0 – 2,0 – 1,6 – 1,25 – 1,0 – 0,8 – 0,5 – 0,3 – 0,18 – 0,1 – 0,05 mm ;
- (3) la mesure de la granularité par micro-granulomètre laser ;

Les résultats des analyses sédimentologiques ont été intégrées dans le logiciel Granush (Shom ©) pour calculer les paramètres sédimentologiques suivants :

- **Mean Grain Size** (Mz, grain moyen en unités ϕ) ;
- **Sorting** (SO, coefficient de classement en unités ϕ) ;
- **Skewness** (Sk, coefficient d'asymétrie en unités ϕ) ;
- **Médiane** (Md, percentile 50, soit la taille des particules pour une masse cumulée égale à 50 % de la masse totale de l'échantillon) ;
- **Grain moyen** (Gm, grain moyen en mm).

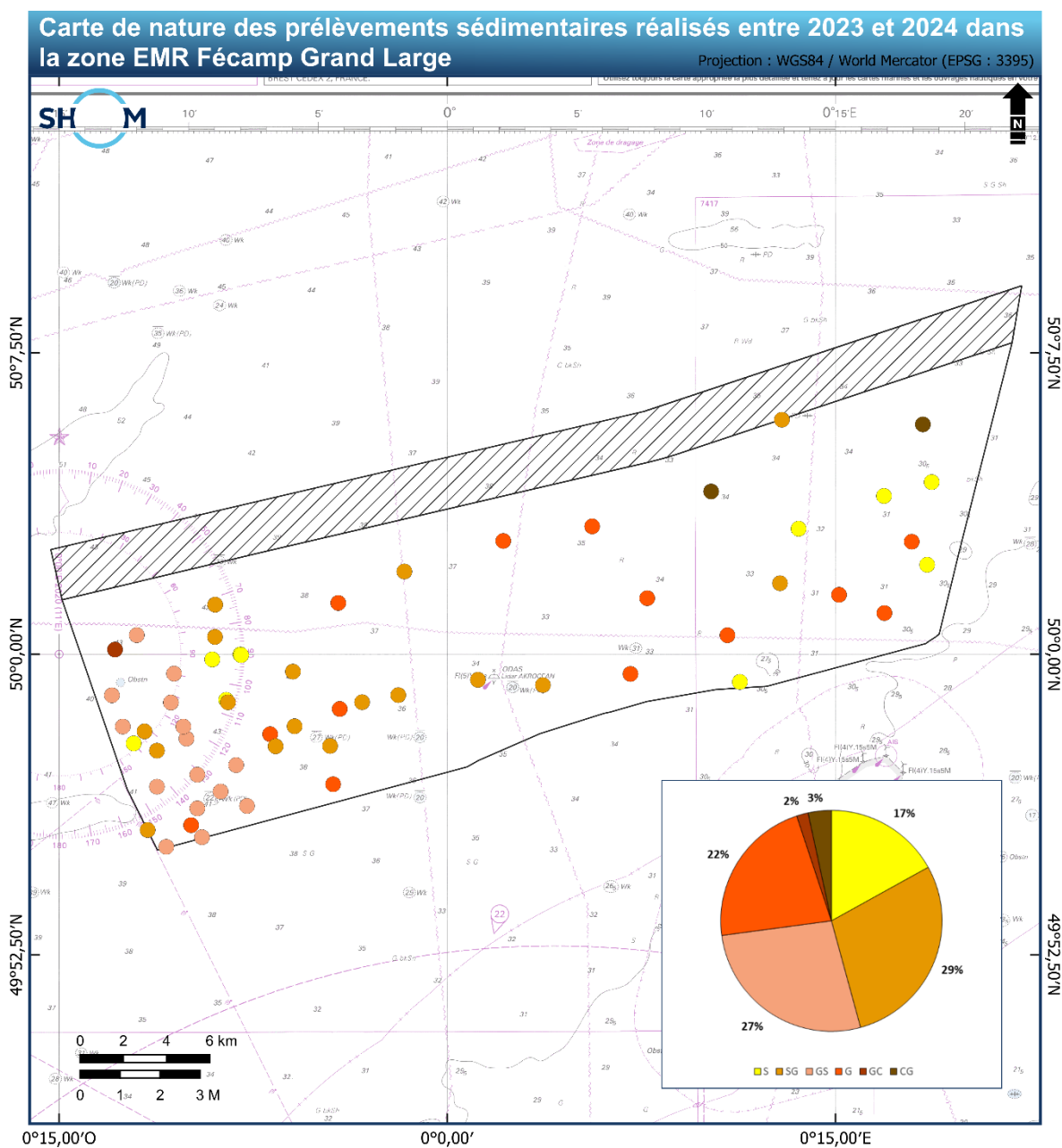
3.4 Résultats

Les analyses des prélèvements sédimentaires ont permis de déterminer les propriétés sédimentologiques et la classification sédimentaire des échantillons. Une partie des résultats de ces analyses est partiellement présentée dans le **Tableau 2** et en intégralité en **annexes 13.1**. Le **Tableau 2** présente, pour des échantillons types, leur classification sédimentologique, leur photographie, certaines caractéristiques sédimentologiques (grain moyen, sorting) ainsi que leur granularité (%).

Tableau 2. Exemples de résultats d'analyse sédimentologique menée sur les échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.

Numéro de l'échantillon	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité détaillée
					<div> <div>C</div> <div>gG</div> <div>pG</div> <div>Sg</div> <div>Sm</div> <div>Sf</div> <div>Stf</div> <div>Arg</div> </div> <div> (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles) </div>
S202400600_34	S	0,693	1,752		
S202303200_026	SG	0,971	1,778		
S202303200_049	GS	1,764	1,882		
S202400600_1	G	3,4	1,988		
S202400600_7	GC	5,563	1,912		
S202303200_003	CG	5,223	2,198		

La carte de la **Figure 5** présente la répartition géographique des natures sédimentologiques des échantillons prélevés dans la zone d'étude EMR. Les faciès les plus représentés sont ceux qui correspondent à des mélanges entre des graviers et des sables (notés SG et GS) avec près de 60 % des échantillons. Le faciès graviers (G) et le faciès sable (S) représentent respectivement 22 % et 17 % des échantillons. Ainsi, les faciès les plus grossiers qui sont les mélanges de graviers et de cailloutis (notés GC et CG) ne représentent que 5 % des échantillons analysés.



Réalisation : Shom - Janvier 2025

Figure 5. Carte des natures sédimentologiques des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large. Le diagramme circulaire illustre la répartition des faciès sédimentaires identifiés dans la zone d'étude.

Pour l'ensemble de la zone d'étude, les échantillons ont un diamètre moyen de grains d'environ 2 mm ce qui correspond à la limite supérieure des sables. Les dix échantillons se trouvant au-dessus de cette moyenne correspondent aux échantillons identifiés comme des graviers et des cailloutis (**Figure 6**), tandis que ceux dont les valeurs sont les plus faibles correspondent aux sables.

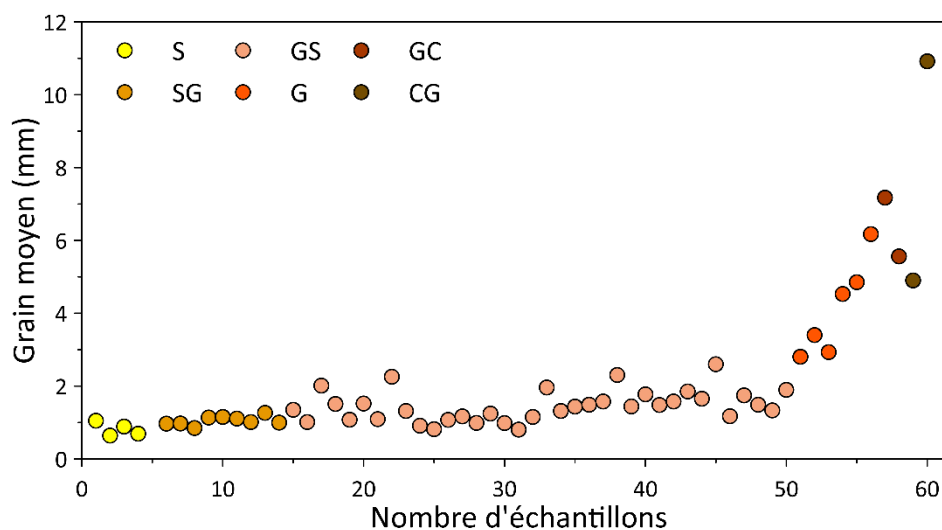


Figure 6. Diamètres moyens des grains mesurés dans les 59 échantillons sédimentaires. Les couleurs indiquent les classes sédimentologiques des échantillons.

La **Figure 7** présente la répartition de la taille moyenne des grains sur l'ensemble échantillons analysés. Cette répartition suit une loi log-normale, qui implique une asymétrie dans la distribution des données. Cette asymétrie montre un nombre relativement important de valeurs élevées par rapport à la moyenne (**Figure 7**). Ainsi, les particules fines sont plus fréquentes, mais il existe une proportion significative de particules beaucoup plus grosses, indiquant une hétérogénéité dans les processus de transport ou de dépôt. Cela peut refléter une variabilité des forces hydrodynamiques, avec des événements occasionnels intenses (e.g. des tempêtes) qui transportent des particules plus grosses ou des phénomènes de transport plus anciens ayant amené des sédiments grossiers (e.g. charriage glaciaire).

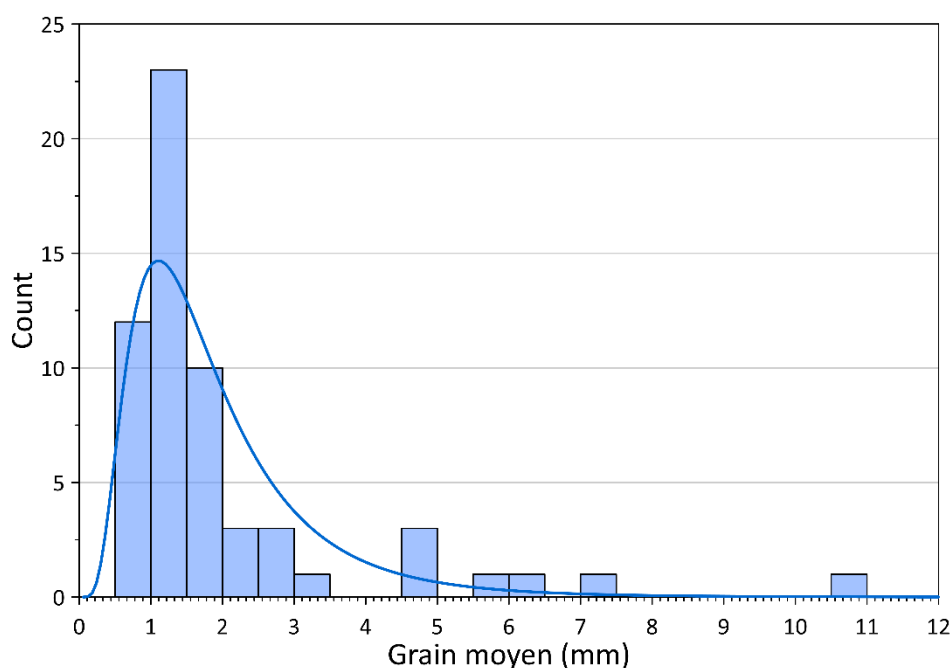


Figure 7. Répartition de la taille moyenne des grains dans les 59 échantillons sédimentaires. Cette caractéristique sédimentologique suit une loi log-normale (courbe bleue).

Les valeurs de sorting mesurées dans les échantillons sédimentaires sont représentées dans la **Figure 8**. Ces valeurs sont des indices du classement, *i.e.* du tri des grains. Plus sa valeur est importante plus le classement de l'échantillon sera hétérogène et inversement lorsque sa valeur tend vers 1 (**Tableau 3** ; Folk et Ward, 1957). Les mesures sur les échantillons révèlent dans l'ensemble un mauvais classement. En effet, 37 échantillons sont considérés comme mal classés, 21 comme moyennement classés et 1 comme assez bien classés (**Figure 8** et **Tableau 3**). Les valeurs de sorting ne semblent pas influencées par la nature de l'échantillon. Cependant, il semble que les valeurs de sorting varient moins pour des sédiments fins (*e.g.* sables) que pour des sédiments grossiers (*e.g.* graviers ; **Figure 8**).

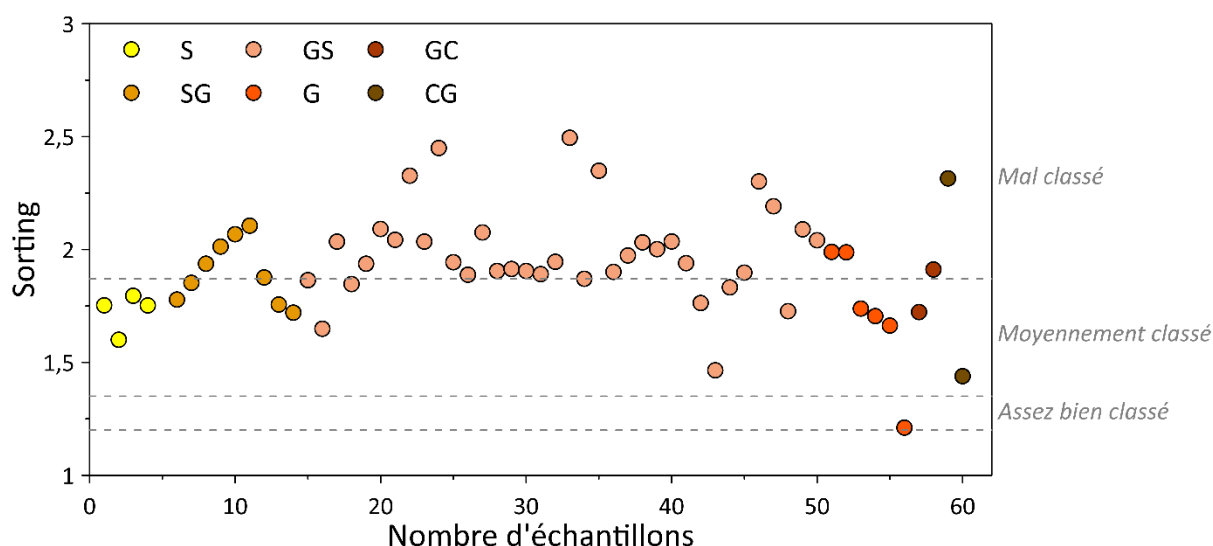


Figure 8. Sorting mesuré dans les 59 échantillons sédimentaires. Les couleurs indiquent les classes sédimentologiques des échantillons. Les limites des classes de triage correspondent aux limites définies dans le **Tableau 3**.

Tableau 3. Classement du tri d'un échantillon d'après Folk et Ward (1957).

	Très bien classé $1,00 < So < 1,17$	Bien classé $1,17 < So < 1,20$	Assez bien classé $1,20 < So < 1,35$	Moyennement classé $1,35 < So < 1,87$	Mal classé $1,87 < So < 2,75$	Très mal classé $So > 2,75$
Nombre d'échantillons	-	-	1	21	37	-

Les valeurs de sorting mesurées suivent une loi normale, comme le montre la **Figure 9**, centrée sur une valeur moyenne d'environ 1,91. Une distribution normale suggère que les processus responsables de la dynamique des sédiments sont relativement homogènes et équilibrés. Par exemple, les forces telles que les courants marins, les vagues ou les marées agissent de manière homogène sur l'ensemble de la zone d'étude EMR. Ces valeurs élevées de sorting suggèrent que l'environnement de dépôt est turbulent et non sélectif. Cela traduit également une distance de transport réduite car plus un sédiment est transporté sur une longue distance, plus il a tendance à être bien trié, car les grains de tailles différentes sont progressivement séparés.

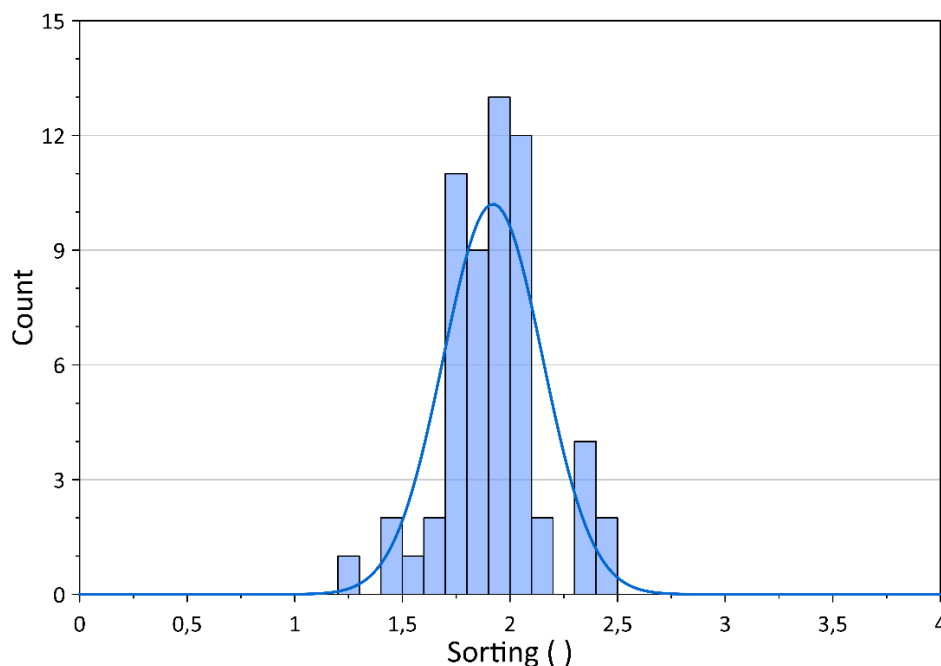


Figure 9. Répartition du sorting mesuré dans les 59 échantillons sédimentaires. Cette caractéristique sédimentologique suit une loi normale (courbe bleue).

La répartition géographique des différentes classes granulométrique est présentée en **annexe 13.2**. Ces cartes mettent en évidence l’omniprésence des classes granulométriques « sable » et « graviers ». En effet, l’ensemble des échantillons ont des teneurs importantes de sable et de graviers. La répartition est relativement homogène et ne suit pas de gradient géographique. Il semble toutefois que les teneurs en graviers et cailloutis augmentent au Nord Est de la zone, dans une zone avec une géomorphologie de plateau.

3.5 Synthèse

Les analyses sédimentologiques des 59 échantillons sédimentaires ont permis d’identifier :

- six faciès sédimentaires compris entre les sables et les cailloutis et graviers ;
- la prédominance des sables et des graviers qui sont plus ou moins mélangés ;
- la faible présence du faciès cailloutis ;
- l’absence des faciès vaseux et sable fin.

Ces analyses peuvent traduire une sédimentation contrôlée par un hydrodynamisme homogène à l’échelle de la zone d’étude. Les forces hydrodynamiques peuvent en revanche être variables avec des événements occasionnels intenses, telles que des tempêtes.

4. Données d'imagerie acoustique

Les données d'imagerie acoustique (**Figure 10**) ont été acquises lors des levés S202303300 et S202400600. La faible épaisseur de sédiments recouvrant le socle a entraîné une forte réfraction et réflexion du signal, rendant celui-ci particulièrement bruité. De plus, la qualité de ce type de données étant sensible aux conditions de mer, une houle significative observée lors des levés a également affecté les résultats. En conséquence, l'utilisation de ces données dans le cadre de l'étude a été limitée.

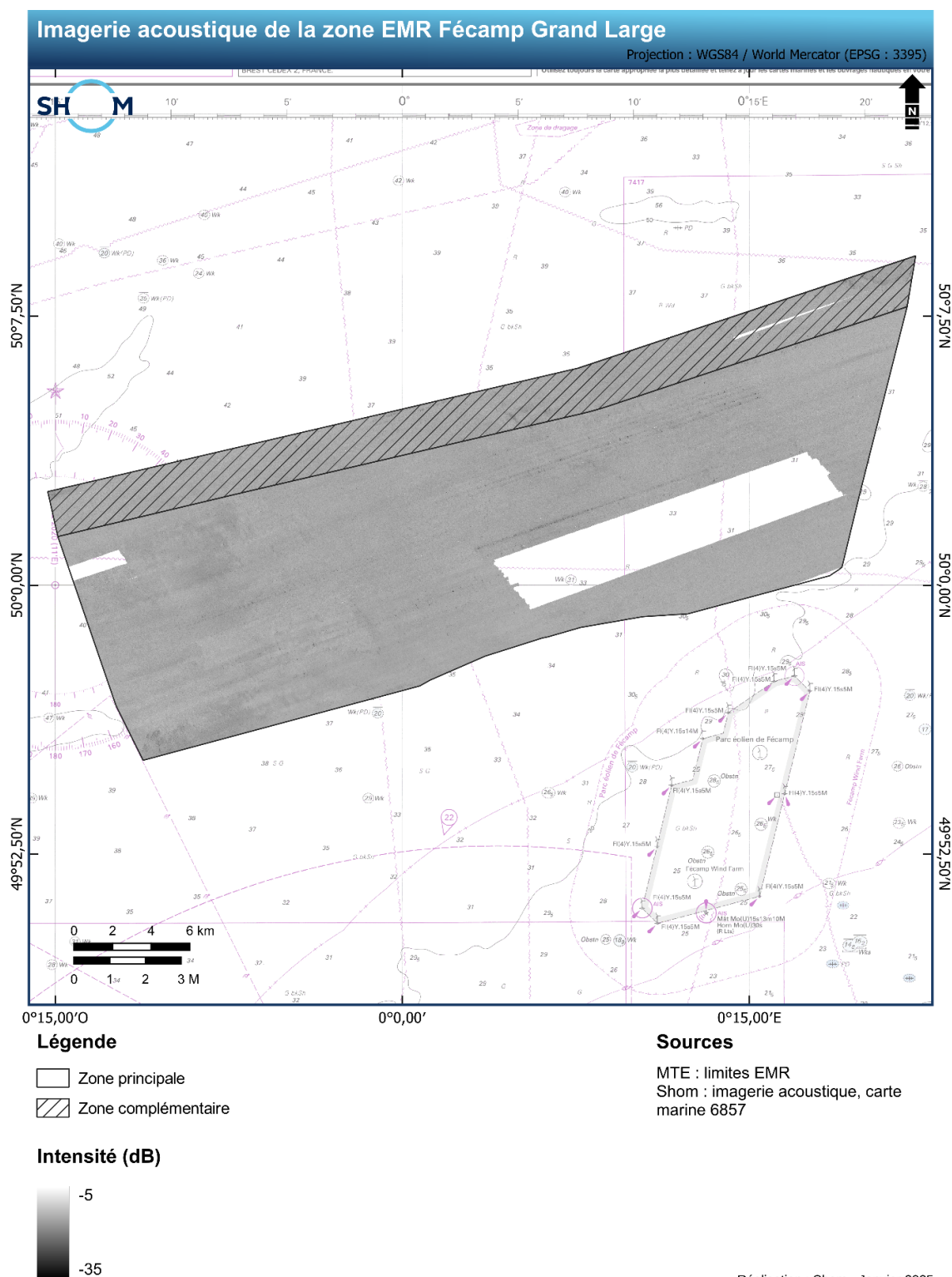


Figure 10. Carte de l'imagerie acoustique de la zone EMR Fécamp Grand Large.

5. Données d'imagerie au sonar à balayage latéral

Les données acquises par le sonar à balayage latéral sont présentées dans la **Figure 11**. Ces données couvrent uniquement la bordure sud de la zone EMR en raison de dysfonctionnements lors des levés (GHOA, 2024). En effet, elles sont altérées par du bruit dû à la présence de sédiments grossiers et à la faible profondeur du socle rocheux. Cette configuration entraîne ainsi une réfraction et une réflexion significatives du signal. Par conséquent, ces données ont été peu exploitées dans le cadre de l'étude.

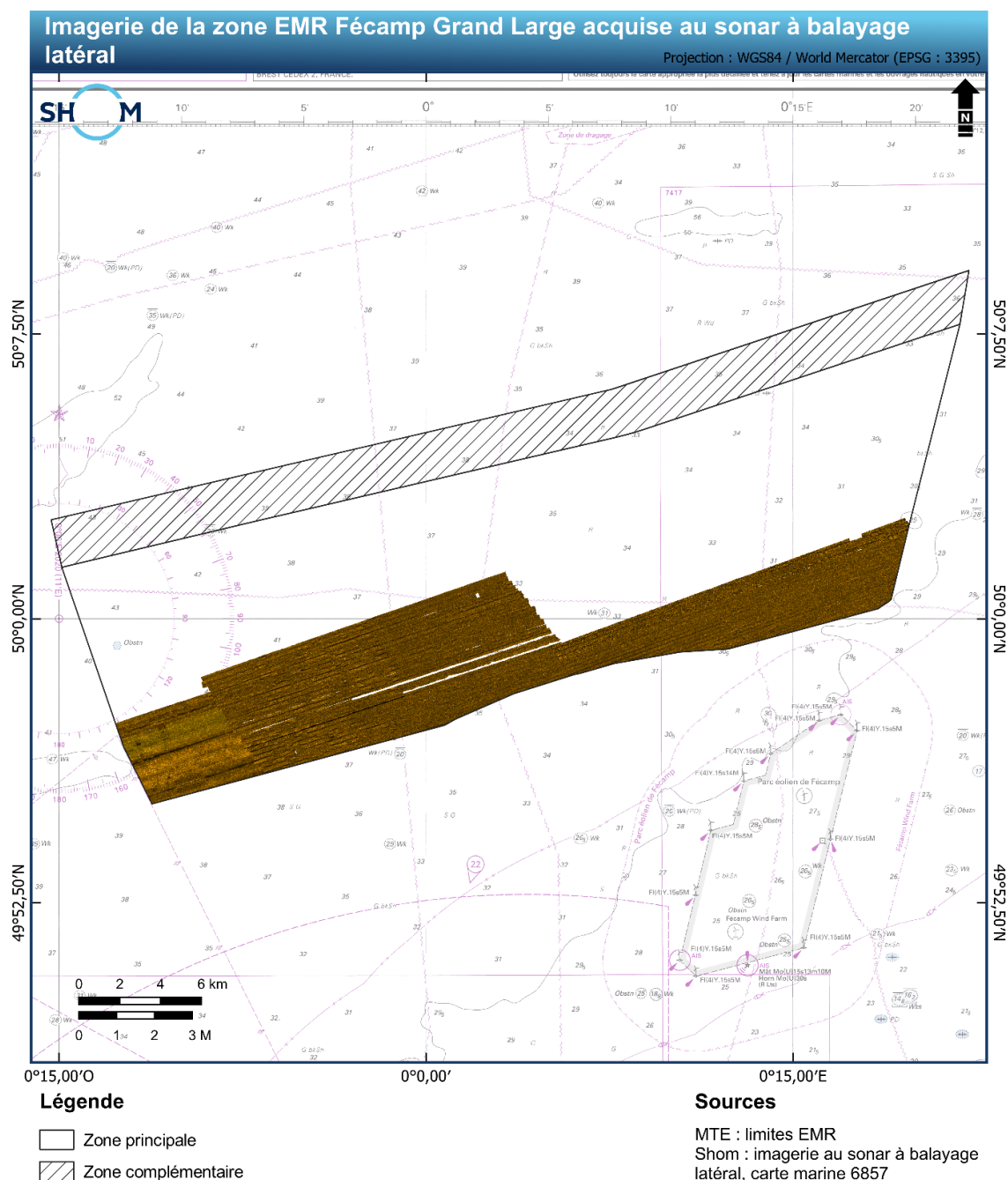


Figure 11. Carte de l'imagerie acquise au sonar à balayage latéral dans la zone EMR Fécamp Grand Large.

6. Données bathymétriques

6.1 *Acquisition au sondeur multifaisceaux*

Les levés bathymétriques ont pour objectif de produire un Modèle Numérique de Terrain (MNT) à très haute résolution (1 m), en tenant compte des corrections nécessaires (marée, tirant d'eau, attitude, cap, célérité, et paramètres d'installation) et après un traitement des données (GHOA, 2024) (**Figure 12**). La carte bathymétrique obtenue met en évidence des profondeurs du fond variant entre -30 m et -55 m. Les profondeurs les plus faibles sont observées à l'extrémité ouest de la zone, caractérisée par un fond accidenté (**Figure 12**). Le reste de la zone présente un fond principalement homogène et subhorizontal. Enfin, une zone relativement accidentée, orientée nord-ouest/sud-est, est identifiée dans la partie Est de la zone d'étude (**Figure 12**).

Le recouvrement bathymétrique de la zone d'étude n'est pas total. En effet, une superficie de 0,136 km², représentant 0,02 % de l'emprise totale étudiée, n'a pas été couverte. Cette zone se situe à la jonction entre les levés réalisés en 2023 et 2024 (**Figure 12**). Toutefois, sa superficie restreinte ne limite pas l'exploitation des données acquises.

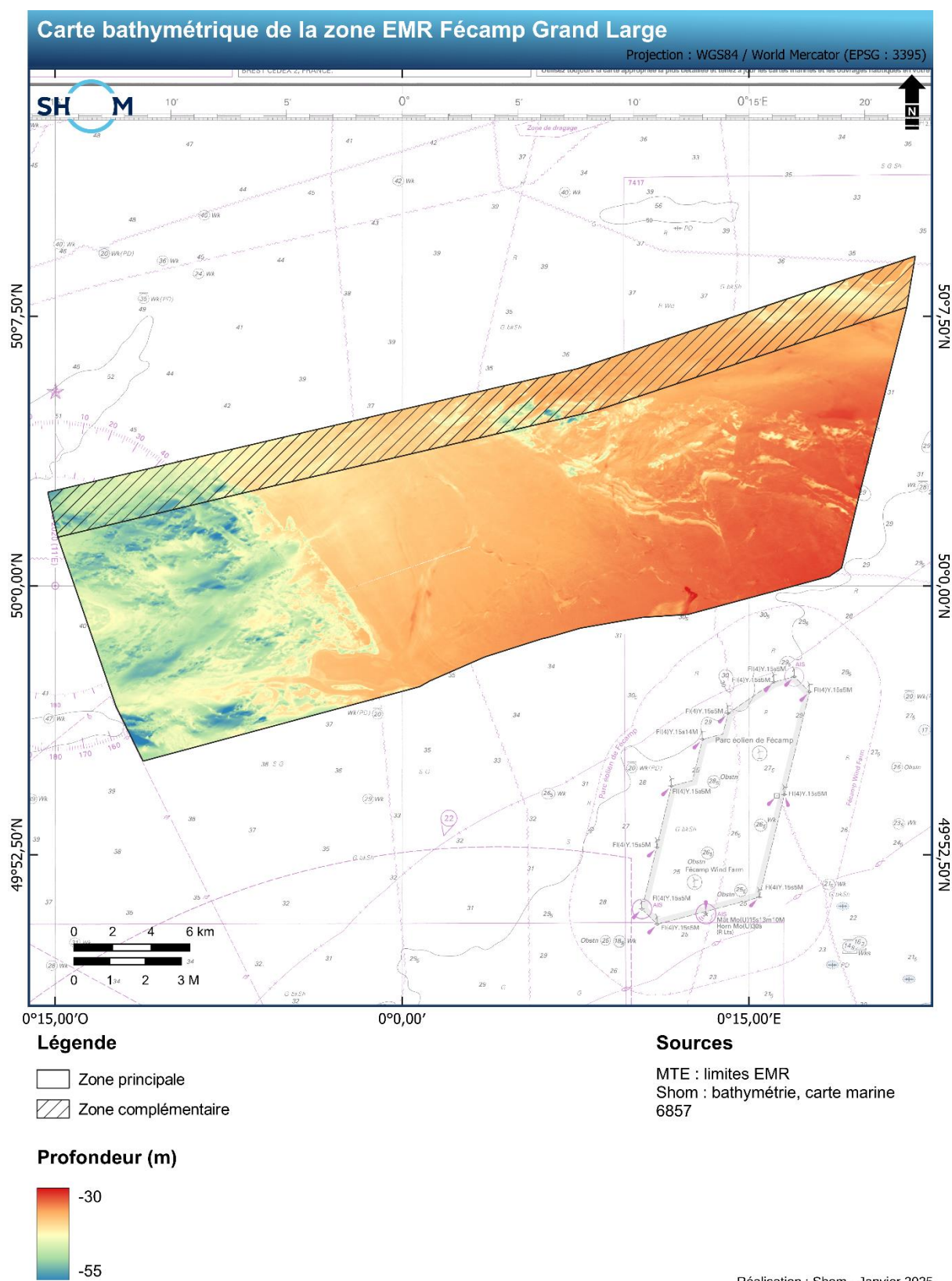


Figure 12. Carte bathymétrique de la zone EMR Fécamp Grand Large.

6.2 Carte des pentes

À partir du modèle numérique de terrain précédent, une carte des pentes en degrés a pu être produite (**Figure 13**). Elle met en évidence les zones les plus accidentées où se situent les pentes les plus fortes, c'est-à-dire à l'ouest et à l'est de la zone d'étude. Le reste de la zone a des pentes très faibles (0° à 2°).

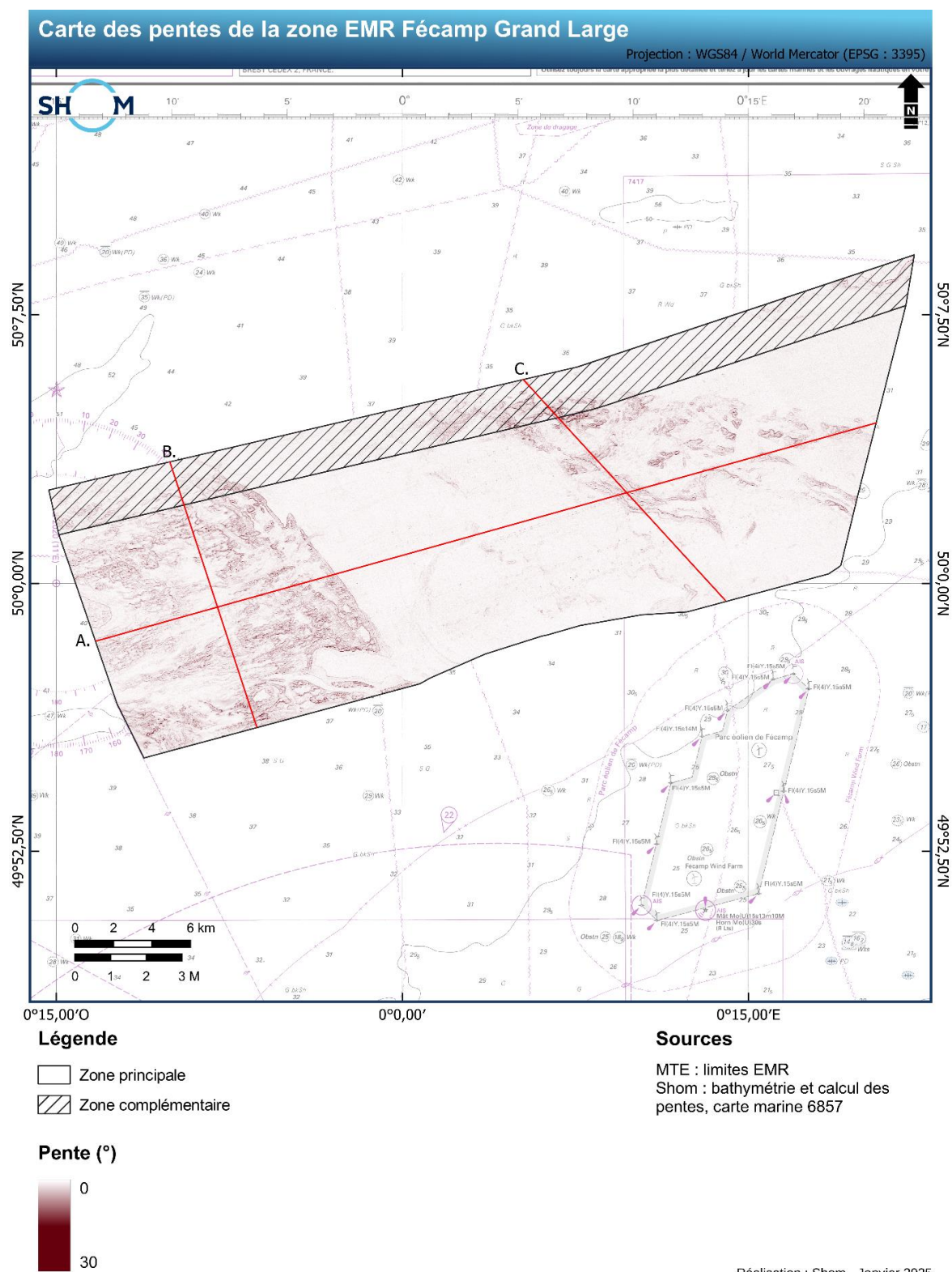


Figure 13. Carte des pentes de la zone EMR Fécamp Grand Large. Les zones avec des pentes excédant 10° sont marquées par des nuances rouges. Les lignes correspondent aux profils présentés dans la **Figure 14**.

Les profils illustrés dans la **Figure 14** sont localisés sur la carte de la **Figure 13**. Le profil A met en évidence une zone accidentée entre 0 et 12 000 m, suivie d'une zone de plateau homogène jusqu'à 28 000 m, avant de redevenir accidentée jusqu'à 42 000 m (**Figure 14.A**). La profondeur du fond augmente en direction du nord-est. La pente dépasse très ponctuellement l'angle critique de 10° , principalement dans la zone de transition située à l'ouest. Le profil B, orienté longitudinalement par rapport au profil A, traverse également la zone accidentée à l'ouest. La bathymétrie y oscille entre -40 m et -55 m, sans présenter de gradient global marqué. Là encore, l'angle critique de 10° n'est franchi que de manière très localisée en deux endroits (**Figure 14.B**). Enfin, le profil C, transversal au profil A, révèle une zone accidentée où les pentes excèdent 10° sur une distance d'environ 500 m. En progressant vers le sud-est, cette zone accidentée laisse place à un fond subhorizontal (**Figure 14.C**).

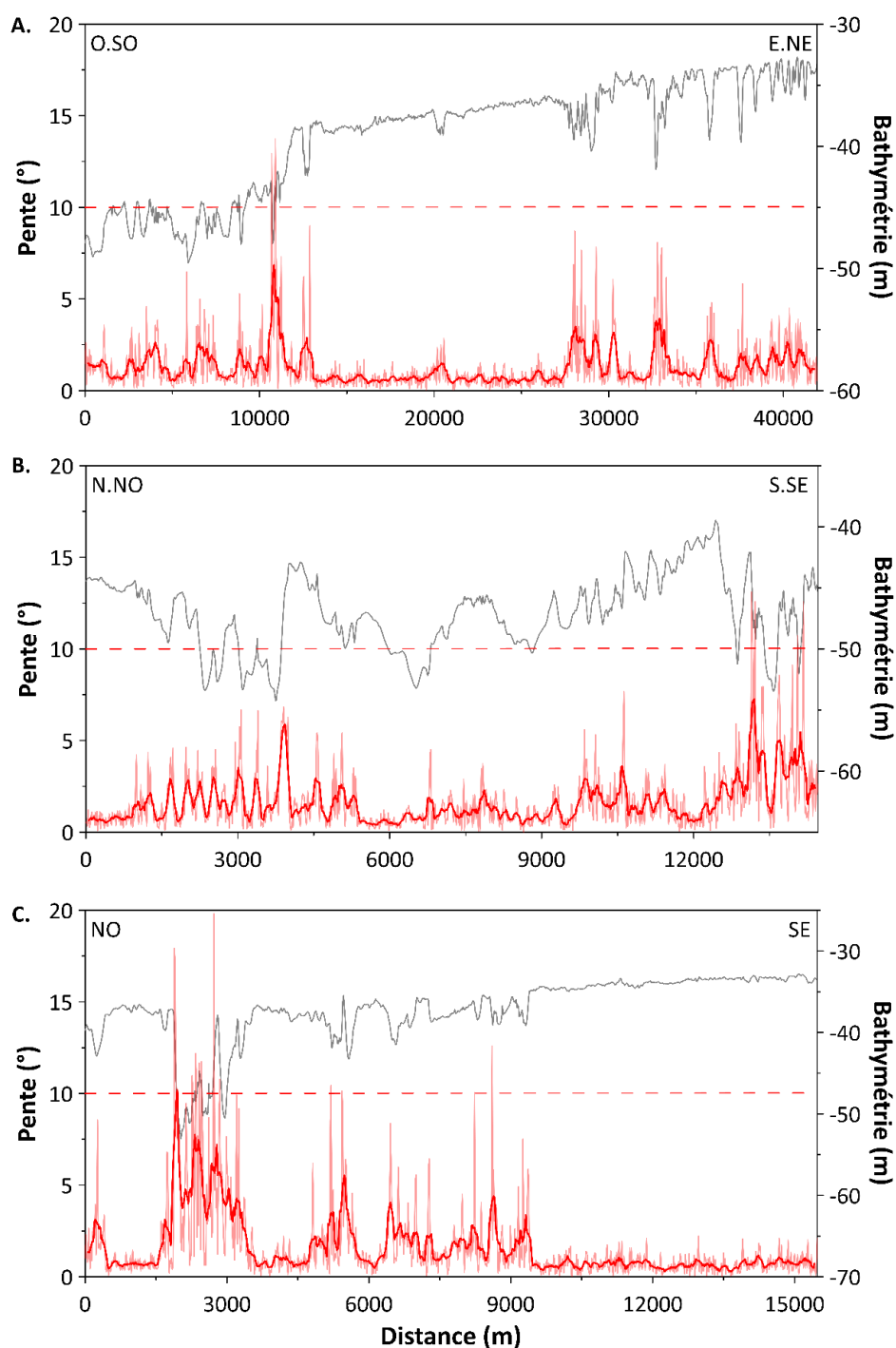


Figure 14. Profils bathymétriques (en gris) et de pente (en rouge) dans la zone EMR de Fécamp Grand Large. La ligne en pointillés rouges correspond à l'angle de pente critique de 10° .

7. Structures géologiques particulières et objets anthropiques

Cette partie vise à examiner en détail les structures sédimentaires et les objets anthropiques observés dans la zone EMR Fécamp Grand Large. En l'occurrence, il s'agit d'analyser les champs de petites à moyennes dunes, les structures rocheuses, les blocs de roche associés à des dépressions, ainsi que les épaves. La carte présentée dans la **Figure 15** synthétise ces différentes observations.

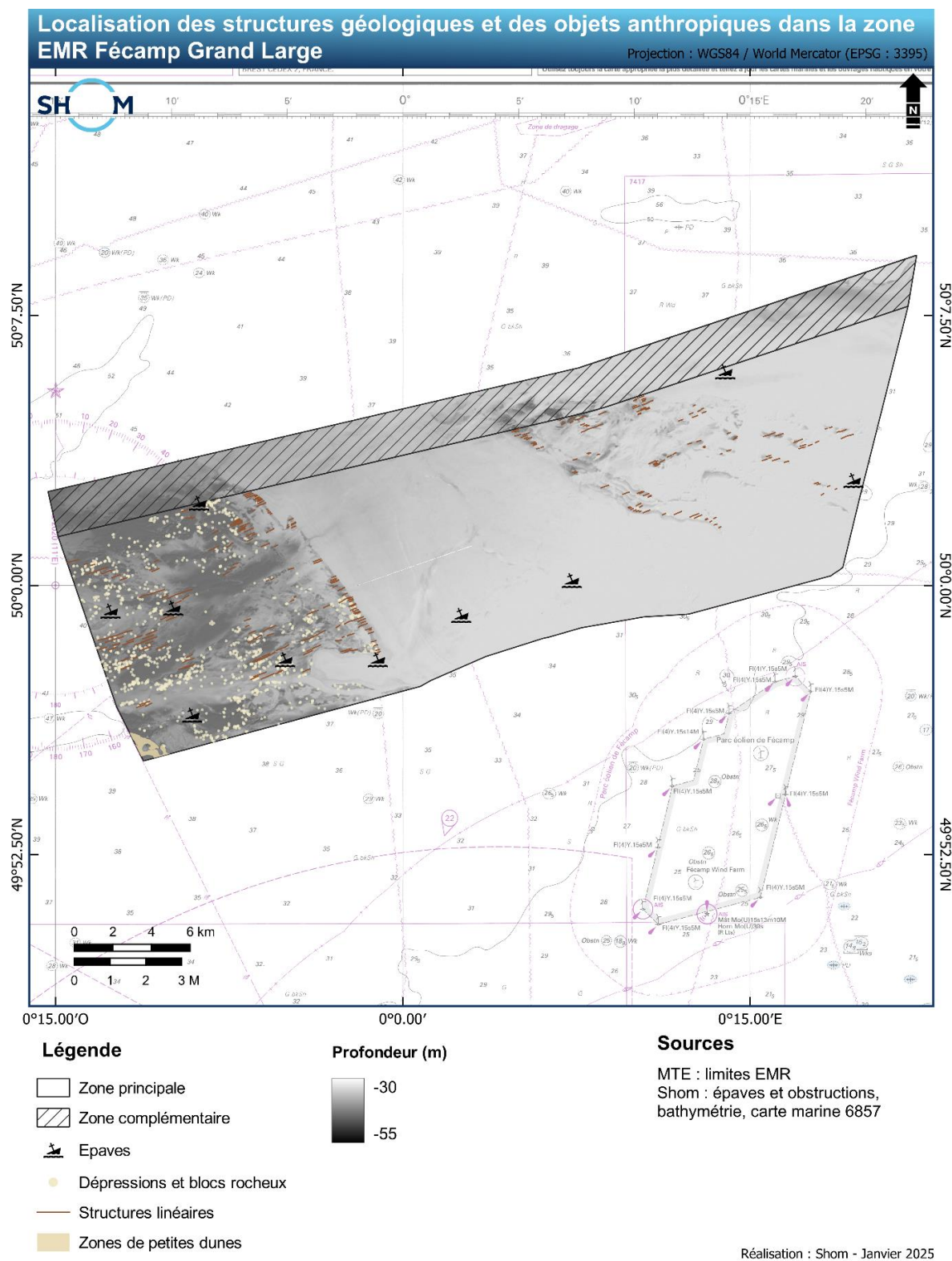


Figure 15. Carte de localisation des structures géologiques et des épaves présentes dans la zone EMR Fécamp Grand Large.

7.1 Dunes

Les dunes sont des corps sédimentaires formés sous l'influence des forces hydrodynamiques. Ces structures peuvent être caractérisées par leur morphologie qui est elle-même liée à une multitude de paramètres tels que la granulométrie du sédiment, la nature et l'intensité des agents de forçage (Jordan, 1962). Elles sont généralement classées en fonction de leur amplitude et de leur longueur d'onde (Berné et al., 1989 ; Ashley, 1990 ; **Tableau 4**).

Tableau 4. Classification des corps sédimentaires transversaux en fonction de leur amplitude et de leur longueur d'onde (Berné et al., 1989 ; Ashley, 1990).

Corps sédimentaires	Corps sédimentaires transversaux					
	Rides	Dunes				Banc
		Petites	Moyennes	Grandes	Très grandes (géantes)	
Direction de la crête par rapport au courant	Perpendiculaire	Perpendiculaire	Perpendiculaire	Perpendiculaire	Perpendiculaire	Parallèle
Amplitude (m)	<0,6	0,06 – 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 3	>3	>10
Longueur d'onde (m)	<0,6	0,6 – 5	0,5 – 10	10 – 100	>100	>1000

Des dunes sont observées au sud-ouest de la zone EMR. Elles se développent au sein de dépressions suffisamment larges (≥ 100 m) et sont constituées d'un mélange de sable et de graviers en proportions variables. Les crêtes de ces dunes sont orientées N165° (**Figure 16**).

L'analyse du profil transversal aux crêtes des dunes (**Figure 16**) permet d'estimer une hauteur moyenne de $0,07 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$ et une longueur d'onde moyenne de $9 \text{ m} \pm 2 \text{ m}$. Selon la classification de Berné et al. (1989) et d'Ashley (1990) (cf. **Tableau 4**), ces structures s'apparentent ainsi à des dunes de petite à moyenne taille.

Cependant, ces profils ne permettent pas de différencier le bord « court » du bord « long » des dunes, rendant ainsi impossible la détermination du sens courant dominant. Néanmoins, leur alignement perpendiculaire au flux hydrodynamique suggère une orientation est-ouest des courants dominants, en accord avec la dynamique des courants de marée (e.g. Reynaud et al., 2002).

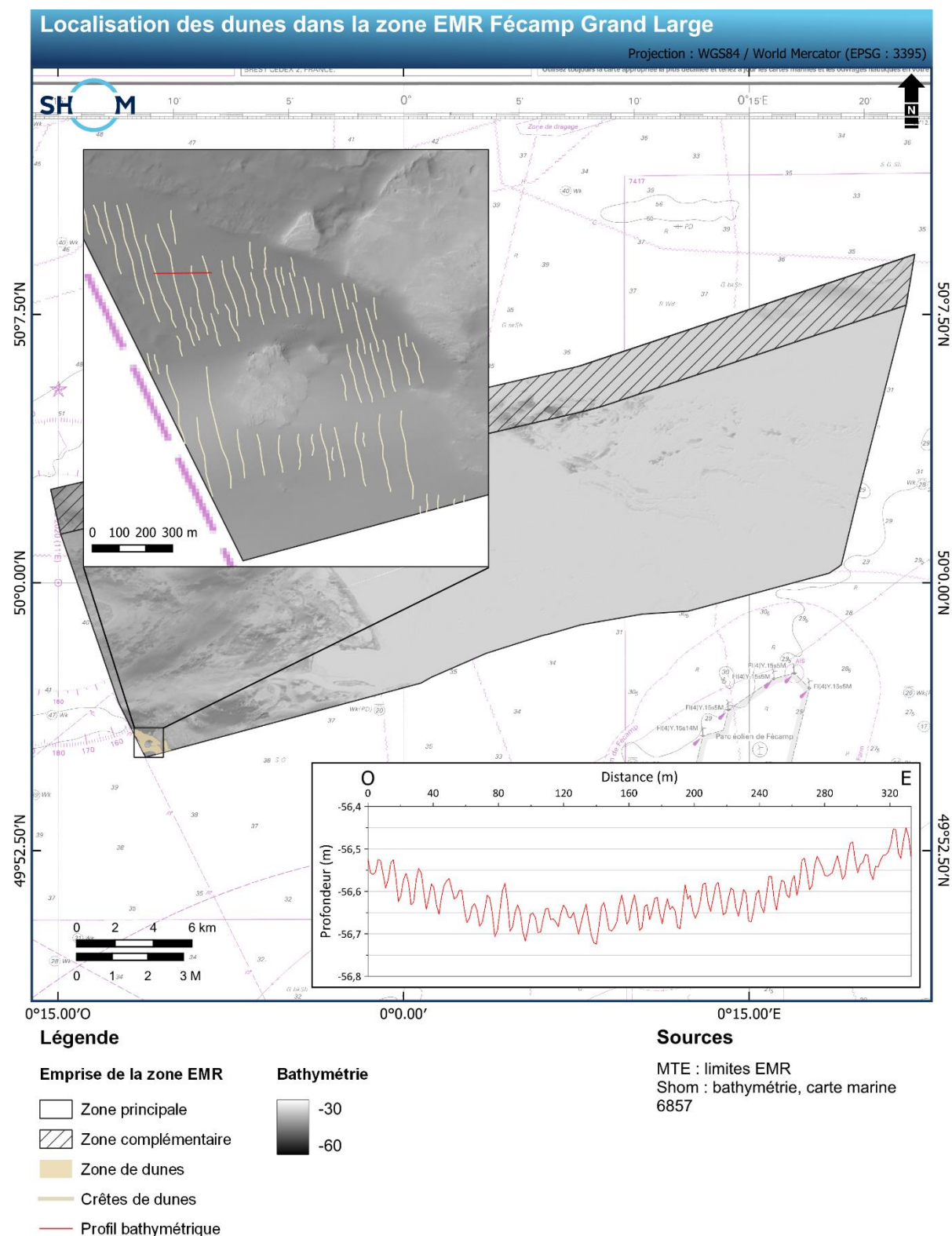


Figure 16. Carte et profil bathymétrique des dunes situées au sud-ouest de la zone EMR Fécamp Grand Large.

7.2 Blocs et dépressions circulaires

L'analyse de la bathymétrie de la zone EMR met en évidence la présence de plusieurs centaines de blocs rocheux associés à des dépressions. De taille plurimétriques (2 à 5 m), ils sont cartographiés dans les zones où le socle rocheux est recouvert par des sédiments. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette configuration. La première suggère la remobilisation des produits d'érosion du socle rocheux à bas niveau marin lors des périodes de glaciation. La deuxième envisage le transport de ces blocs par les glaciers pendant la période où la zone était sous la calotte glaciaire britannique (*e.g.* Elhers et Gibbard 2004 ; Toucanne, 2008), avec leur dépôt suite au retrait glaciaire à partir de – 20 ka, qualifiant alors ces blocs d'erratiques (*e.g.* Dionne, 1988 ; Coronato et al., 2004).

L'origine des dépressions qui se développent autour de ces blocs rocheux peut s'expliquer par l'hydrodynamisme important dans la zone d'étude. En effet, la présence d'un obstacle génère l'érosion localisée en son aval (**Figure 18**), phénomène connu sous le nom d'affouillement (Courivaud et al., 2019). Ces dépressions se situent principalement au nord-est des blocs rocheux, indiquant une orientation nord-est – sud-ouest du courant dominant et une direction vers le sud-ouest (**Figure 18. B. et C.**).

En plusieurs endroits, des dépressions ont pu être observées sans la présence distincte d'un bloc rocheux (**Figure 18. A.**). Cela pourrait indiquer qu'un autre mécanisme est responsable de la présence des dépressions, tel que le gaz. Cependant, cette hypothèse paraît peu probable étant donné l'absence de données indiquant la présence de gaz dans la région d'étude, la faible couverture sédimentaire limitant la décomposition de la matière organique, et l'absence de détection de gaz dans l'imagerie sismique (cf. **section 9**). Une autre hypothèse envisageable est celle de l'effondrement de structures karstiques souterraines, pouvant engendrer la formation de telles dépressions (*e.g.*, Cunningham et al., 2024). Cette interprétation serait cohérente avec la nature des formations rocheuses du substratum, composées de calcaires jurassiques et crétacés (carte géologique du BRGM). Néanmoins, les données sismiques disponibles (cf. **section 9**) ne montrent pas de structures caractéristiques de ce type de processus, telles que des déformations significatives des réflecteurs sismiques en profondeur.

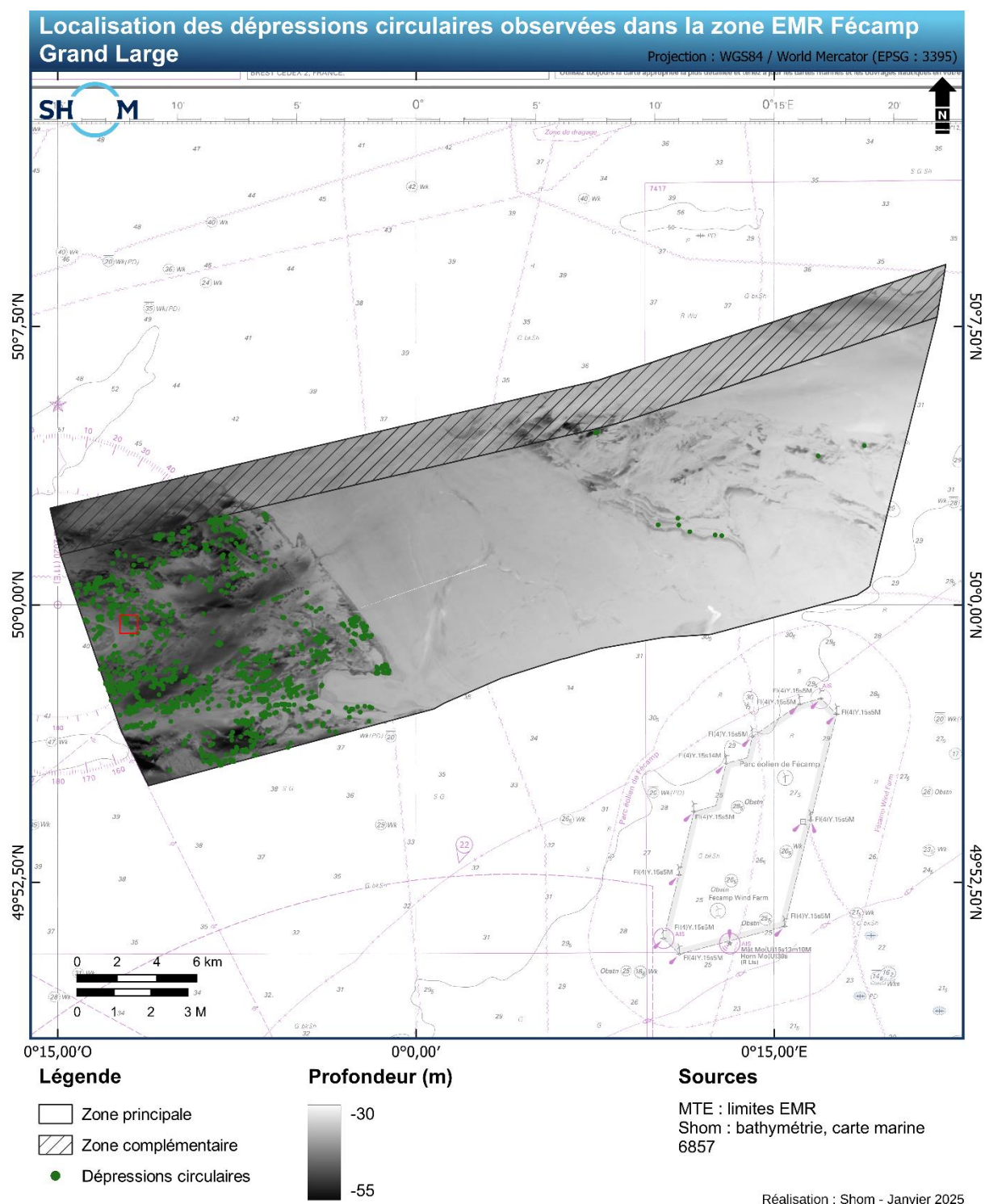


Figure 17. Carte des dépressions circulaires observées (ronds verts) dans la zone EMR Fécamp Grand Large. Le polygone rouge correspond à la vue agrandie de la **Figure 18**.

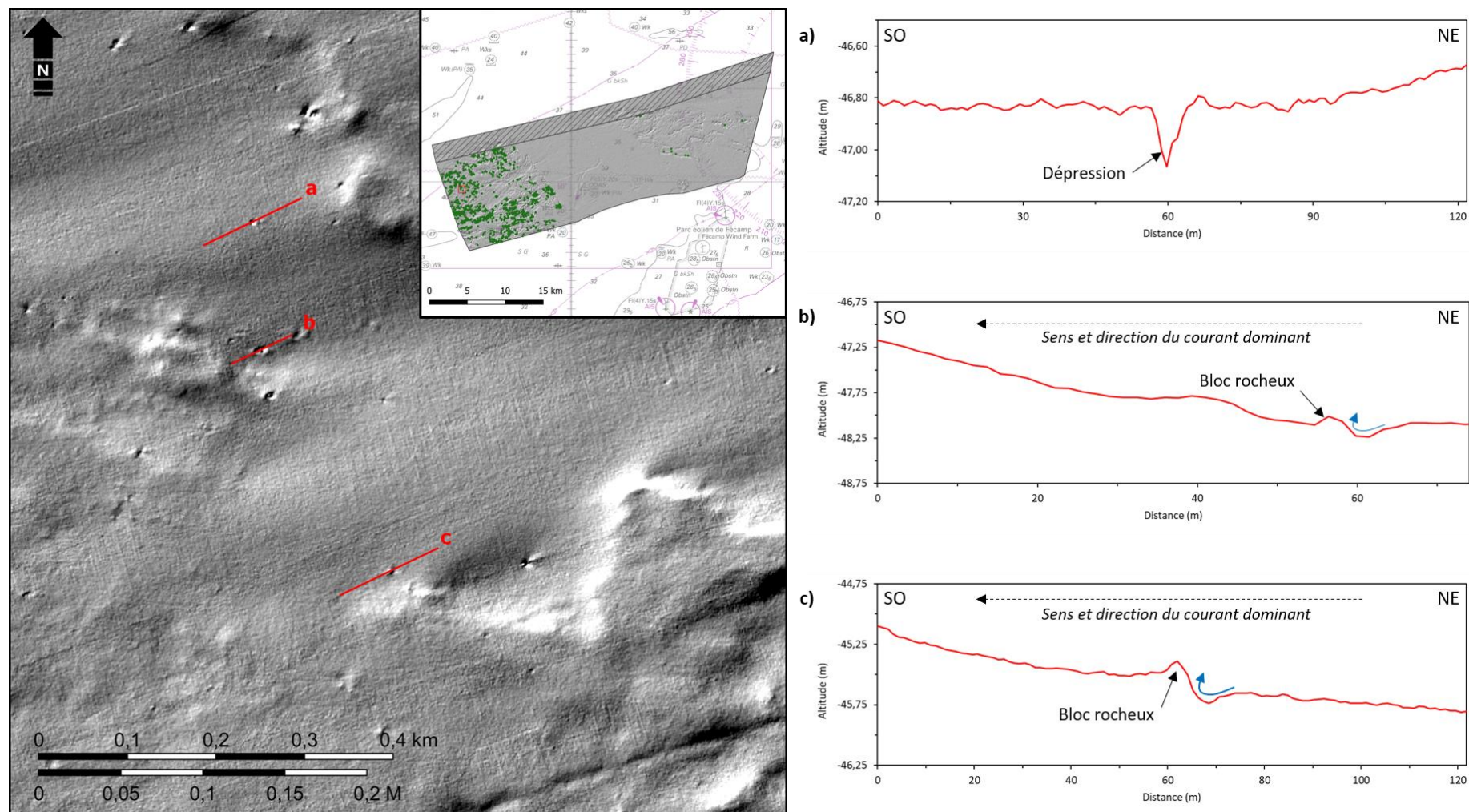


Figure 18. À gauche : carte bathymétrique d'une zone située à l'ouest de la zone d'étude. Des blocs rocheux sont identifiables et souvent associés à des dépressions. À droite : profils bathymétriques à travers ces complexes blocs-dépressions qui permettent d'identifier le sens et la direction du courant prédominant (nord-est vers sud-ouest). Les flèches bleues dans les profils b. et c. indiquent les zones où se produit l'érosion associée au phénomène d'affouillement.

7.3 Structures rocheuses longitudinales

L'analyse des données bathymétriques met en évidence la présence de structures rocheuses longitudinales à l'ouest et à l'est de la zone d'étude, *i.e.*, dans les zones accidentées (**Figure 19**). Ces zones correspondent aux parties les plus profondes et les plus accidentées de la zone EMR. Ces structures semblent affecter les reliefs rocheux et suivent une orientation constante de N70°. Elles correspondent à des reliefs d'amplitude $1,2 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ (**Figure 20**) avec des longueurs comprises entre 50 m et 2 km (**Figure 19**).

L'hypothèse privilégiée pour interpréter ces structures sont les stries glaciaires. Les reliefs sous-glaciaires se produisent par frottement des glaciers dans les zones où le substratum rocheux affleure, dans les dépressions ou sur des reliefs topographiques (De Charpentier, 1841, Hogan et al., 2020). Ces stries pourraient dater de la dernière période glaciaire, et correspondraient à la friction du glacier britannique contre le fond (Toucanne et al., 2008). Ces observations corroborent celles des blocs et des dépressions circulaires associées abordées dans la **partie 7.2**.

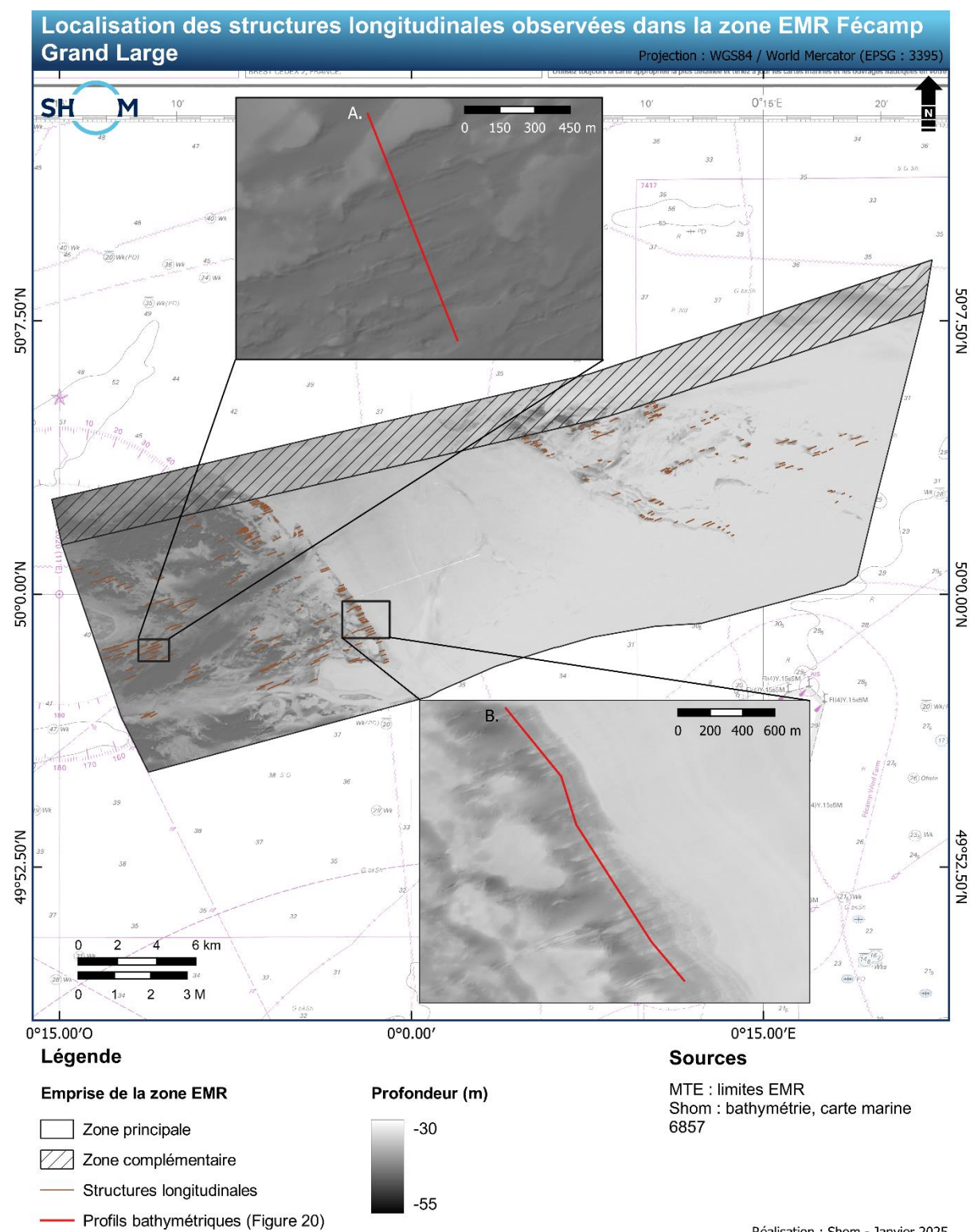


Figure 19. Carte des structures longitudinales observées sur le MNT bathymétrique de la zone EMR Fécamp Grand Large. Les profils bathymétriques A et B sont présentés dans la **Figure 20**.

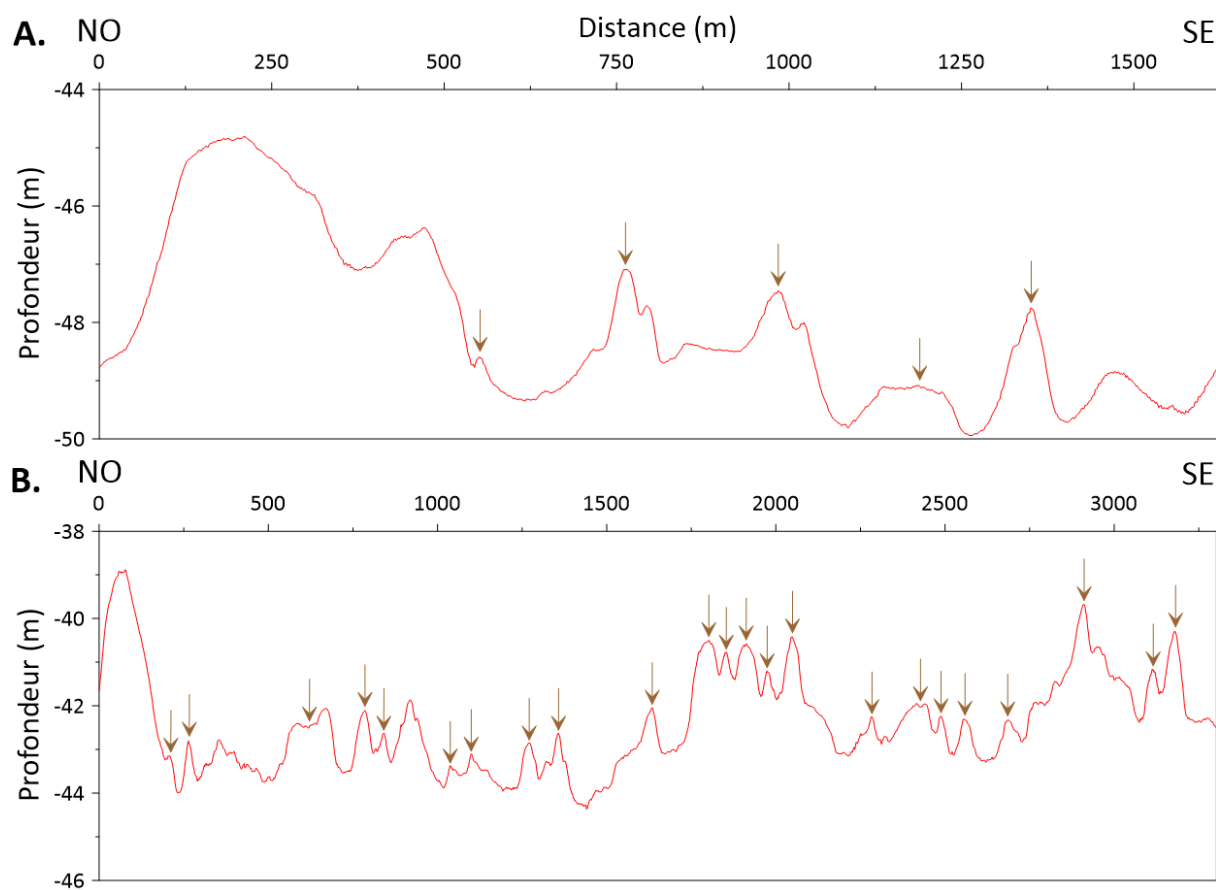


Figure 20. Profils bathymétriques recoupant les structures rocheuses longitudinales. Les profils A et B sont localisés dans la **Figure 19** (traits rouges). Les crêtes de ces structures sont symbolisées par les flèches marrons.

7.4 Objets anthropiques

La carte marine du Shom 6857, ainsi que les données bathymétriques acquises lors des levés réalisés dans la zone, permettent d'identifier et cartographier plusieurs objets anthropiques. Il s'agit de neuf épaves, signalées par l'abréviation *WK* sur la carte marine 6857 du Shom, et d'une obstruction, notée *Obstn* (**Figure 21**). Cependant, seule l'une de ces épaves est clairement visible sur le MNT bathymétrique et est représentée dans la vue agrandie dans la **Figure 21**.

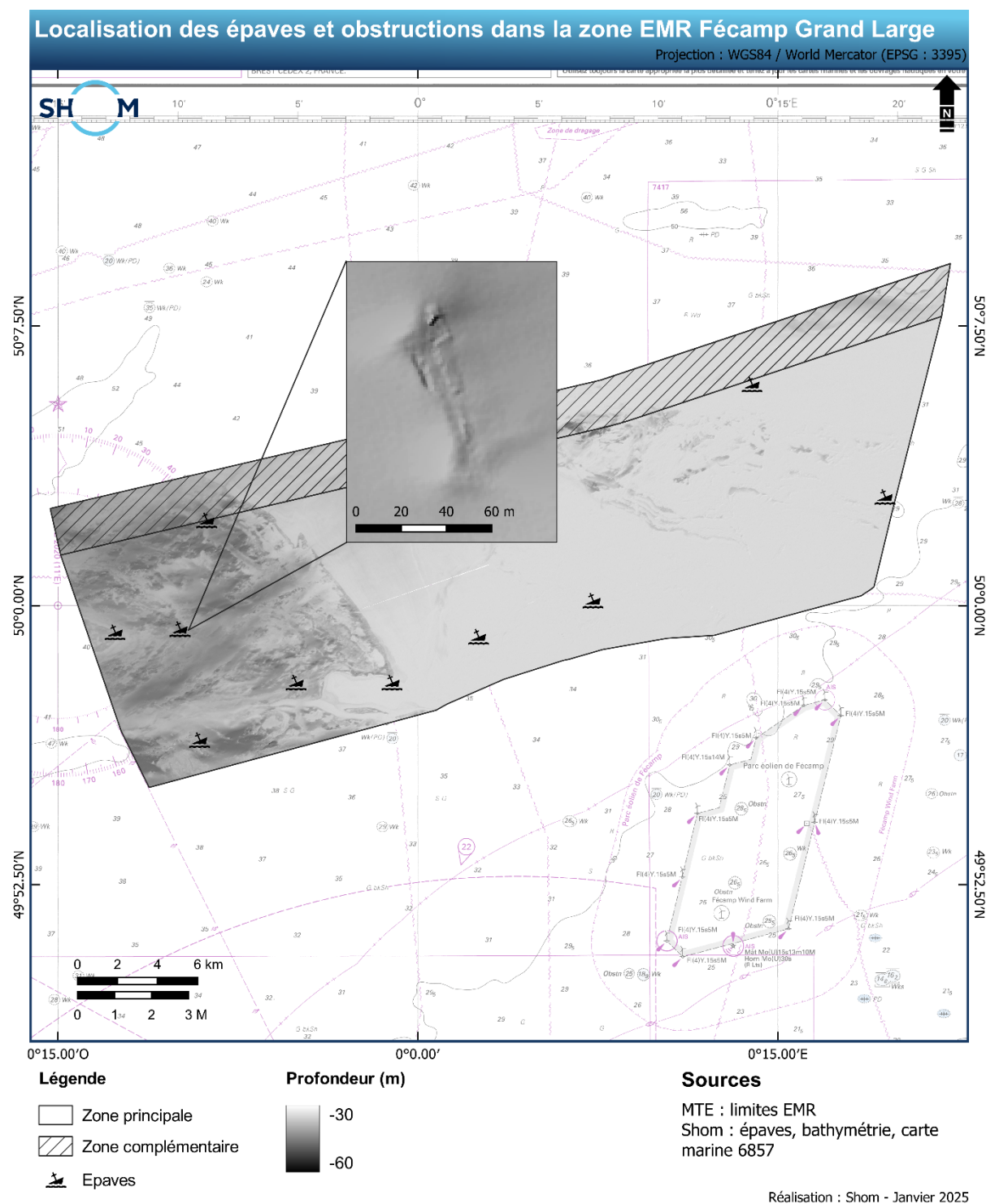


Figure 21. Carte marine 6857 (Shom) avec la position des objets anthropiques présents dans la zone d'étude EMR. L'encadré correspond à une vue agrandie du MNT bathymétrique et permet de distinguer une épave.

8. Cartographie de la nature sédimentaire des fonds

La combinaison et l'interprétation des données acquises lors des levés réalisés en 2023 et 2024 (imagerie, bathymétrie et prélèvements sédimentaires), mettent en évidence les variations sédimentaires à haute résolution. L'ensemble de ces données a permis de confirmer la présence de plusieurs types de sédiments dans ce secteur d'étude : sables, sables et graviers, graviers et sables, graviers, graviers et cailloutis, cailloutis et graviers. La carte de nature sédimentaire du fond est présentée dans la **Figure 22**. Les sédiments meubles se déposent à la fois au-dessus d'un socle rocheux mais aussi autour des zones où il affleure (**Figure 22**).

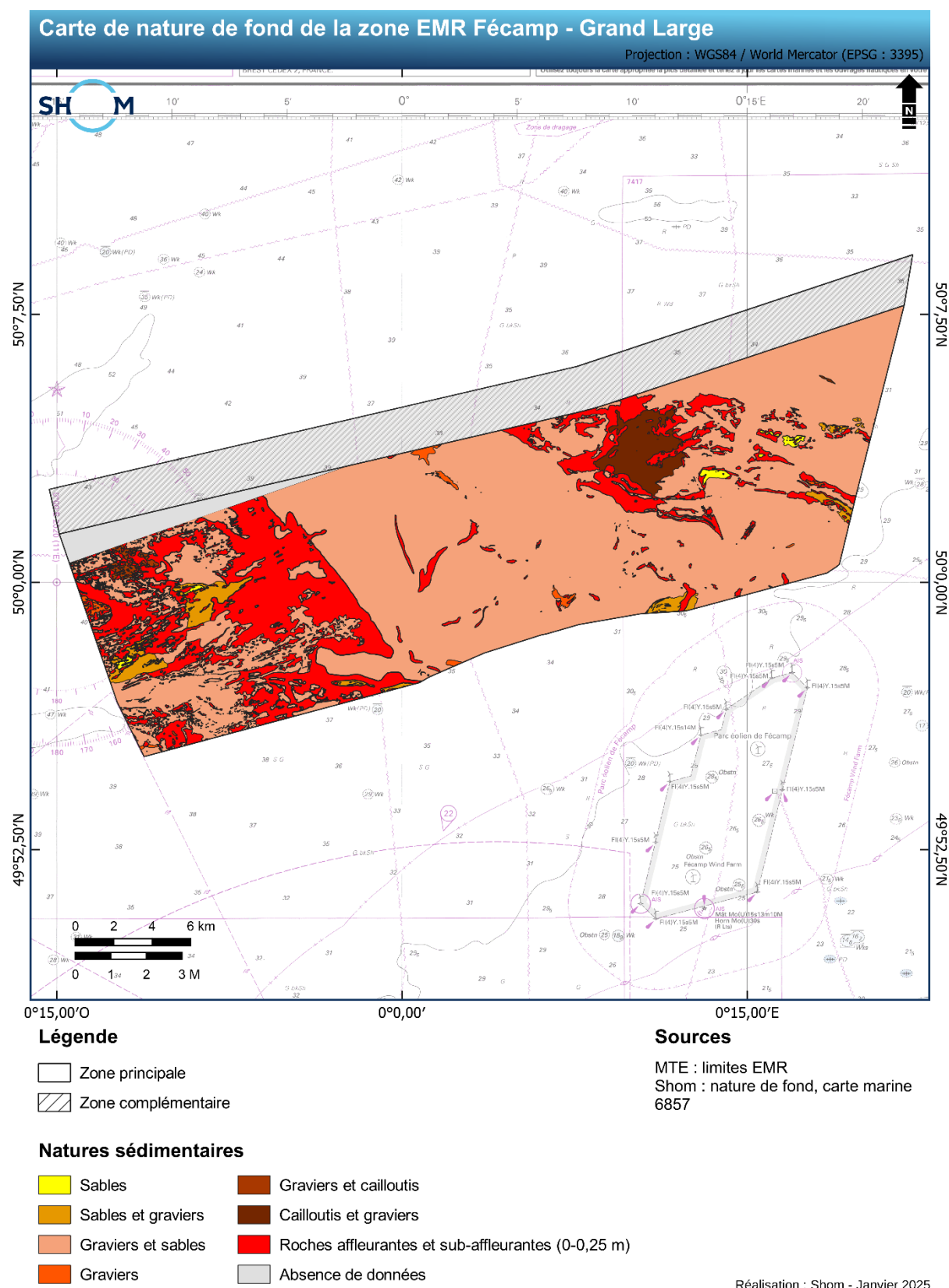


Figure 22. Carte de nature des fonds de la zone EMR Fécamp – Grand Large réalisés à partir des levés S202303300 et S202400600.

8.1 Répartition des faciès sédimentaires

L'analyse de la répartition des différents faciès sédimentaires dans la zone EMR Fécamp Grand Large (**Figure 23**) révèle une prédominance du faciès sédimentaire graviers et sables (GS), qui représente 81 % de la surface totale du fond marin. Le socle est sub-affleurant à affleurant sur 14 % de cette surface. Les faciès sables et graviers (SG) et cailloutis et graviers (CG) représentent chacun 2 % de la surface du fond. Les faciès restants sont peu représentés avec seulement 1 % de la surface de la zone d'étude.

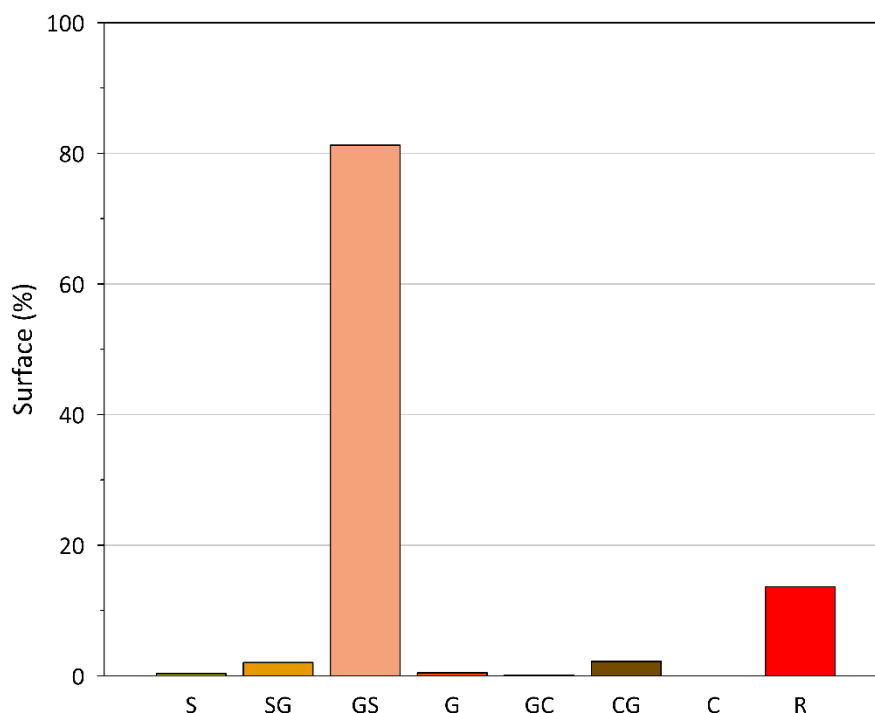


Figure 23. Répartition des faciès sédimentaires de la boîte B de la zone EMR Fécamp Grand Large à partir de la carte de nature de fond présentée dans la **Figure 22**. S : sables ; SG : sables et graviers ; GS : graviers et sables ; G : graviers ; GC : graviers et cailloutis ; CG : cailloutis et graviers ; C : cailloutis ; R : roches.

8.2 Synthèse

La caractérisation de la nature du fond marin de la zone EMR Fécamp Grand Large a permis de réaliser une cartographie précise des différents faciès sédimentaires rencontrés sur la zone d'étude. Cette nouvelle cartographie révèle un fond marin particulièrement grossier qui se répartit entre des reliefs rocheux affleurants et sub-affleurants qui n'étaient pas mentionnés sur les cartes sédimentaires (cf. Partie 2). Il en ressort que :

- le faciès dominant est le faciès graviers et sables ;
- le socle rocheux affleure fréquemment, suggérant une couverture sédimentaire fine ;
- l'ouest de la zone d'étude est accidenté ;
- le centre de la zone d'étude correspond à un plateau sub-horizontal avec une sédimentation recouvrant la roche du socle ;
- l'est de la zone d'étude redevient plus accidenté avec une sédimentation influencée par la roche affleurante.

9. Données d'imagerie sismique et calcul des épaisseurs sédimentaires

9.1 Levés sismiques

Les données sismiques et les méthodes utilisées pour la réalisation de la carte des épaisseurs sédimentaires sont détaillées dans la notice du livrable T4.S6_NUM – Fichiers SBP (Shom, 2024). Les levés sismiques, détaillés dans le **Tableau 5**, ont permis la couverture de l'ensemble de la zone d'étude EMR. Les positionnements des 275 profils sismiques sont présentés dans la **Figure 24**.

Tableau 5. Levés sismiques acquis dans la zone EMR de Fécamp Grand Large.

Porteur	Organisme	Sondeur	Année d'acquisition
Laplace	GHOA	iXblue Echoes 3500 T2	2024
Borda	GHOA	iXblue Echoes 3500 T2	2023
Beautemps-Beaupré	GHOA	Kongsberg SB29	2024
Geo Ocean VI	GeoXYZ	Innomar SES 2000 Medium	2024

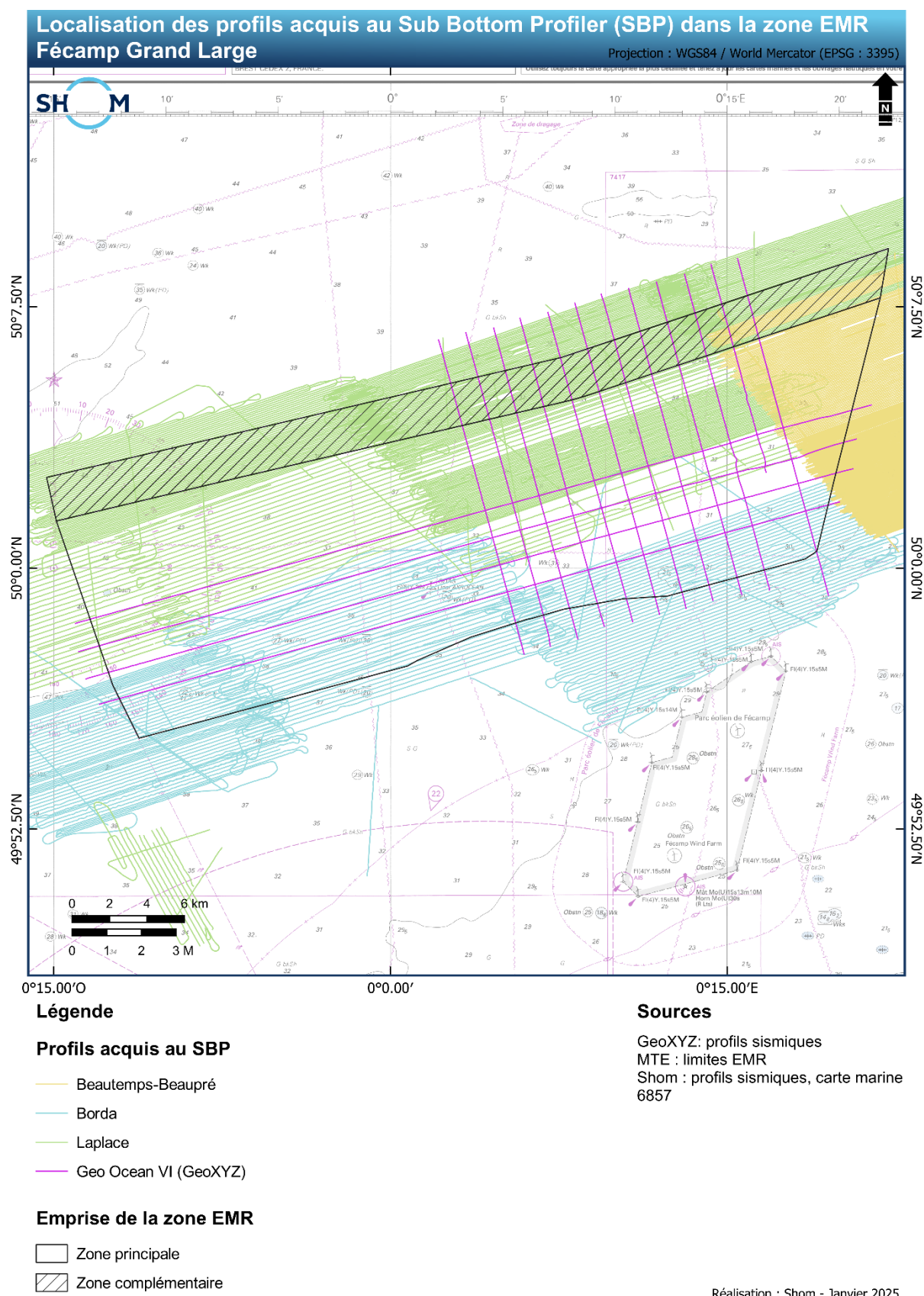


Figure 24. Carte de localisation des profils sismiques acquis par les porteurs Beautemps-Beaupré (lignes rouge), Borda (lignes bleues) et Laplace (lignes vertes) au cours de levés S202303300 et S202400600 dans la zone EMR Fécamp Grand Large.

9.2 Célérité et calcul de l'épaisseur sédimentaire

L'échelle verticale des profils sismiques est exprimée en secondes temps double (std) qui correspond au temps que met l'onde acoustique pour réaliser un aller-retour entre la source et la cible. Pour convertir ce temps double en mètres, la relation suivante a été utilisée :

$$h_c = \frac{h_m * c}{2}$$

avec l'épaisseur calculée notée h_c et exprimée en m, h_m la hauteur mesurée exprimée en std et c la célérité des ondes acoustiques exprimée en $m.s^{-1}$.

La hauteur mesurée représente l'intervalle de temps (en std) nécessaire pour parcourir la distance entre le fond marin et le socle rocheux, ou, si le socle rocheux n'a pas été atteint, elle correspond à l'intervalle de temps jusqu'à la limite d'insonification.

La vitesse des ondes acoustiques varie en fonction du milieu qu'elles traversent. En l'absence de données de carottages pour mesurer cette vitesse dans les différentes couches sédimentaires, nous avons considéré une vitesse moyenne de $1500 m.s^{-1}$. Néanmoins, cette vitesse de propagation sous-estime les épaisseurs sédimentaires dans le cas où les sédiments sont grossiers. En effet, la vitesse de propagation varie entre $1800 m.s^{-1}$ et $1950 m.s^{-1}$ dans des couches sédimentaires respectivement composées de sables grossiers et de graviers. Ainsi, les épaisseurs calculées dans la partie 9.4 sont probablement moins importantes qu'en réalité mais les faibles épaisseurs dans la zone d'étude n'induisent pas des écarts importants (de l'ordre de la dizaine de centimètres).

9.3 Interprétation de profils sismiques

L'analyse des profils de sismique réflexion a reposé 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. Les profils interprétés sont présentés dans la **Figure 25** à **Figure 28**. Ils sont représentatifs de ce qui a pu être observé dans la zone d'étude.

Le profil présenté dans la **Figure 25** a été acquis par le BH2 Borda dans la partie la plus à l'ouest de la zone EMR. Il est orienté nord-est – sud-ouest. Son analyse révèle la présence d'un socle rocheux peu profond affleurant à la surface. Ce socle se distingue par des réflecteurs internes de forte amplitude, présentant des déformations. Il est recouvert par une mince couche sédimentaire, d'une épaisseur variant de 0 à 4 m. Cette couche est identifiable grâce à une signature acoustique moins chaotique et de moindre amplitude. La sédimentation est en discordance angulaire par rapport aux réflecteurs du socle, traduisant un dépôt post-tectonique.

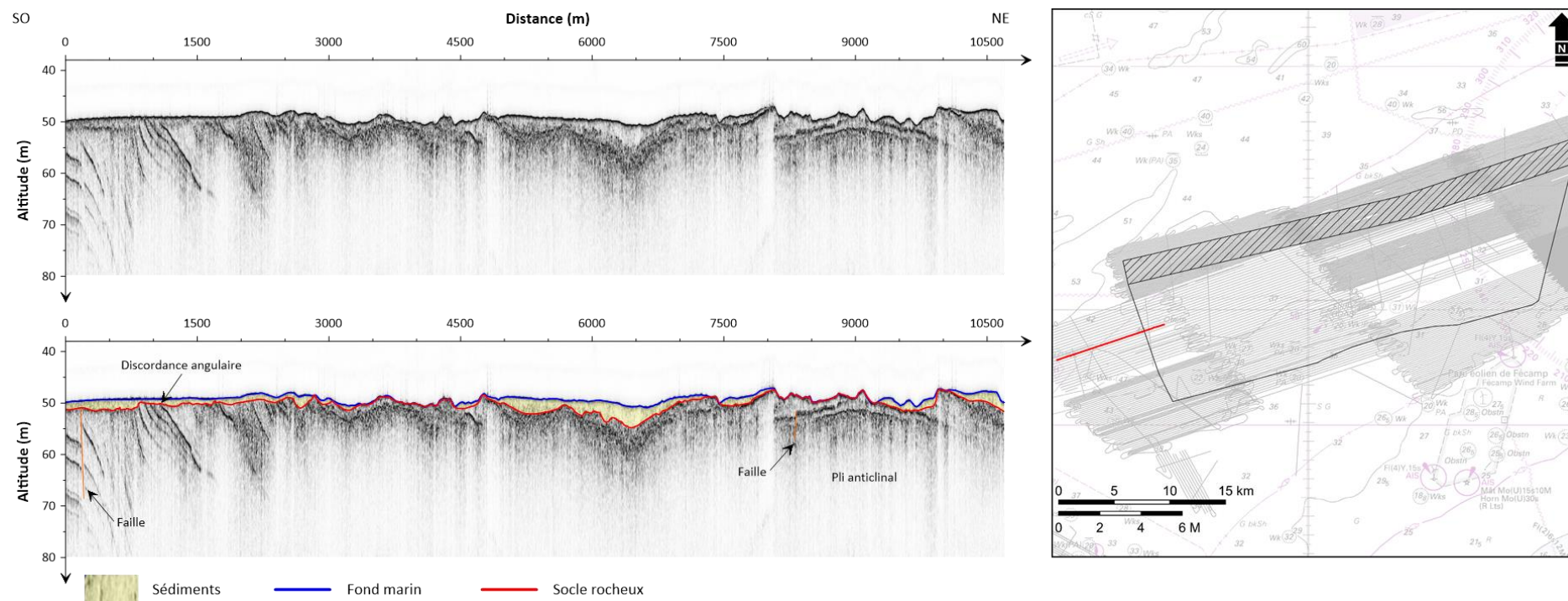


Figure 25. Profil sismique SBP Laplace_20230906-135505 non interprété (haut) et interprété (bas), et sa localisation sur la zone d'étude EMR (à droite, en rouge). Les réflecteurs bleu et rouge correspondent respectivement au fond et à la limite inférieure sédiment/socle rocheux.

Le profil présenté dans la **Figure 26** acquis par le BH2 Laplace dans la partie ouest de la zone EMR. Il révèle également une discordance angulaire. En effet, les réflecteurs internes du socle sont sub-verticaux et s'arrêtent au sédiment. Deux failles sont identifiables dans ce profil. L'une s'arrête au niveau de la couverture sédimentaire tandis que l'autre se poursuit jusqu'en surface. L'épaisseur sédimentaire est dans l'ensemble faible (0 à 1 m) mais atteint localement 5 m.

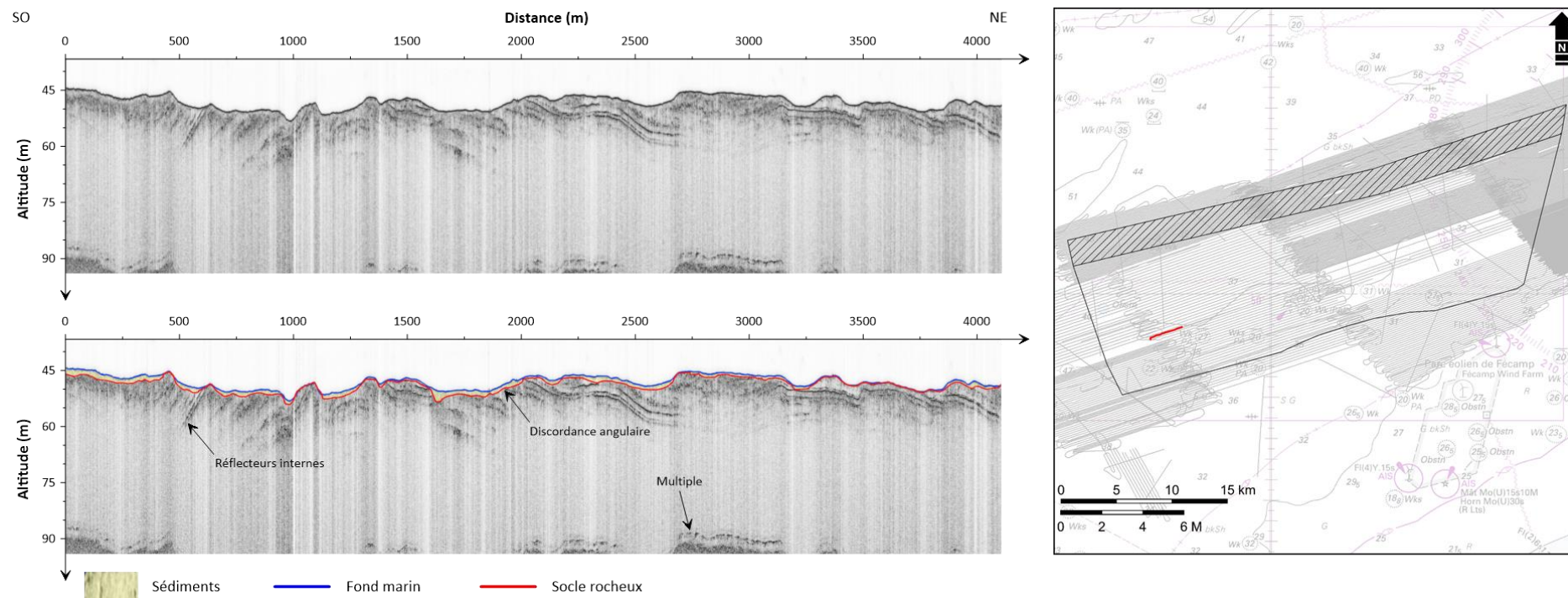


Figure 26. Profil sismique SBP BDA_20231006-082442 non interprété (haut) et interprété (bas), et sa localisation sur la zone d'étude EMR (à droite, en rouge). Les réflecteurs bleu et rouge correspondent respectivement au fond et à la limite inférieure sédiment/socle rocheux.

Le profil présenté dans la **Figure 27** a été acquis par le BH2 Laplace. Il est orienté nord – sud. Son analyse montre un plissement important du socle à l'image du pli anticlinal. Les sédiments s'organisent de part et d'autre de l'axe du pli anticlinal. Ils sont en discordance angulaire avec le socle et atteignent 5 m d'épaisseur.

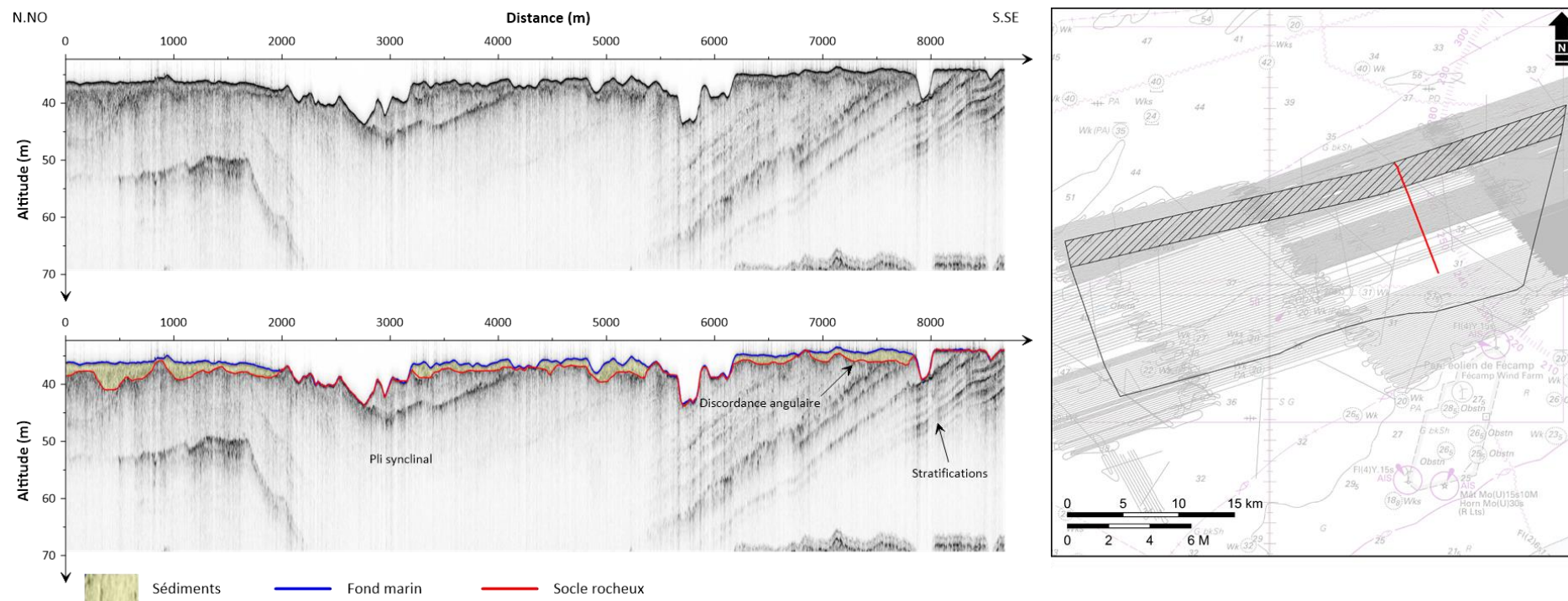


Figure 27. Profil sismique SBP Laplace_20240325-165719 non interprété (haut) et interprété (bas), et sa localisation sur la zone d'étude EMR (à droite, en rouge). Les réflecteurs bleu et rouge correspondent respectivement au fond et à la limite inférieure sédiment/socle rocheux.

Le profil présenté dans la **Figure 28** a été acquis par le BH2 Laplace dans la partie Est de la zone d'étude. Il révèle la présence d'une faille avec un déplacement vertical important. Les sédiments meubles sont peu épais dans l'emprise de la zone EMR. Ils sont de nouveau en discordance angulaire avec les réflecteurs internes au socle. Ces réflecteurs sont inclinés vers le nord-est avec un angle compris entre 35° et 50°.

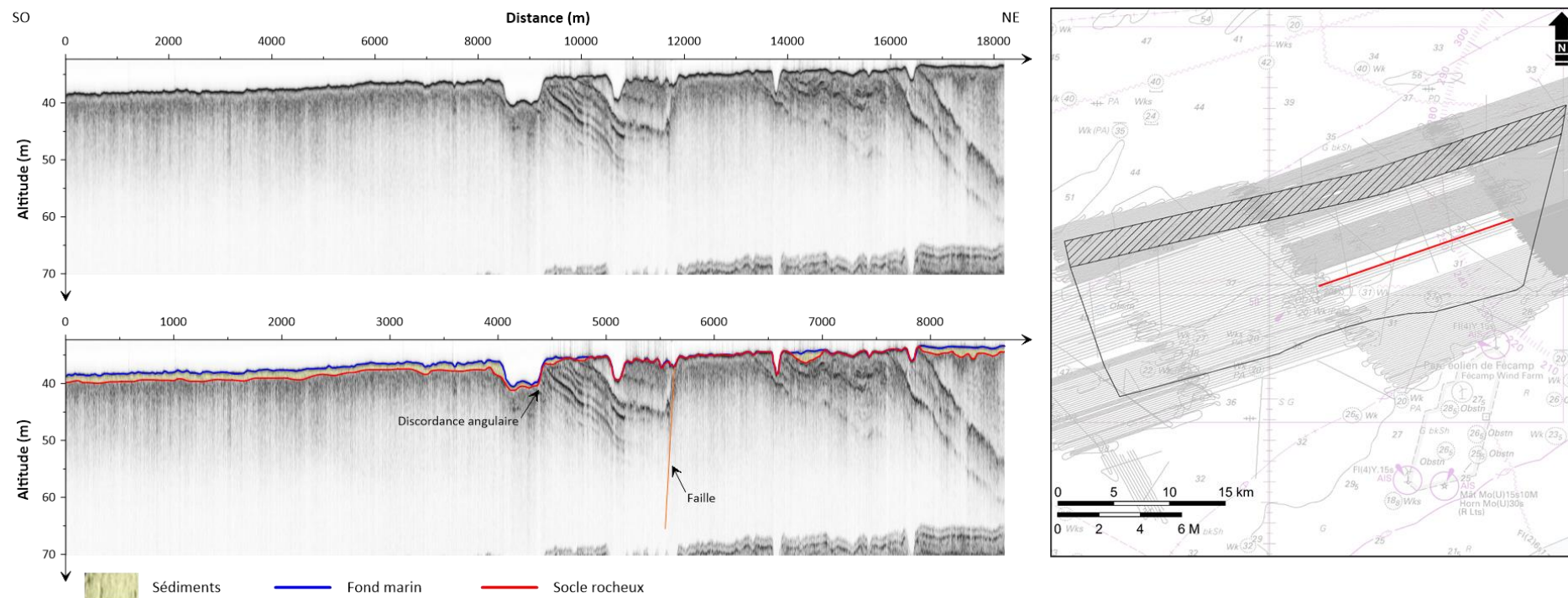


Figure 28. Profil sismique SBP Laplace_20240326-151533 non interprété (haut) et interprété (bas), et sa localisation sur la zone d'étude EMR (à droite, en rouge). Les réflecteurs bleu et rouge correspondent respectivement au fond et à la limite inférieure sédiment/socle rocheux.

9.4 Carte d'épaisseur sédimentaire

Grâce à l'analyse et au recroisement des profils sismiques réalisés à l'aide du logiciel Delph Interpretation[®], une carte d'épaisseur de la couverture sédimentaire a pu être réalisée pour l'intégralité de la zone d'étude telle qu'illustrée dans la **Figure 29**. Cette carte est générée à partir de l'interpolation des épaisseurs pointées dans les profils sismiques. Sa résolution est de 125 m dans le système de projection WGS84 (EPSG : 3395).

L'épaisseur de la couverture sédimentaire post-tectonique varie de 0 et 5 m dans l'ensemble de la zone d'étude (**Figure 29**). Ces faibles épaisseurs reflètent la présence d'un socle rocheux peu profond, qui affleure ou sub-affleure dans plusieurs zones. Les zones où les épaisseurs est significative, *i.e.* entre 3 et 5 m, se concentrent à l'extrémité nord-est et, de manière très localisée, à l'ouest de la zone d'étude (**Figure 29**). Cette répartition pourrait s'expliquer par un remplissage sédimentaire associé à un enfoncement localisé du socle ou par des zones érodées par des paléo-chenaux formés à bas niveau marin lors du dernier maximum glaciaire (*e.g.* Auffret et Alduc, 1982 ; Gupta et al., 2007).

La **Figure 30** présente la même carte d'épaisseur sédimentaire avec superposée la couche des nappes alluviales réalisée par l'Ifremer en 2013. Les zones de plus forte épaisseur sédimentaire correspondent à la localisation du paléo-réseau fluvial, bien que les valeurs diffèrent. En effet, l'Ifremer (2013) a cartographié des épaisseurs entre 0 et 40 m (**Figure 30**). Cette divergence peut être attribuée à l'utilisation d'outils d'imagerie sismique distincts et/ou à des critères différenciés pour définir le socle rocheux. De plus, dans ces régions le socle est constitué de sédiments indurés, rendant parfois difficile la distinction entre les matériaux meubles et consolidés.

Ainsi, dans la zone d'étude EMR l'épaisseur de la sédimentation meuble post-tectonique est probablement contrôlée par les processus d'érosion liés à la dernière période glaciaire et la mise en place de nappes alluviales. La géomorphologie du socle héritée du Cénozoïque peut également influencer ces variations d'épaisseur avec par exemple la présence de plis et de failles.

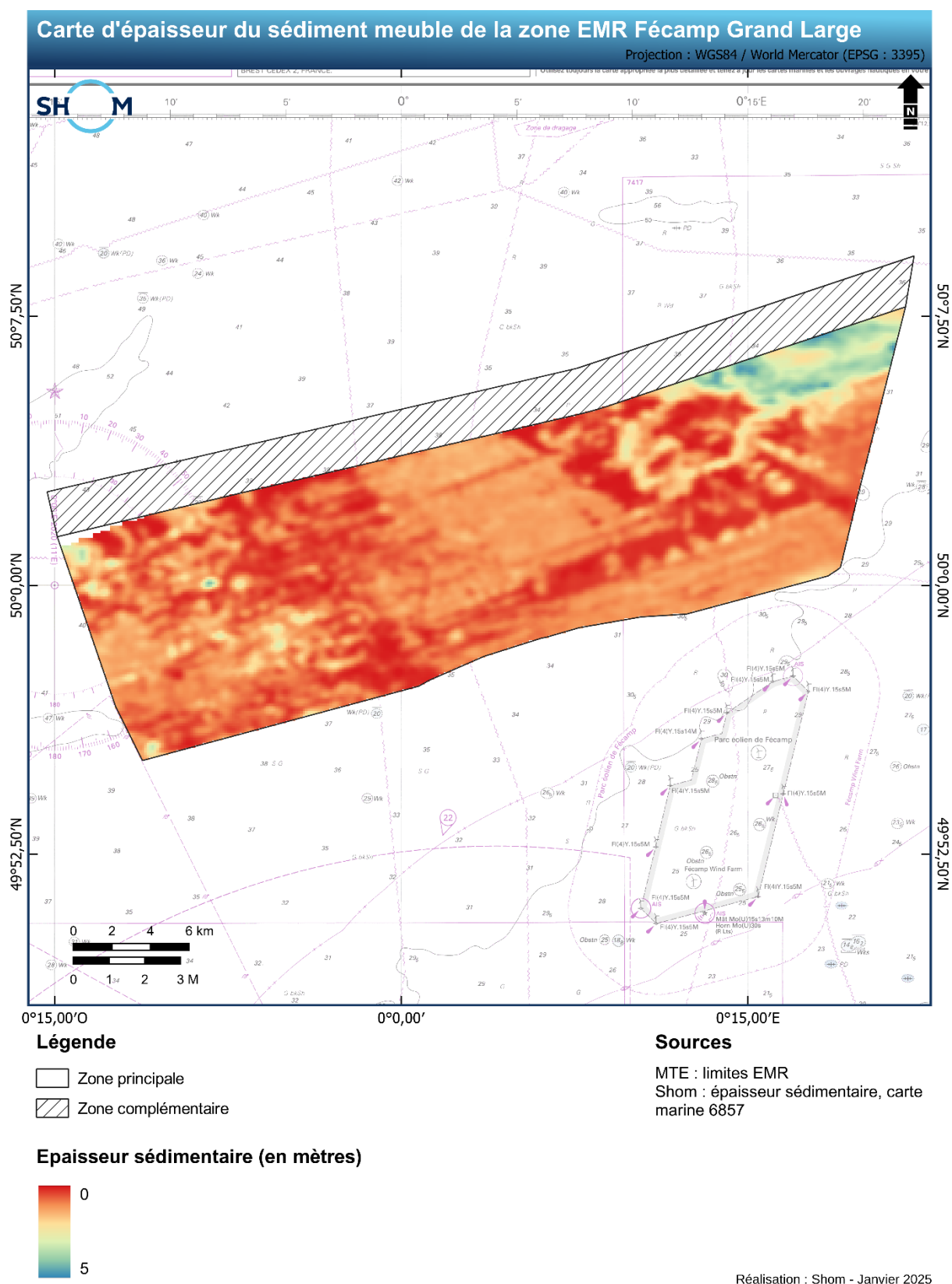


Figure 29. Carte d'épaisseur sédimentaire de la zone EMR Fécamp Grand Large. L'épaisseur en mètres est calculée à partir d'une célérité des ondes acoustique de 1500 m.s^{-1} .

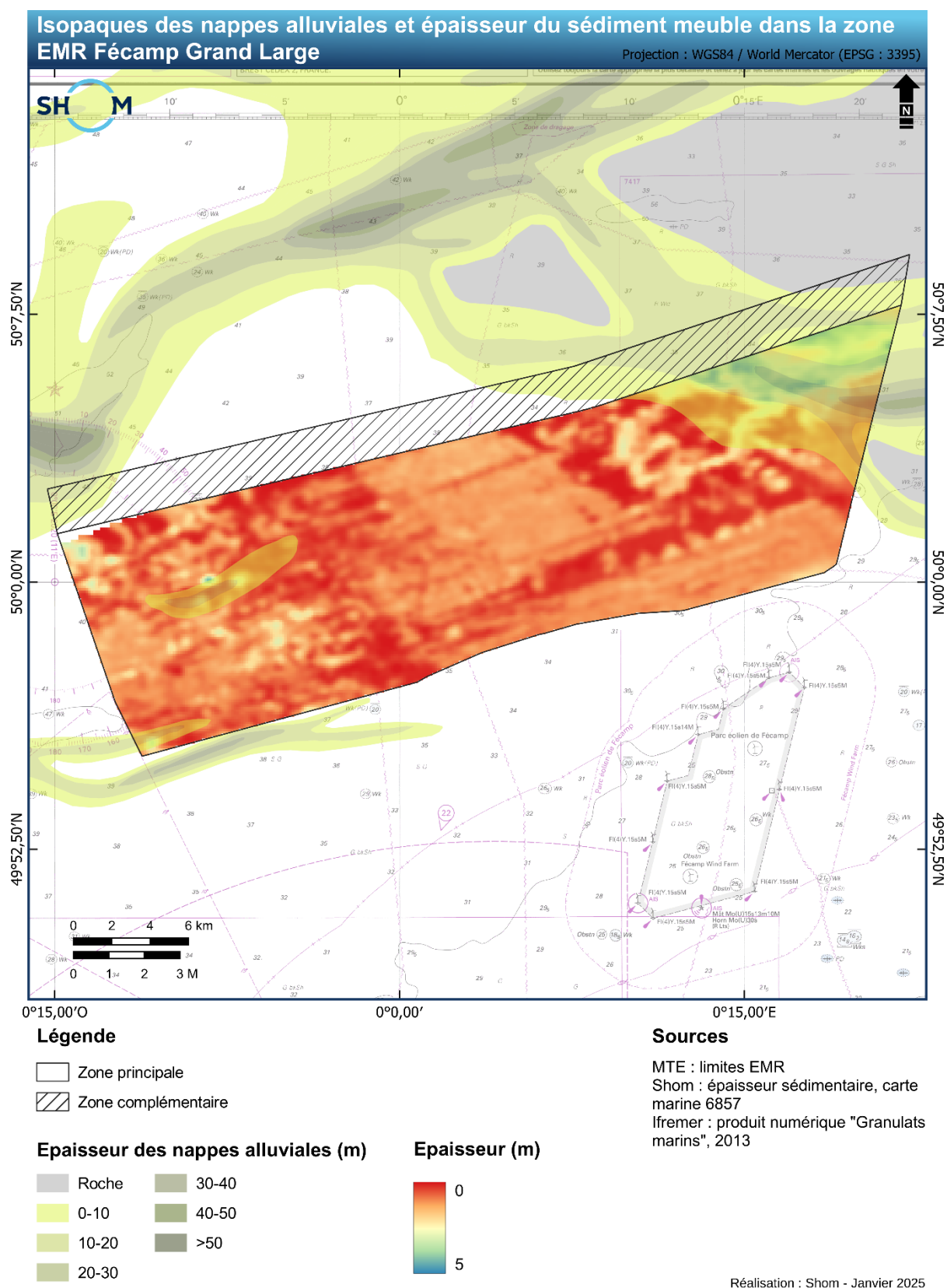


Figure 30. Superposition du produit numérique « Granulats marins » (Ifremer, 2013) avec les épaisseurs de sédiment meuble calculées.

9.5 Failles

L'analyse des profils sismiques associée à celle de la bathymétrie ont permis de cartographier des décalages horizontaux et verticaux des couches sédimentaires (**partie 9.3**). Ces décalages sont associés à des failles dont la faille majeure de Fécamp-Lillebonne qui traverse la zone d'Est en Ouest. Une faille avec une orientation N150° recoupe la partie Est de la zone d'étude. Cette faille est visible dans le profil sismique présenté dans la **Figure 28**. Sa localisation correspond à une faille déjà cartographiée par différents auteurs (**Figure 31**).

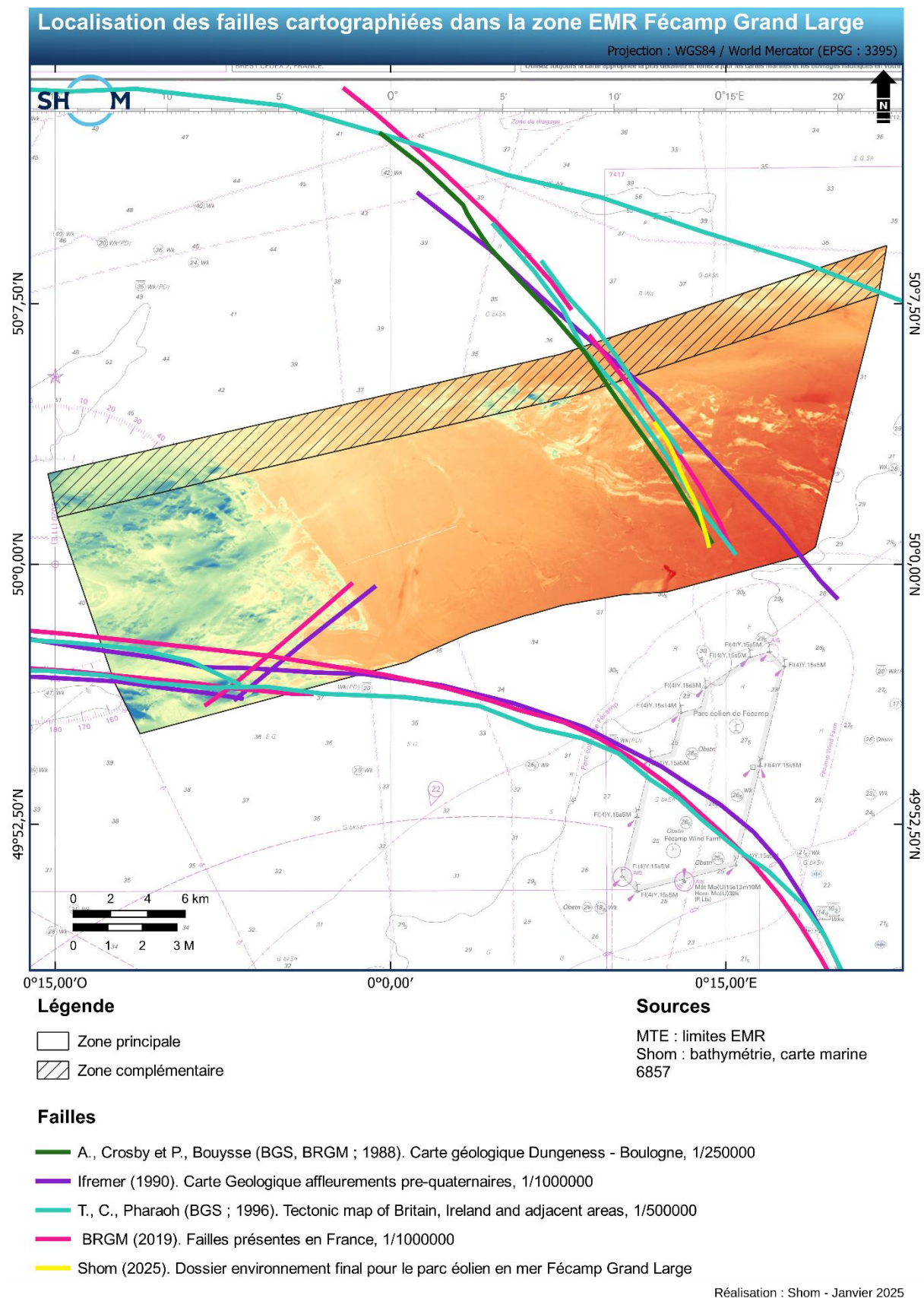


Figure 31. Cartographie des failles principales recoupant la zone d'étude EMR Fécamp Grand Large. La faille en jaune a été identifiée à partir de l'analyse de la bathymétrie et des profils sismiques acquis dans le cadre de cette étude.

10. Conclusion

L'analyse sédimentologique réalisée à partir des levés de 2023 et 2024 par le Shom a permis d'affiner la compréhension de la répartition et des caractéristiques des sédiments dans la zone d'implantation du futur parc éolien en mer de Fécamp Grand Large. La carte sédimentaire obtenue met en évidence une couverture sédimentaire généralement peu épaisse, dominée par des graviers et des sables, dont la distribution est fortement conditionnée par la topographie sous-marine. Un plateau central favorise une sédimentation homogène, tandis que les zones plus accidentées situées à l'ouest et à l'est présentent un socle rocheux affleurant. Cette nouvelle cartographie, bénéficiant d'une imagerie bathymétrique et d'un échantillonnage à haute résolution, révèle une moindre présence de fractions grossières par rapport aux cartes précédentes, tout en confirmant la cohérence globale des tendances sédimentaires observées antérieurement.

La carte d'épaisseur sédimentaire, corrobore les hypothèses formulées sur la base de l'analyse bathymétrique, mettant en évidence des épaisseurs sédimentaires variant de 0 à 5 m. Une zone alluviale, caractérisée par des dépôts atteignant 3 à 5 m d'épaisseur, est identifiée comme le résultat d'une sédimentation en contexte de bas niveau marin. Par ailleurs, cette carte révèle la présence de structures tectoniques telles que des anticlinaux, des synclinaux et des failles, sur lesquelles s'est déposée une sédimentation post-tectonique en discordance angulaire.

L'étude des structures sédimentaires met en évidence des dépressions localisées, parfois associées à des blocs rocheux pouvant être reliés aux processus de la dernière déglaciation. La présence de stries d'érosion observées sur certains affleurements rocheux est compatible avec une origine liée au retrait de la calotte glaciaire après le dernier maximum glaciaire.

Enfin, un champ de dunes sous-marines a été cartographié au sud-ouest de la zone d'étude. L'analyse de leurs caractéristiques morphométriques (amplitude et longueur d'onde) permet de les classer parmi les dunes de petite à moyenne taille. Leur orientation suggère une dynamique sédimentaire influencée par un régime hydrodynamique dominant est-ouest, probablement en lien avec les courants de marée.

Ces nouvelles données offrent une représentation détaillée des caractéristiques sédimentaires, de l'épaisseur des dépôts et des structures géologiques sous-jacentes. Elles constituent des informations fondamentales pour l'évaluation des conditions de fondation et la planification de l'implantation du parc éolien en mer de Fécamp Grand Large.

11. Liste des données livrées

Les données fournies correspondent aux livrables spécifiés dans l'annexe technique de la convention Shom/DGEC n°79/2019. Cela inclut notamment les fichiers de données recueillies lors de l'étude sédimentaire réalisée dans la zone EMR considérée.

T4.S1_NUM		
PRODUITS	INTITULES	FORMATS
Carte de nature des fonds	Nature_fonds_FGL_T4S1_EPSG2154 Nature_fonds_FGL_T4S1_EPSG4326	.shp
Légende	Nature_fonds_FGL_T4S1_EPSG****	.qml
Carte de nature des fonds	Natures_des_fonds_FGL	.jpg
Légende des cartes sédimentaires du Shom	Légende des cartes Sédimentaires du Shom_Mars2021	.pdf
Méthodologie de cartographie sédimentaire appliquée par le Shom	20190807_NP_SHOM-DOPS-HOM-SEDIM_9-METHODE-CARTOGRAPHIE-SEDIMENTAIRE	.pdf

T4.S2_NUM		
PRODUITS	INTITULES	FORMATS
Carte d'épaisseur des sédiments exprimée en secondes temps double	FGL_T4S2_Thickness_TWT_Seconds_EPSG2154 FGL_T4S2_Thickness_TWT_Seconds_EPSG3395 FGL_T4S2_Thickness_TWT_Seconds_EPSG4326	.tif
Carte d'épaisseur des sédiments exprimée en mètres	FGL_T4S2_Thickness_Meters_EPSG2154 FGL_T4S2_Thickness_Meters_EPSG3395 FGL_T4S2_Thickness_Meters_EPSG4326	.tif
Légende	FGL_T4S2_Thickness_****_EPSG****	.qml

T4.S3_DAT / T4.S3_RAP		
PRODUITS	INTITULES	FORMATS
Rapport d'analyse sédimentologique	Rapport_T4.S3_RAP_FGL	.pdf
Positions des points de prélèvement	Localisation_prelevements_FGL_EPSG2154 Localisation_prelevements_FGL_EPSG4326	.shp
Analyses granulométriques réalisées	S202303300_S202400600_data_granulo	.xlsx
Fichier d'analyse granulométrique issu du tamisage (BENC)	S202303300_tamis S202400600_tamis	.benc
Fichier d'analyse granulométrique issu du tamisage et du microgranulomètre laser (BENC)	S202400600_mixte	.benc
Descriptif des fichiers de données	Descriptif_fichier_benc	.pdf

T4.S4_RAP		
PRODUITS	INTITULES	FORMATS
Rapport d'exploitation sédimentologique	Rapport_EMR_FGL_Parc_T4S	.pdf

T4.S5_NUM		
PRODUITS	INTITULES	FORMATS
Mosaïque de la réflectivité acoustique acquise au sondeur multifaisceaux	T4_S5_FGL_2023_IMASMF_1_EPSG2154 T4_S5_FGL_2023_IMASMF_2_EPSG2154 T4_S5_FGL_2023_IMASMF_3_EPSG2154 T4_S5_FGL_2024_IMASMF_1_EPSG2154 T4_S5_FGL_2024_IMASMF_2_EPSG2154	.tiff
Mosaïque de l'imagerie acquise au sonar à balayage latéral	T4_S5_FGL_2023_IMASONAL_1_EPSG2154 T4_S5_FGL_2023_IMASONAL_2_EPSG2154 T4_S5_FGL_2024_IMASONAL_1_EPSG2154 T4_S5_FGL_2024_IMASONAL_2_EPSG2154	.tif
Données brutes de l'imagerie acquise au sonar à balayage latéral	Ex : 0001_1712.XTF	.xtf

T4.S6_NUM		
PRODUITS	INTITULES	FORMATS
Notice des données sismiques	Notice_SBP_FGL_V1-1	.pdf
Liste des données sismiques transmises	Liste_SEGY_FGL	.xlsx
Fichiers SEGYY acquis au sondeur de sédiment	BDA-20231007-173854_CNV Laplace-20240623-044346_CNV 20240310171143_rx0seg
Fichiers de localisation nécessaires à l'importation des SEGYY (1 fichier par SEGYY)	***_localisation_seg	.txt
Positions des profils sismiques	Loc_SBP_FGL_EPSG2154 Loc_SBP_FGL_EPSG4326	.shp
Interprétations des réflecteurs sismiques	Bedrock_***_EPSG3395 Bedrock_GeoOceanVI_UTM31N Epaisseur_***_EPSG3395 Epaisseur_GeoOceanVI_UTM31N FilteredBottom_***_EPSG3395 Bottom_GeoOceanVI_UTM31N	.csv .dat

T4.S7_NUM		
PRODUITS	INTITULES	FORMATS
Observations sédimentologiques, géologiques et anthropiques (fichier de couches et couches)	T4_S7_num	.qlr
	Cretes_Dunes_FGL_EPSG4326 Zones_Dunes_FGL_EPSG4326 Structures_Geologiques_FGL_EPSG4326 Figures_longitudinales_FGL_EPSG4326 Figures_circulaires_FGL_EPSG4326 Failles_FGL_EPSG4326 Epaves_FGL_EPSG4326	.shp

T4.S8_NUM		
PRODUITS	INTITULES	FORMATS
Pente	Pentes_FGL_EPSG4326.tiff	.tiff

12. Références bibliographiques

- Ashley, G. M. (1990).** Classification of large-scale subaqueous bedforms; a new look at an old problem. *Journal of Sedimentary Research*, 60(1), 160-172.
- Auffret, J. P., & Alduc, D. (1977).** Ensembles sédimentaires et formes d'érosion du Quaternaire sous-marin de la Manche orientale. *Quaternaire*, 14(4), 71-75.
- Augris, C., Bonnot-Courtois, C., Mazé, J. P., Vot, M. L., Crusson, A., Simplet, L., ... & Houlgatte, E. (2006).** Carte des formations superficielles du domaine marin côtier de l'anse de Paimpol à Saint-Malo (Côtes-d'Armor-Ille-et-vilaine)(données vecteurs).
- Avoine, J., Dubrulle, L., & Larssonneur, C. (1985, January).** La dynamique sédimentaire dans les estuaires de la Baie de Seine. Consequences sur l'environnement. In *La Baie de Seine. Colloque National du CNRS, 24-26 avril 1985*.
- Berné, S., Allen, G., Auffret, J. P., Chamley, H., Durand, J., & Weber, O. (1989).** Essai de synthèse sur les dunes hydrauliques géantes tidales actuelles. *Bulletin de la Société géologique de France*, 6, 1145-1160.
- Brunet, M. F., & Le Pichon, X. (1982).** Subsidence of the Paris basin. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 87(B10), 8547-8560.
- Chadwick, R. A. (1986).** Extension tectonics in the Wessex Basin, southern England. *Journal of the Geological Society*, 143(3), 465-488.
- Collins, M. (1987).** Sediment transport in the Bristol Channel: a review. *Proceedings of the Geologists' Association*, 98(4), 367-383.
- Coronato, A., Meglioli, A., & Rabassa, J. (2004).** Glaciations in the Magellan Straits and Tierra del Fuego, southernmost South America. *Developments in quaternary sciences*, 2, 45-48.
- Courivaud, J.R., Deroo, L., Bonelli, S. (2019).** Érosion externe des barrages et des digues. Colloque CFBR : “Justification des barrages : État de l’art et Perspectives”, Chambéry, France. pp.14.
- Cunningham, K. J., Westcott, R. L., Norgard, S., Robinson, E., Dowsett, H. J., & Robinson, M. M. (2024).** Formation of vertical columnar seismic structures and seafloor depressions by groundwater discharge in the drowned Miami Terrace platform and overlying deep-water carbonates, southeastern Florida. *Marine Geology*, 478, 107413.
- Delesse, M. (1879).** Carte lithologique des mers de France 1879.
- Desprez, M. (2000).** Physical and biological impact of marine aggregate extraction along the French coast of the Eastern English Channel: short- and long-term post-dredging restoration, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 57, Issue 5, Pages 1428–1438.
- De Charpentier, J. (1841).** *Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône*. M. Ducloux.
- Dionne, J. C. (1988).** Note sur les variations du niveau marin relatif à l'Holocène, à Rivière-Ouelle, côte sud du Saint-Laurent. *Géographie physique et Quaternaire*, 42(1), 83-88.
- Ehlers, J., & Gibbard, P. L. (2004).** *Quaternary glaciations-extent and chronology: part I: Europe*. Elsevier.
- Folk, R. L., & Ward, W. C. (1957).** Brazos River bar [Texas] a study in the significance of grain size parameters. *Journal of sedimentary research*, 27(1), 3-26.
- GHOA (2024).** Rapport intermédiaire : levé Shom n°202400600 – levés de reconnaissance environnementale des zones d'implantation d'éoliennes en mer au large de Fécamp (parc) du 05 mars au 27 juin 2024.
- Gupta, S., Collier, J. S., Palmer-Felgate, A., & Potter, G. (2007).** Catastrophic flooding origin of shelf valley systems in the English Channel. *Nature*, 448(7151), 342-345.
- Hogan, K. A., Larter, R. D., Graham, A. G. C., Arthern, R., Kirkham, J. D., Totten, R. L., Jordan, T.A., Clark, R., Fitzgerald, V., Wählin, A. K., Anderson, J. B., Hillenbrand, C.-D., Nitsche, F. O., Simkins, L., Smith, J. A., Gohl, K., Arndt, J. E., Hong, J., and Wellner, J. (2020).** Revealing the former bed of Thwaites Glacier using sea-floor bathymetry: implications for warm-water routing and bed controls on ice flow and buttressing, *The Cryosphere*, 14, 2883–2908,
- Jollivet-Castelot, M. (2018).** *Bassin de Dieppe-Hampshire (Manche orientale): Évolution cénozoïque et enregistrement des événements géodynamiques* (Doctoral dissertation, Université de Lille (2018-2021)).
- Jordan, G. F. (1962).** Large Submarine Sand Waves: Their orientation and form are influenced by some of the same factors that shape desert sand dunes. *Science*, 136(3519), 839-848.




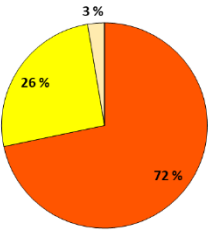
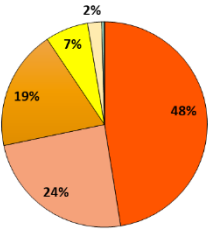

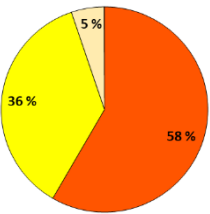
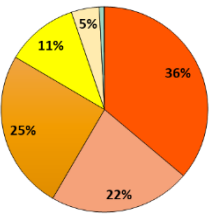

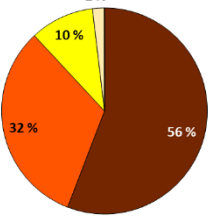
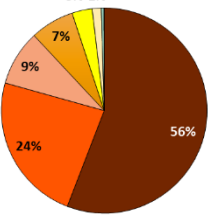

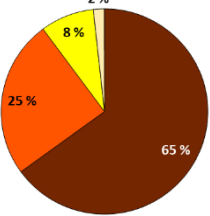
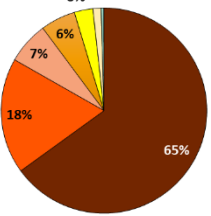
- Lagarde, J. L., Amorese, D., Font, M., Laville, E., & Dugué, O. (2003).** The structural evolution of the English Channel area. *Journal of Quaternary Science: Published for the Quaternary Research Association*, 18(3-4), 201-213.
- Lake, S. D., & Karner, G. D. (1987).** The structure and evolution of the Wessex Basin, southern England: an example of inversion tectonics. *Tectonophysics*, 137(1-4), 347-378.
- Larsonneur, C., Vaslet, D., SP, A., & BOUYASSE, P. (1979).** Les sédiments superficiels de la Manche.
- Larsonneur, C., Bouysse, P., & AUFFRET, J. P. (1982).** The superficial sediments of the English Channel and its western approaches. *Sedimentology*, 29(6), 851-864.
- Lericolais, G. (1997).** *Evolution du fleuve Manche depuis l'Oligocène: stratigraphie et géomorphologie d'une plateforme continentale en régime périglaciaire* (Doctoral dissertation, Université Bordeaux I).
- Masclé, A., & Cazes, M. (1987).** La couverture sédimentaire du Bassin parisien le long du profil ECORS-Nord de la France. *Revue de l'Institut français du pétrole*, 42(3), 303-316.
- May, S. K., Dolan, R., & Hayden, B. P. (1983).** Erosion of US shorelines. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 64(35), 521-523.
- Reynaud, J. Y., Tessier, B., Auffret, J. P., Berné, S., Batist, M. D., Marsset, T., & Walker, P. (2003).** The offshore Quaternary sediment bodies of the English Channel and its Western Approaches. *Journal of Quaternary Science: Published for the Quaternary Research Association*, 18(3-4), 361-371.
- Smith, A. J., & Curry, D. (1975).** The structure and geological evolution of the English Channel. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences*, 279(1288), 3-20.
- Shom (2025).** DEF EMR Fécamp Grand Large – Lot 4 – Notice du livrable T4.S6_NUM – Fichiers SBP V1.0.
- Toucanne, S. (2008).** *Reconstruction des transferts sédimentaires en provenance du système glaciaire de Mer d'Irlande et du paléo-fleuve Manche au cours des derniers cycles climatiques* (Doctoral dissertation, Bordeaux 1).
- Whittaker, A., Holliday, D W, & Penn, I E (1985).** Geophysical logs in British stratigraphy.
- Ziegler, A. M. (1990).** Phytogeographic patterns and continental configurations during the Permian Period. *Geological Society, London, Memoirs*, 12(1), 363-379.

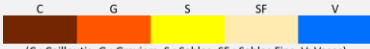


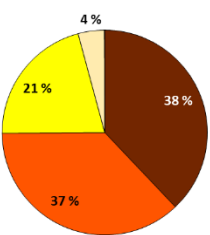
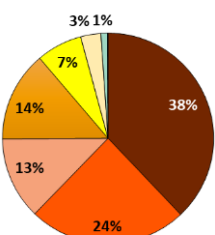

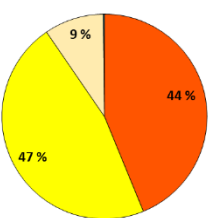
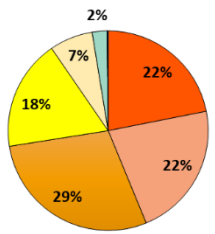

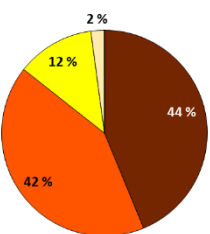
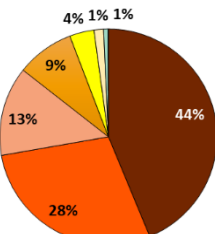

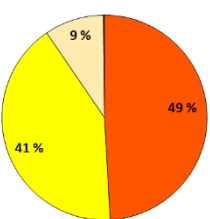
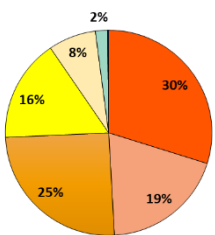
13. Annexes




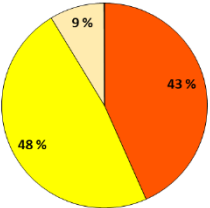
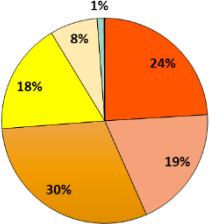

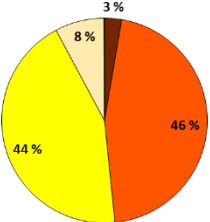
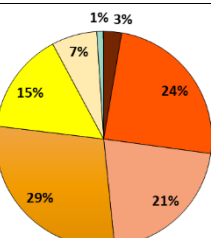

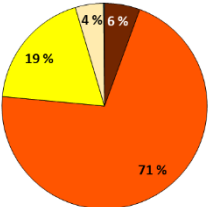
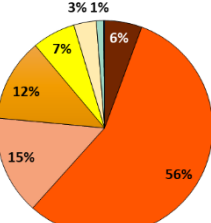

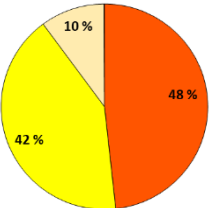
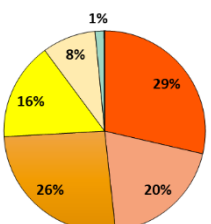
13.1 Caractéristiques sédimentologiques des prélèvements de la zone EMR Fécamp Grand Large




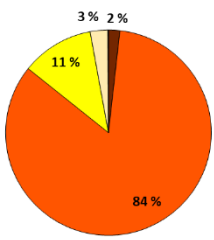
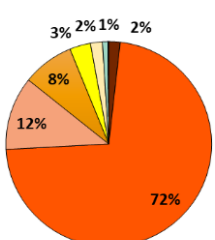

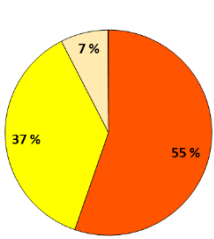
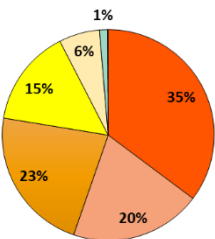

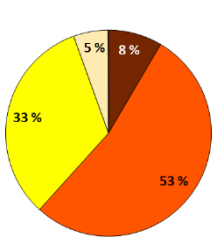
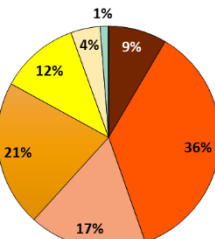

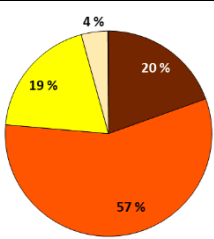
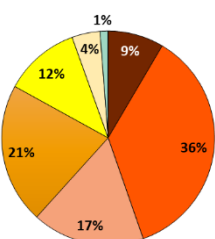
Tableau 6. Résultats des analyses sédimentologiques réalisées sur les échantillons prélevés lors du levé S202303300.




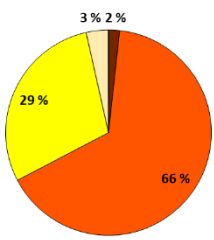
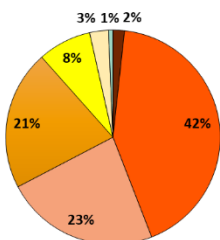

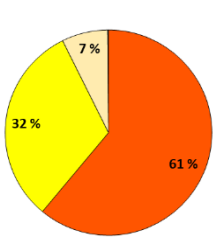
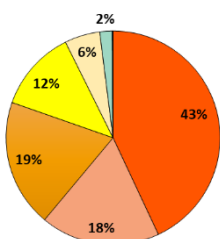

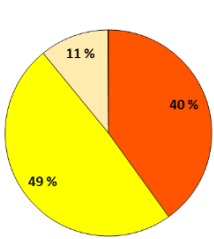
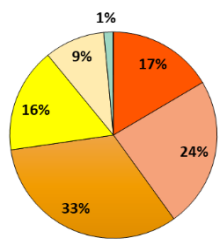

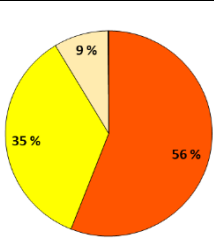
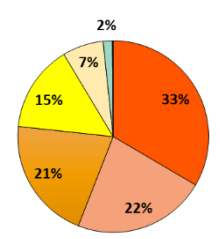
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						<div><div>C</div><div>G</div><div>S</div><div>SF</div><div>V</div></div> <div>(C : Cailloutis; G : Gravieres; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)</div>	<div><div>C</div><div>gG</div><div>pG</div><div>Sg</div><div>Sm</div><div>Sf</div><div>Stf</div><div>Arg</div></div> <div>(C : Cailloutis; gG : gros Gravieres; pG : petits Gravieres; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles)</div>
S202303300_001	55	GS	1,524	1,965			
S202303300_002	48	GC	3,018	2,266			
S202303300_003	45	CG	5,223	2,198			

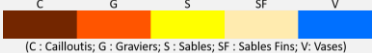


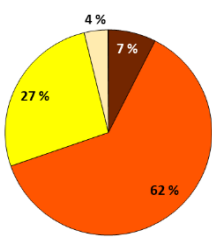
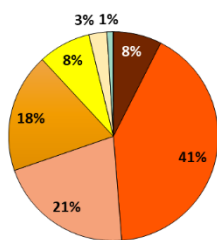

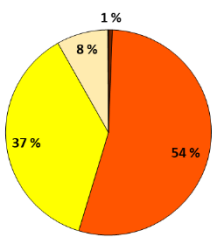
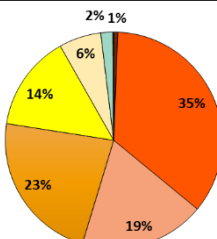

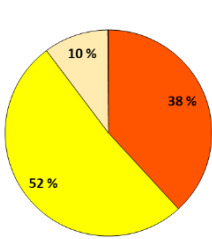
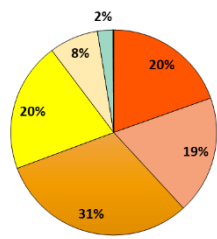

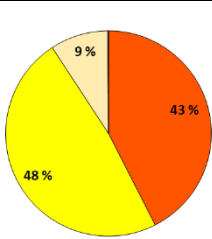
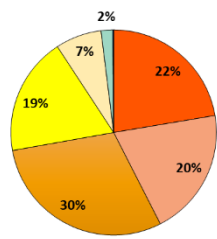
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202303300_004	49	G	2,337	1,526			
S202303300_005	47	GS	1,817	1,854			
S202303300_006	44	CG	8,383	1,882			
S202303300_007	45	C	9,650	1,803			




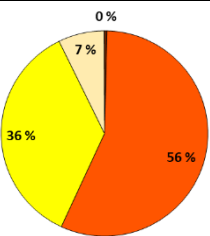
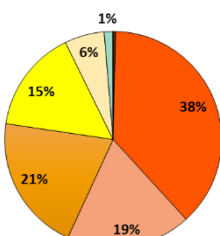

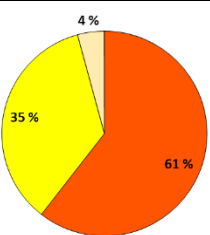
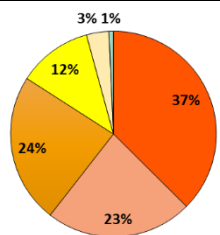

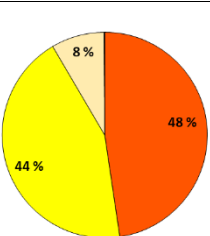
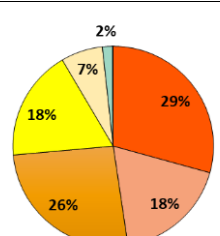

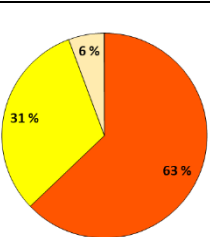
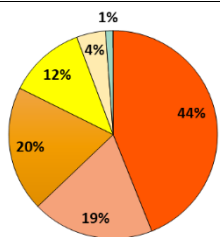
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202303300_008	45	CG	4,457	2,257			
S202303300_009	48	GS	1,103	1,811			
S202303300_010	46	CG	6,326	1,941			
S202303300_011	51	GS	1,309	1,940			

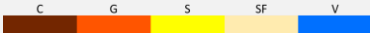


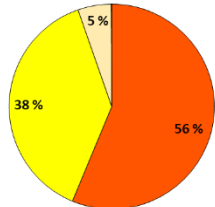
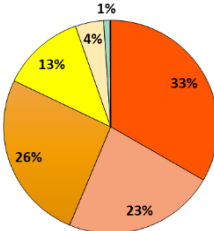

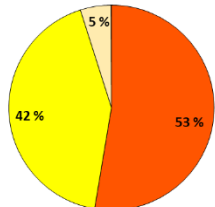
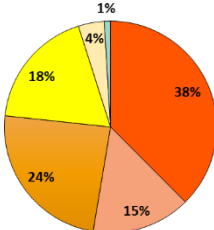

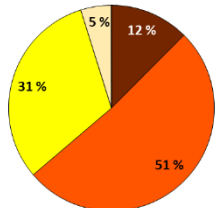
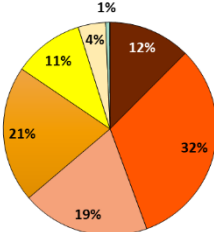

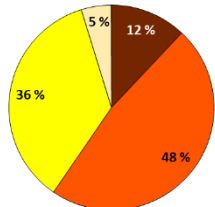
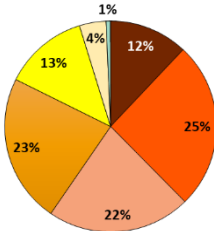
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202303300_012	54	GS	1,162	1,806			
S202303300_013	54	GS	1,348	1,864			
S202303300_014	53	G	3,251	1,929			
S202303300_015	50	GS	1,276	1,896			

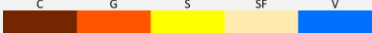


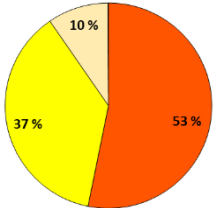
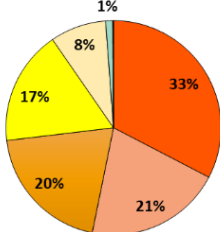

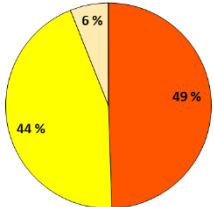
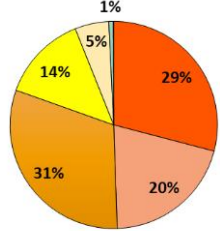

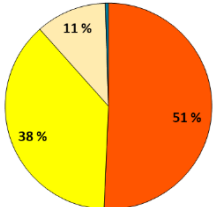
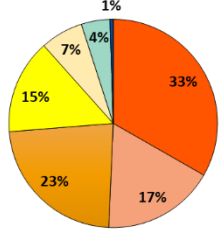
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles)
S202303300_016	50	G	4,130	1,591			
S202303300_017	48	GS	1,569	1,929			
S202303300_018	47	GS	2,284	2,109			
S202303300_019	49	GC	4,143	2,143			

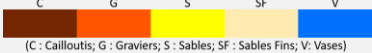
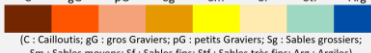

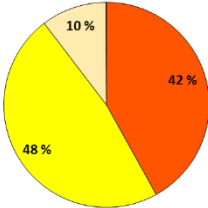
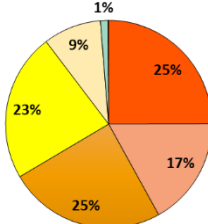

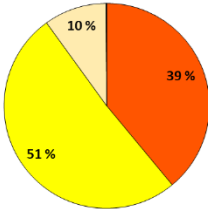
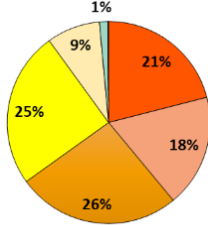

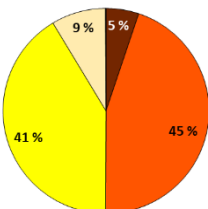
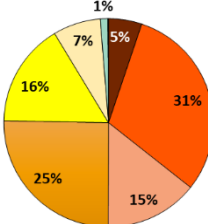

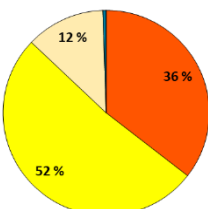
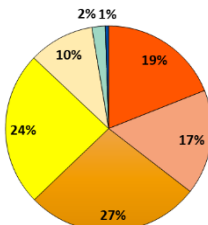
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles)
S202303300_020	46	G	2,344	1,756			
S202303300_021	53	GS	1,926	2,016			
S202303300_022	57	GS	1,013	1,649			
S202303300_023	50	GS	1,491	1,901			

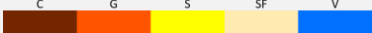


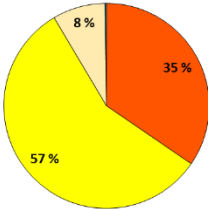
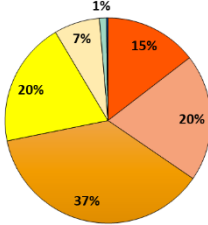

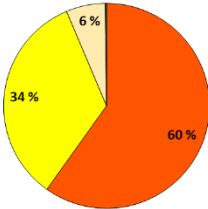
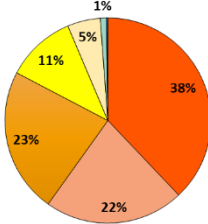

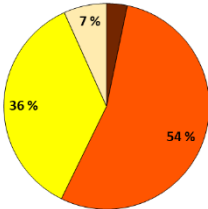
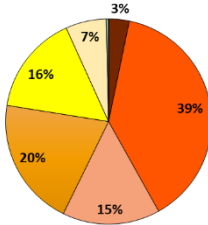

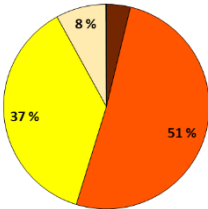
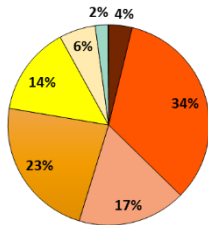
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202303300_024	47	G	2,804	1,990			
S202303300_025	54	GS	1,546	1,955			
S202303300_026	55	SG	0,971	1,778			
S202303300_027	55	GS	1,080	1,796			

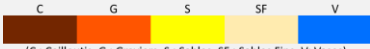


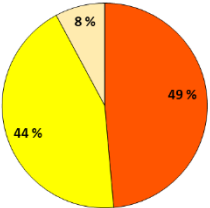
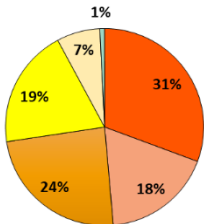

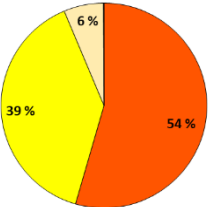
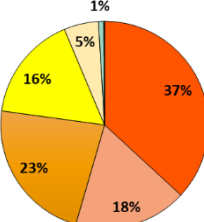

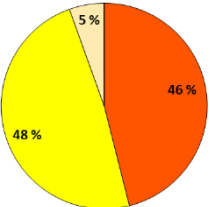
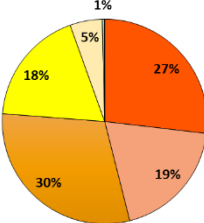

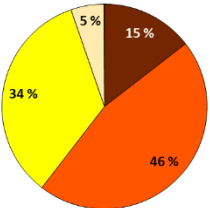
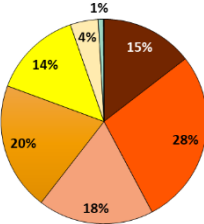
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles)
S202303300_028	56	GS	1,636	1,963			
S202303300_029	64	GS	1,805	1,728			
S202303300_030	62	GS	1,240	1,881			
S202303300_031	60	GS	2,025	1,920			

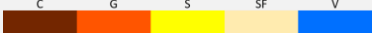


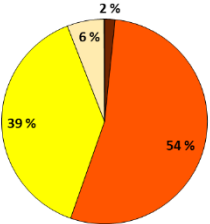
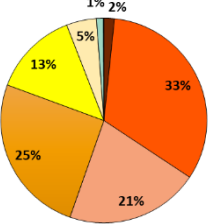

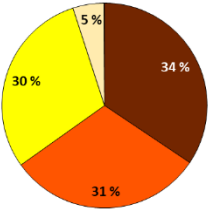
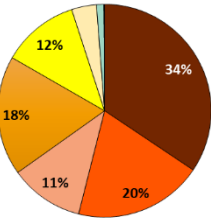

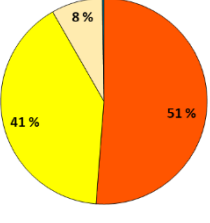
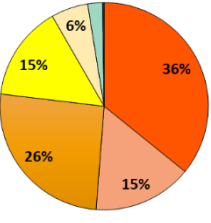

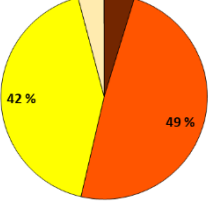
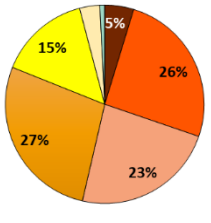
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles)
S202303300_032	58	GS	1,571	1,731			
S202303300_033	50	GS	1,579	1,974			
S202303300_034	56	GS	2,304	2,032			
S202303300_035	47	GS	2,015	2,035			




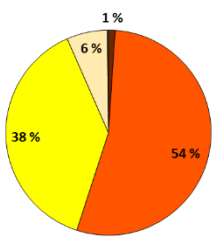
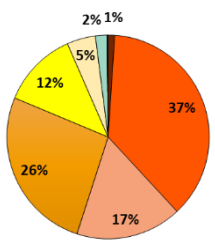

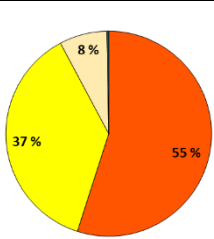
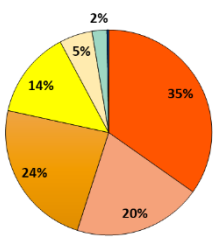

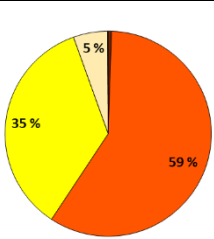
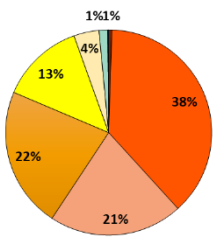

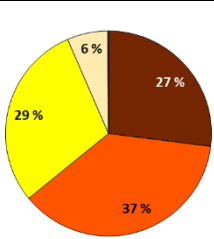
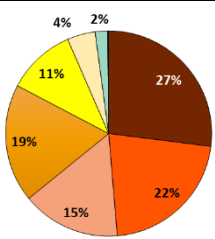
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles)
S202303300_036	52	GS	1,441	2,002			
S202303300_037	53	GS	1,510	1,847			
S202303300_063	50	GS	1.324	2,174			




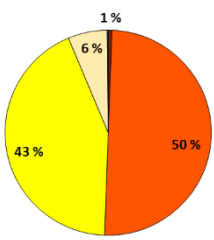
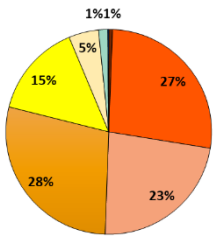

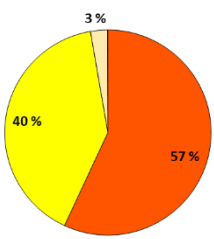
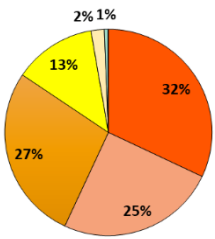

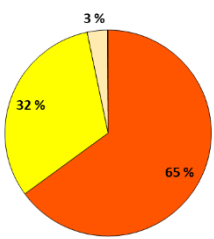
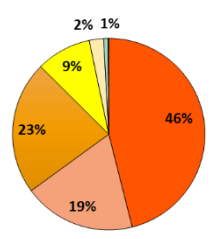

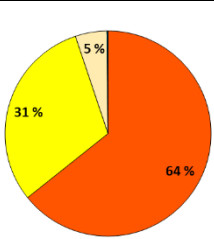
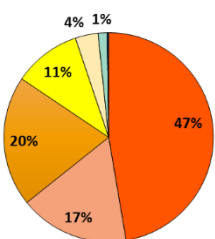
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202303300_044	57	GS	1,078	1,937			
S202303300_045	56	SG	0,974	1,852			
S202303300_046	52	GS	1,520	2,091			
S202303300_047	54	SG	0,850	1,937			




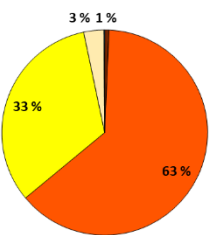
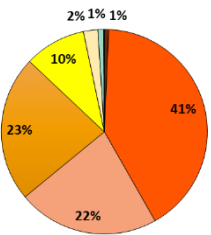

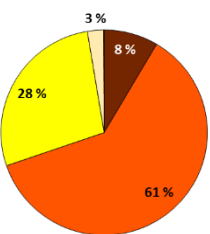
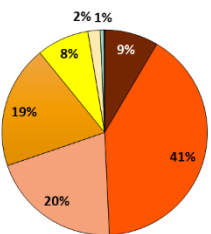

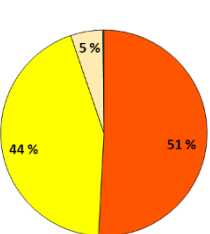
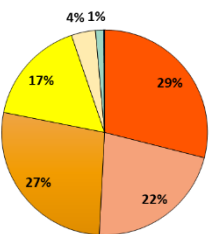

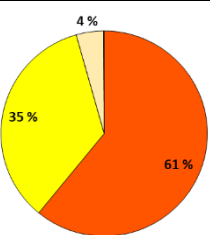
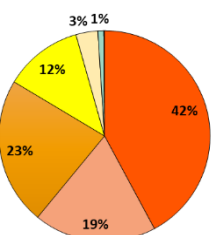
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles)
S202303300_048	54	S	1,050	1,753			
S202303300_049	51	GS	1,764	1,882			
S202303300_050	45	GS	1,828	2,034			
S202303300_051	45	GS	1,670	2,070			

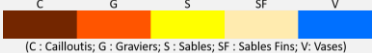


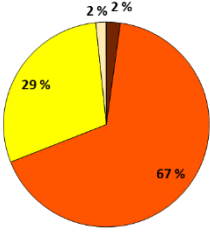
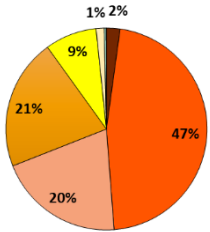

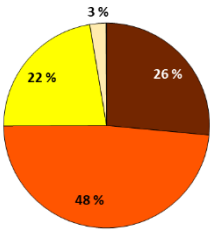
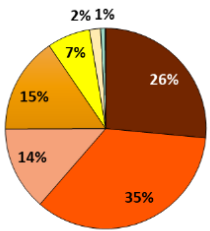

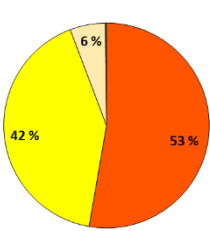
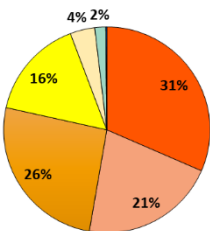

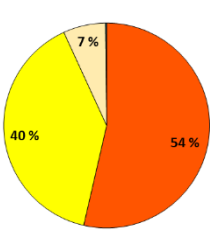
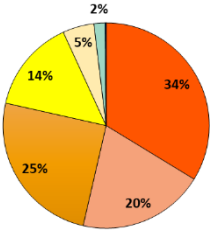
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Gravier; pG : petits Gravier; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles)
S202303300_052	49	GS	1,330	1,915			
S202303300_053	48	GS	1,529	1,891			
S202303300_054	54	GS	1,277	1,808			
S202303300_055	49	GS	2,170	2,177			

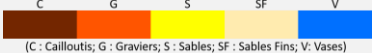


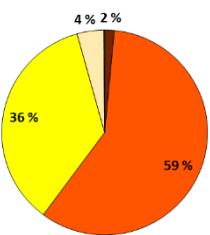
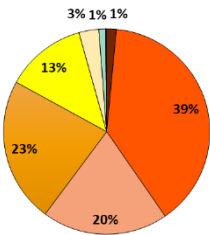

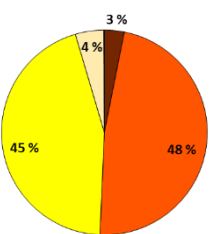
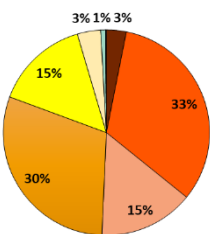

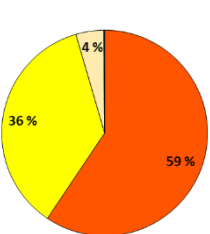
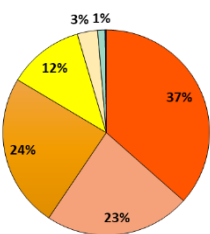

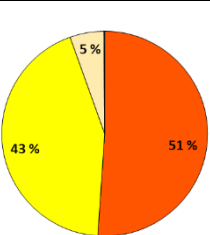
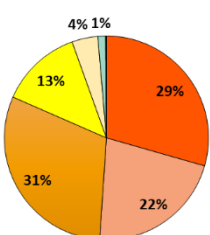
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles)
S202303300_056	47	GS	1,668	1,905			
S202303300_057	47	CG	3,338	2,452			
S202303300_058	46	GS	1,536	2,101			
S202303300_059	46	GS	1,635	1,898			




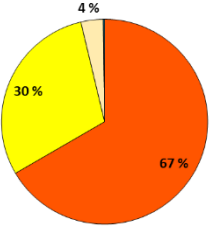
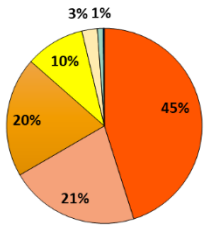

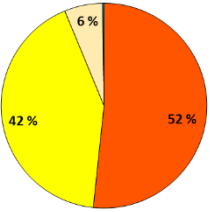
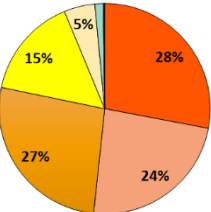

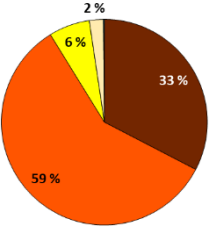
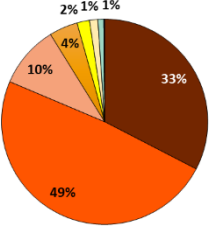

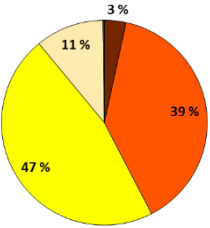
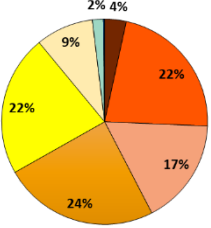
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202303300_060	56	GS	1,775	2,036			
S202303300_061	47	GS	1,480	1,940			
S202303300_062	53	GS	1,757	1,886			
S202303300_064	47	GC	2,824	2,406			

Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles)
S202303300_065	50	GS	1,377	1,830			
S202303300_066	49	GS	1,596	1,622			
S202303300_067	50	G	2,234	1,822			
S202303300_068	50	GS	2,204	1,985			

Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Arg : Argiles)
S202303300_069	49	GS	2,151	1,834			
S202303300_070	49	G	2,706	1,899			
S202303300_071	50	GS	1,382	1,814			
S202303300_072	50	GS	1,943	1,874			

Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202303300_073	50	G	2,599	1,749			
S202303300_074	49	GC	4,090	2,099			
S202303300_075	51	GS	1,481	1,887			
S202303300_076	51	GS	1,501	1,899			

Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202303300_077	53	GS	1,935	1,940			
S202303300_078	51	GS	1,728	2,042			
S202303300_079	51	GS	1,805	1,851			
S202303300_080	51	GS	1,479	1,787			

Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202303300_081	51	G	2,184	1,827			
S202303300_082	54	GS	1,364	1,797			
S202303300_083	54	GC	7,176	1,723			
S202303300_084	55	GS	1,093	2,043			

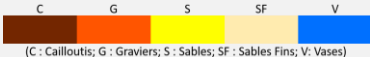


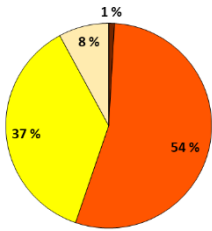
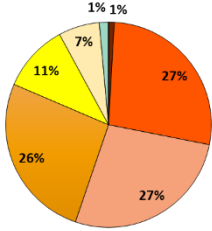

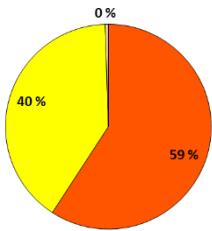
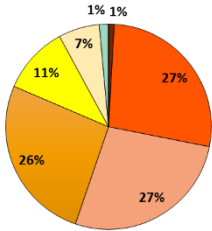

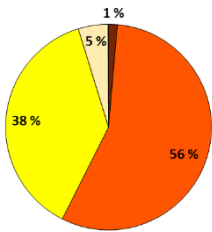
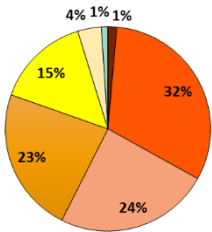
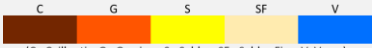


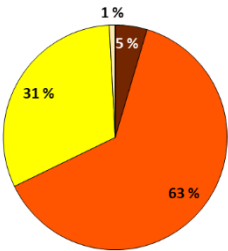
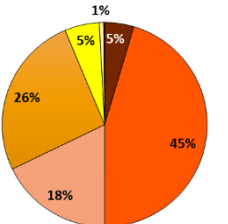

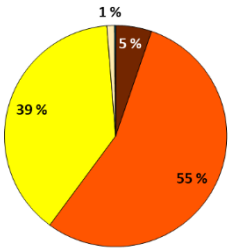
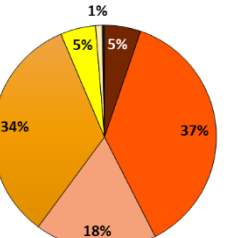

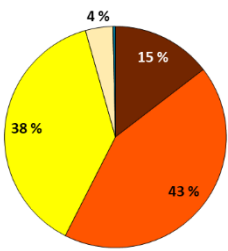
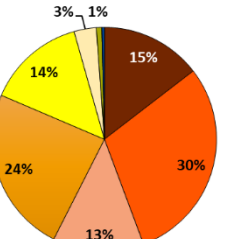

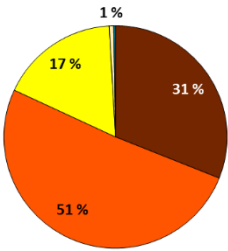
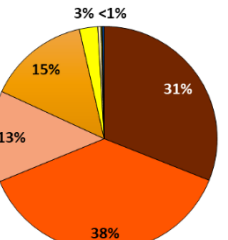
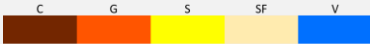
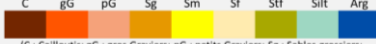

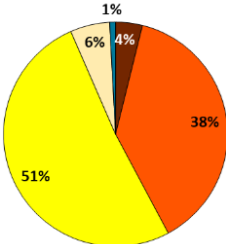
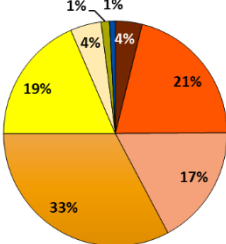

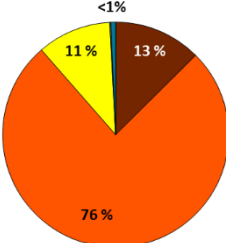
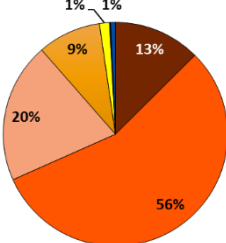

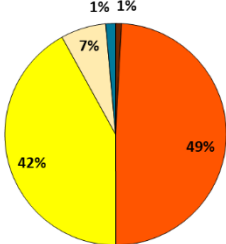
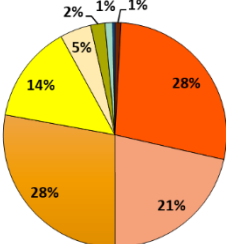

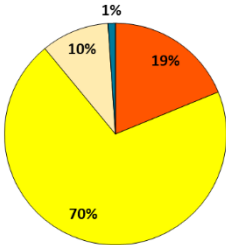
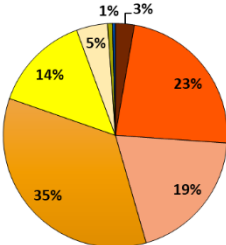
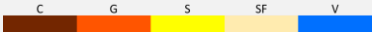
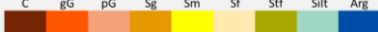

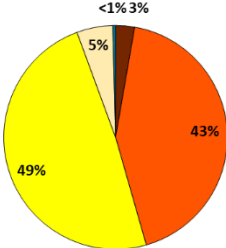
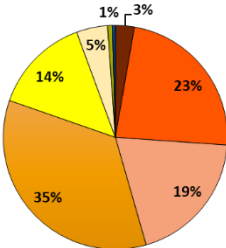

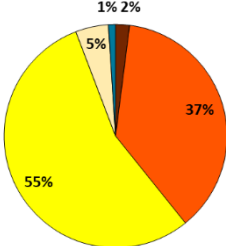
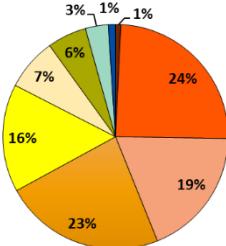

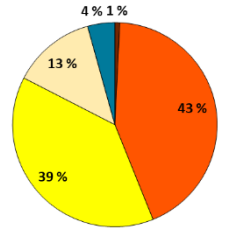
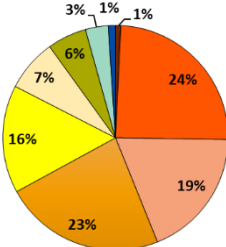

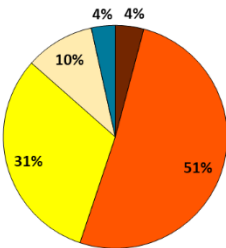
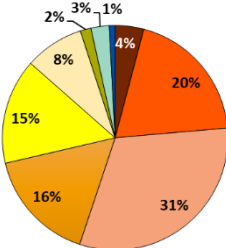
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202303300_085	52	GS	1,576	1,763			
S202303300_086	55	GS	1,852	1,465			
S202303300_087	54	GS	1,654	1,832			

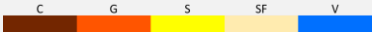
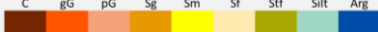

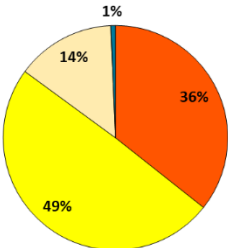
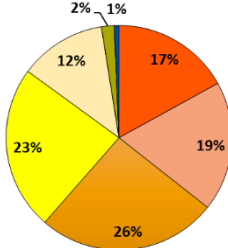

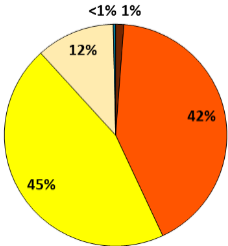
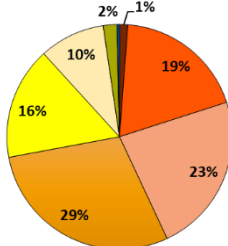

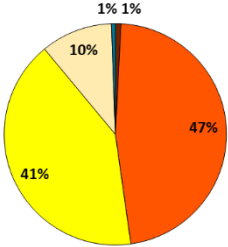
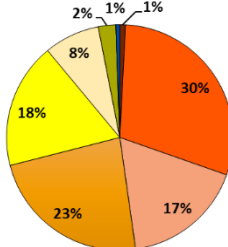

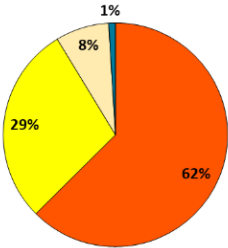
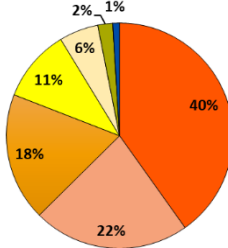
Tableau 7. Résultats des analyses sédimentologiques réalisées sur les échantillons prélevés lors du levé S202400600.

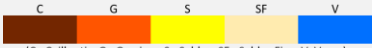
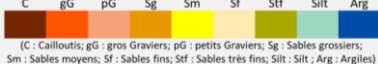

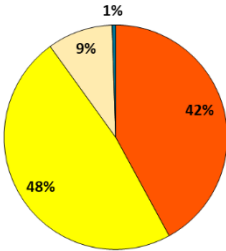
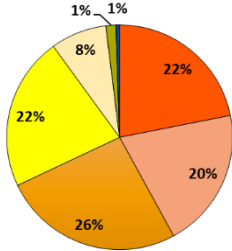

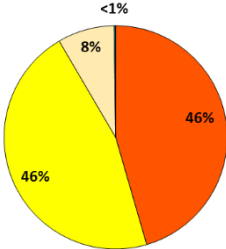
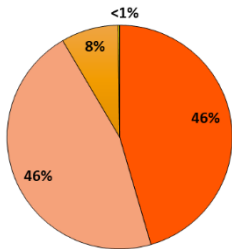

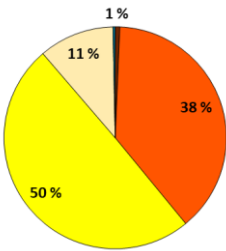
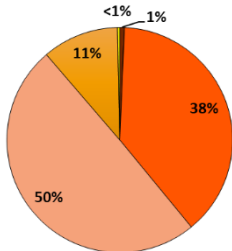

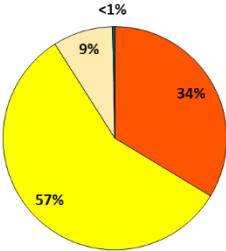
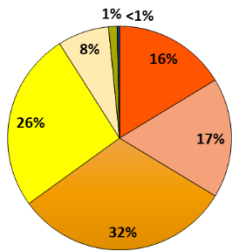
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						<div><div>C</div><div>G</div><div>S</div><div>SF</div><div>V</div></div> <div>(C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)</div>	<div><div>C</div><div>gG</div><div>pG</div><div>Sg</div><div>Sm</div><div>Sf</div><div>Stf</div><div>Silt</div><div>Arg</div></div> <div>(C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Silt : Silt; Arg : Argiles)</div>
S202400600_1	41	G	3,4	1,988			
S202400600_2	41	SG	1,138	2,013			
S202400600_3	38	G	2,399	1,887			

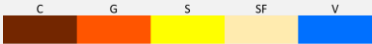


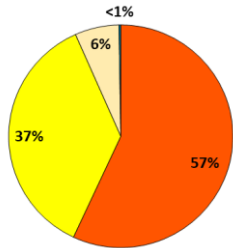
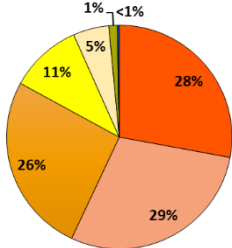

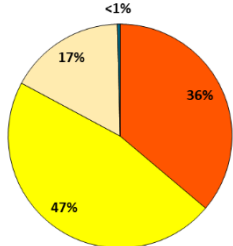
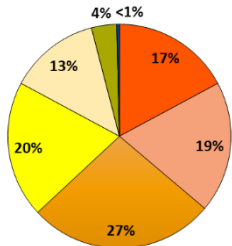

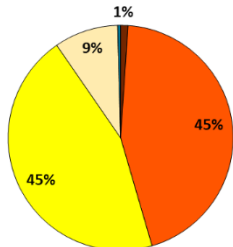
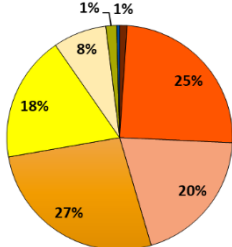

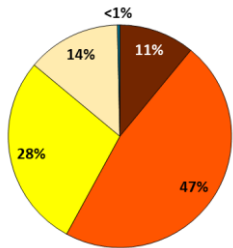
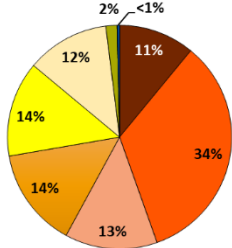
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Silt : Silt; Arg : Argilles)
S202400600_4	36	G	2,935	1,738			
S202400600_5	39	GS	2,601	1,898			
S202400600_6	37	GS	2,259	2,327			
S202400600_7	39	GC	5,563	1,912			

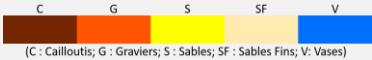
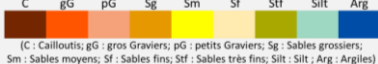

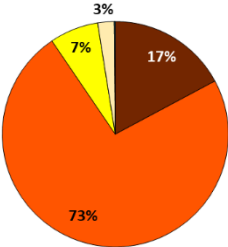
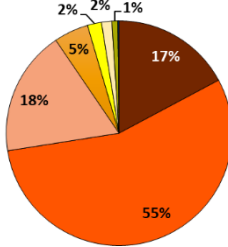

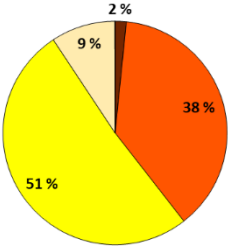
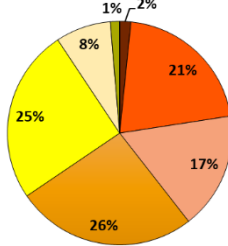

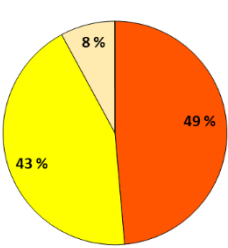
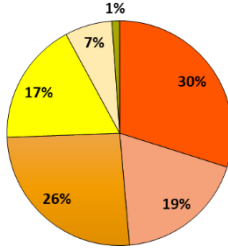

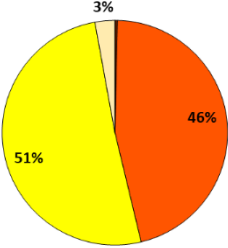
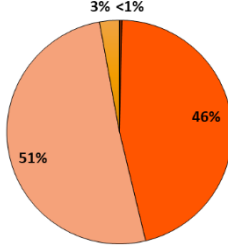
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Silt : Silt; Arg : Argiles)
S202400600_8	37	SG	1,155	2,068			
S202400600_9	39	G	4,529	1,705			
S202400600_10	41	GS	1,316	2,035			
S202400600_11	43	S	0,641	1,6			

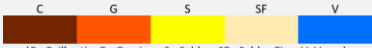
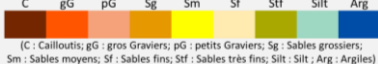

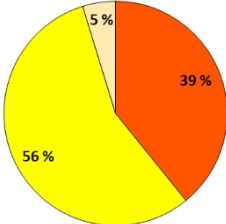
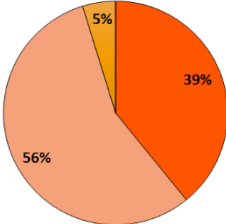

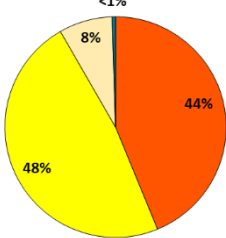
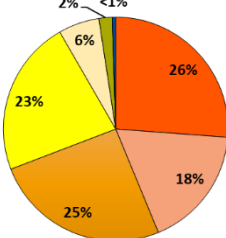

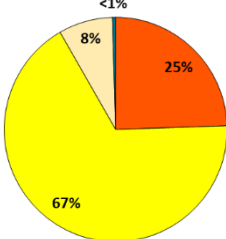
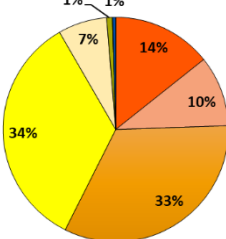

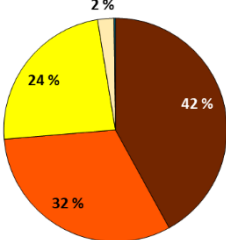
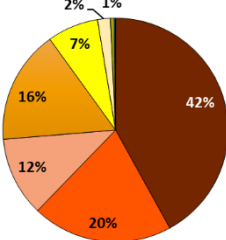
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Silt : Silt; Arg : Argiles)
S202400600_12	33	GS	1,33	1,898			
S202400600_13	40	SG	1,108	2,106			
S202400600_14	47	GS	0,912	2,45			
S202400600_15	47	GS	1,172	2,302			

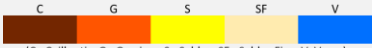


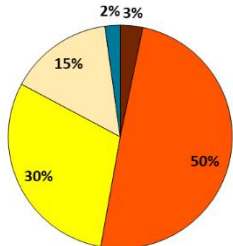
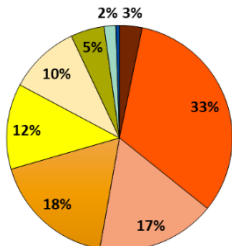

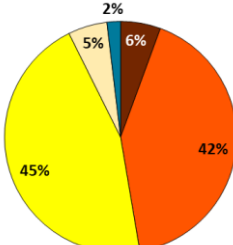
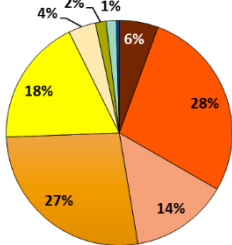

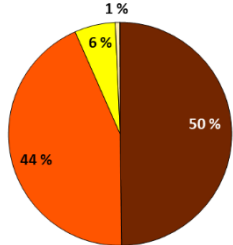
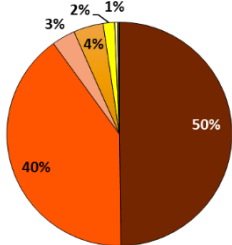

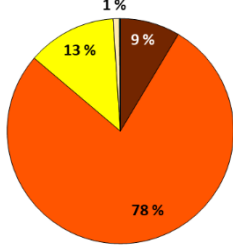
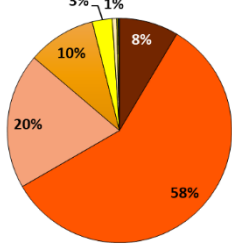
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Silt : Silt; Arg : Argiles)
S202400600_16	49	GS	0,816	1,944			
S202400600_17	52	GS	1,074	1,888			
S202400600_18	51	GS	1,169	2,076			
S202400600_19	53	GS	1,745	2,192			

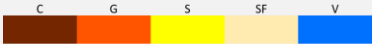


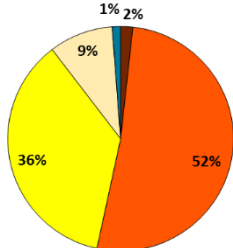
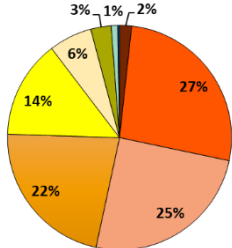

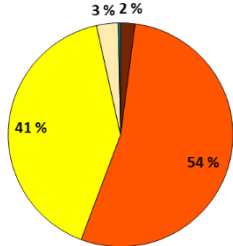
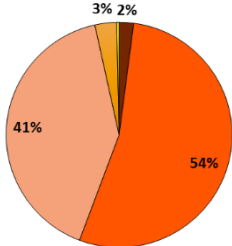

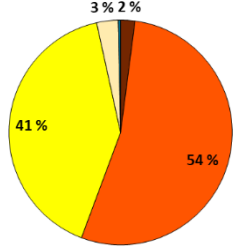
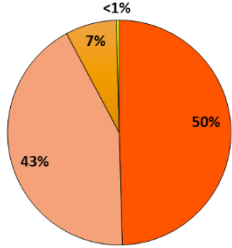

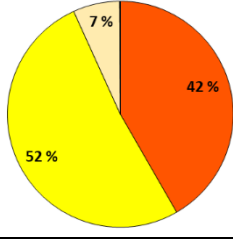
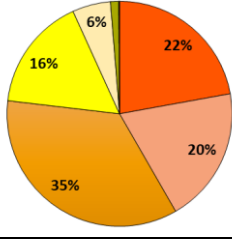
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202400600_20	44	GS	0,988	1,905			
S202400600_21	46	GS	1,246	1,914			
S202400600_22	50	GS	0,985	1,905			
S202400600_23	54	S	0,889	1,795			

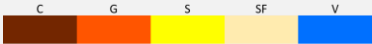


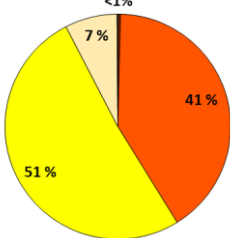
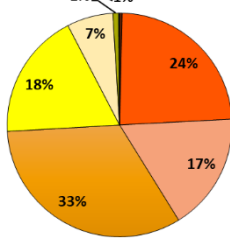

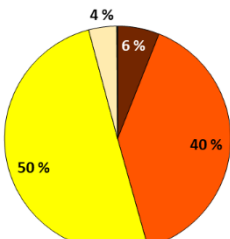
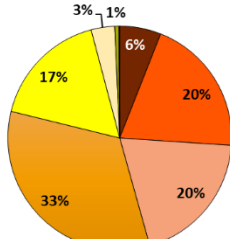

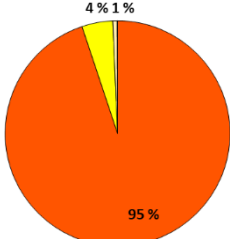
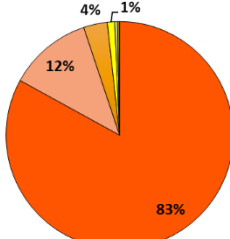
Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables très fins; Silt : Silt; Arg : Argilles)
S202400600_24	48	GS	1,49	1,727			
S202400600_25	51	GS	0,807	1,891			
S202400600_26	49	GS	1,154	1,946			
S202400600_27	45	GS	1,96	2,495			

Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202400600_28	47	G	4,853	1,663			
S202400600_29	54	SG	1,013	1,876			
S202400600_30	54	GS	1,318	1,87			
S202400600_31	59	SG	1,266	1,756			

Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
							
S202400600_32	59	SG	0,999	1,72			
S202400600_33	53	GS	1,099	1,995			
S202400600_34	44	S	0,693	1,752			
S202400600_35	42	CG	4,903	2,315			

Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables très fins; Stf : Silt; Arg : Argiles)
S202400600_36	53	GS	1,35	2,477			
S202400600_37	42	GS	1,436	2,349			
S202400600_38	41	CG	10,919	1,439			
S202400600_39	41	G	4,428	1,607			

Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Silt : Silt; Arg : Argiles)
S202400600_40	40	GS	1,332	2,09			
S202400600_41	41	GS	1,898	2,041			
S202400600_42	38	GS	1,45	2,143			
S202400600_43	35	SG	1,19	1,787			

Numéro de l'échantillon	Profondeur (m)	Classification	Grain moyen (mm)	Sorting (Ø)	Photographie échantillon sec	Granularité	Granularité détaillée
						 (C : Cailloutis; G : Graviers; S : Sables; SF : Sables Fins; V : Vases)	 (C : Cailloutis; gG : gros Graviers; pG : petits Graviers; Sg : Sables grossiers; Sm : Sables moyens; Sf : Sables fins; Stf : Sables très fins; Silt : Silt; Arg : Argiles)
S202400600_44	39	SG	1,167	1,856			
S202400600_45	37	SG	1,392	1,925			
S202400600_46	47	G	6,174	1,211			

13.2 Répartition des teneurs sédimentaires

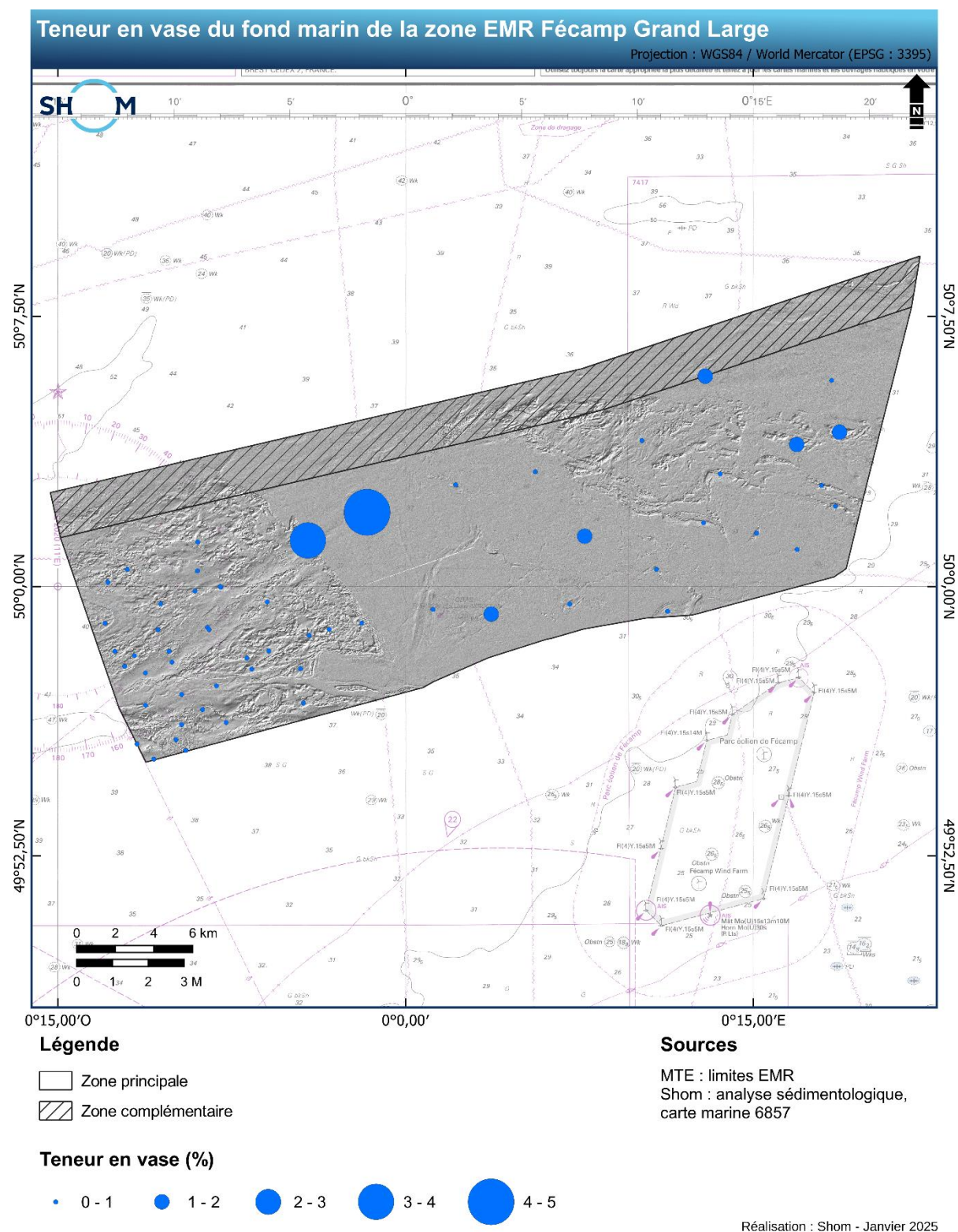


Figure 32. Carte de répartition des teneurs en vase (ronds bleus) des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.

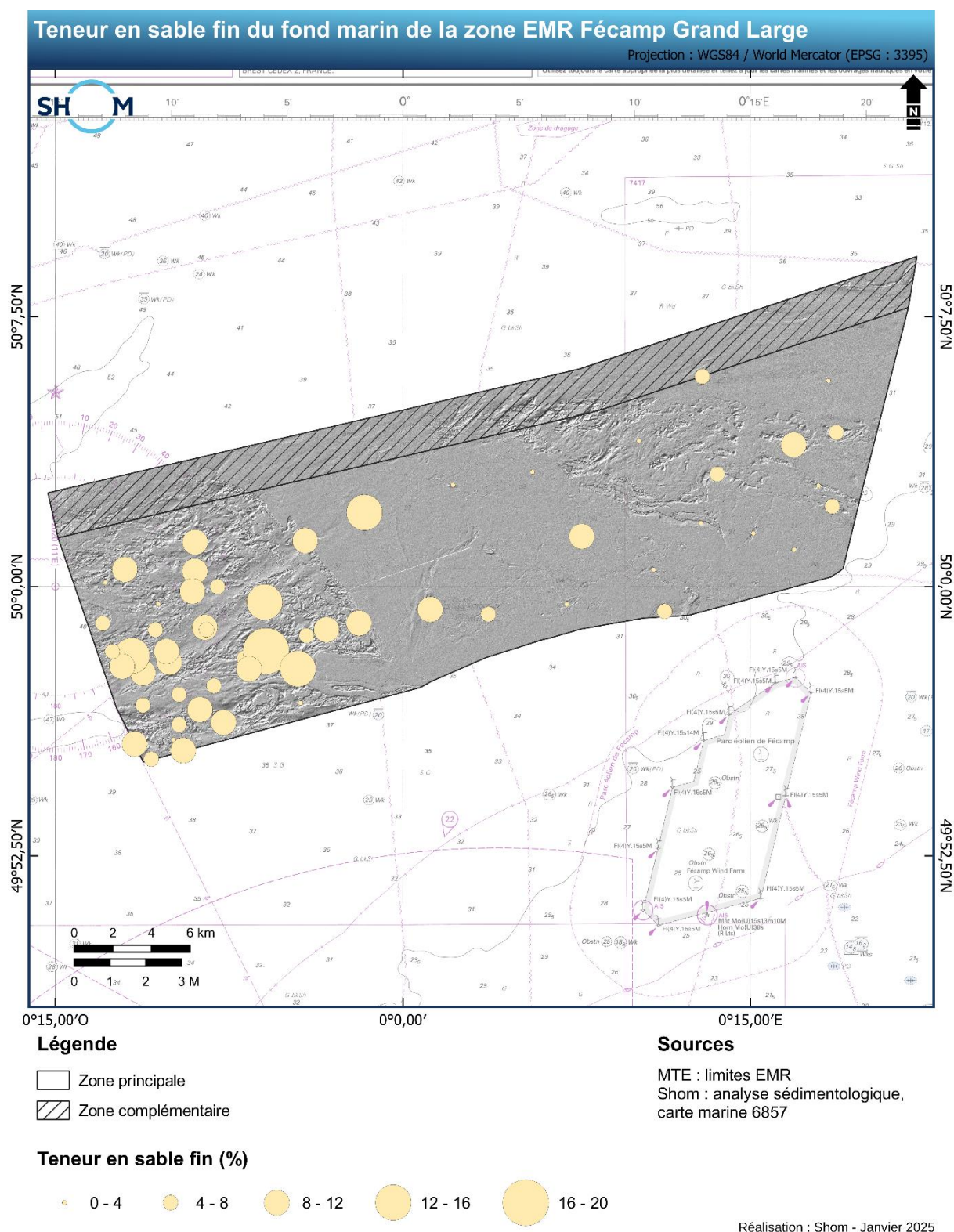


Figure 33. Carte de répartition des teneurs en sable fin (ronds beiges) des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.

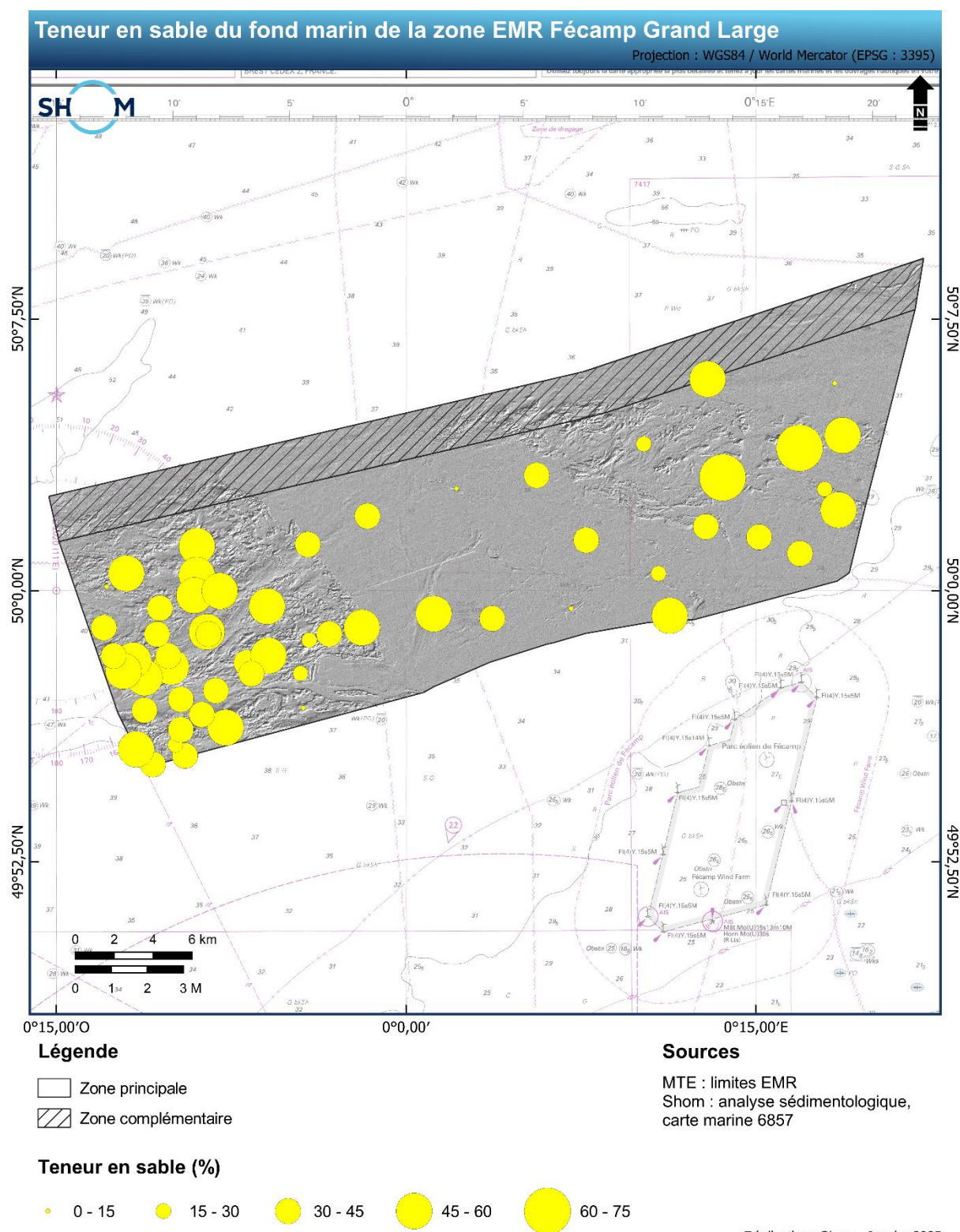


Figure 34. Carte de répartition des teneurs en sable (ronds jaunes) des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.

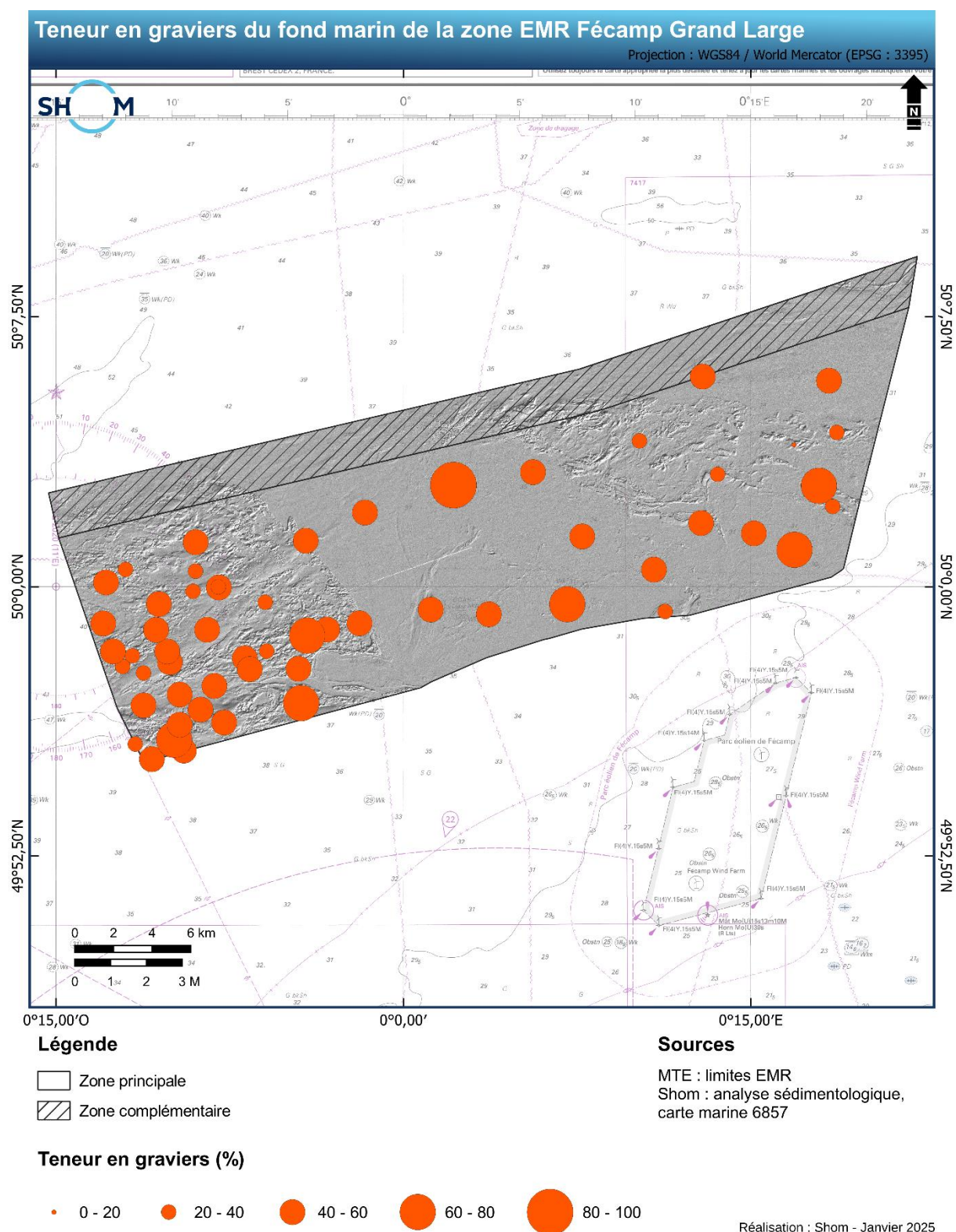


Figure 35. Carte de répartition des teneurs en cailloutis (ronds oranges) des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.

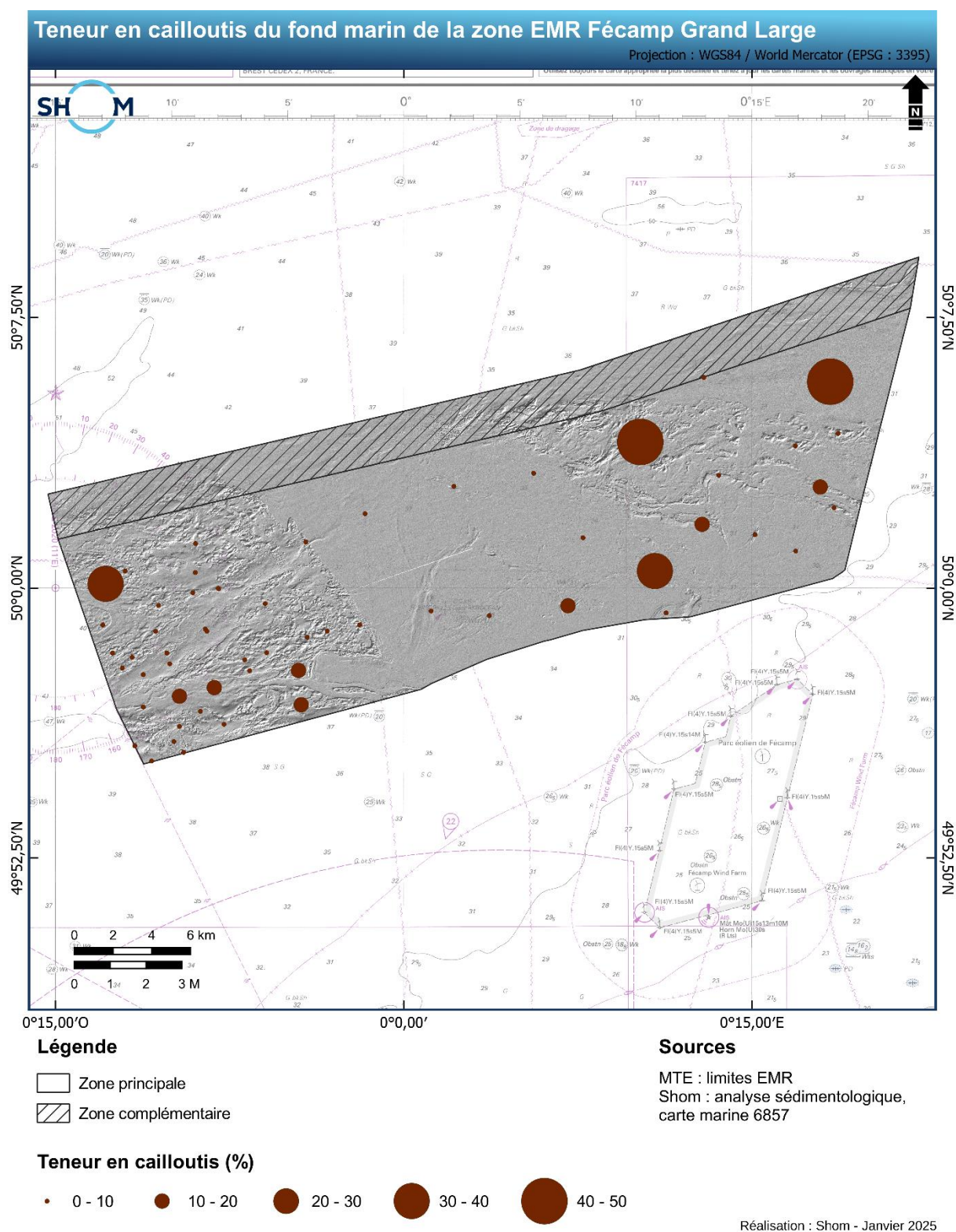






























Figure 36. Carte de répartition des teneurs en cailloutis (ronds marrons) des échantillons prélevés dans la zone EMR Fécamp Grand Large.

13.3 Légende des cartes sédimentaires du Shom

Tableau 8. Légende des cartes sédimentaires du Shom (Shom, 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