

Havre de Kégaska, Caractérisation des sédiment 2015

Préparé par Frédéric Hartog, *Services Aqua Habitat*

Pour Pêches et Océans Canada, Direction Ports pour petits bateaux (PPB)



Rapport final

TABLE DES MATIÈRES

Mandat et objectifs	1
Plan d'échantillonnage et programme analytique	1
Critères d'évaluation de la qualité des sédiments	2
Réalisation des travaux de terrain	2
Caractéristiques physiques	6
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	7
Hydrocarbures pétroliers, (C ₁₀ -C ₅₀)	7
Métaux	7
Carbone organique total (COT)	7
BPC congénères	7
Écarts relatifs avec les duplicatas de terrain	8

Figure

Figure 1. Localisation des stations dans le havre de Kégaska.

Tableaux

Tableau 1. Résultats des analyses en fonction des critères du conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME)

Tableau 2. Résultats des analyses en fonction des critères de la Politique du MDDELCC

Tableau 3. Conductivité hydraulique et fraction de l'échantillon > 75µm

Tableau 4. Résultats d'analyse des duplicatas et écarts relatifs avec les échantillons correspondants.

Tableau 5. Coordonnées des stations

Annexes

Annexe 1 Plan d'échantillonnage et coordonnées des stations

Annexe 2 Statut de réalisation du programme analytique

Annexe 3 Fiches individuelles par station

Mandat et objectifs

Pêches et Océans Canada (MPO), Direction des Ports pour petits bateaux (PPB) a mandaté *Services Aqua Habitat* pour réaliser une caractérisation de sédiments au havre de Kégaska situé en partie dans le lot d'eau de Transport Canada. Cette caractérisation vise à obtenir des informations sur la qualité environnementale des sédiments visés par les travaux de revitalisation du havre de Kégaska.

Le mandat de Service Aqua Habitat consistait à :

1. Aller sur le terrain prélever en plongée des carottes de sédiments à neuf stations conformément au plan d'échantillonnage fourni par PPB.
2. Acheminer les échantillons prélevés vers une firme mandatée pour effectuer les analyses physico-chimiques.
3. Présenter les résultats sous la forme du présent rapport en comparaison avec les critères fédéraux-provinciaux qui orientent la gestion des sédiments marins.

Plan d'échantillonnage et programme analytique

Le plan d'échantillonnage a été réalisé par Ports pour petits bateaux (annexe 1) et consiste en neuf stations situées à l'intérieur des zones visées par du dragage. Deux échantillons seront analysés à chaque station soit les sédiments de surface 0-30cm et la couche de 50-100cm. La dénomination des échantillons comprend le numéro de station CSED-1 à CSED-9 et la couche soit 1 pour la couche de surface 0-30cm et 2 pour la couche 50-100cm. Par exemple, l'échantillon CSED-5-2 représente la couche 50-100cm de la carotte prélevée à la station CSED-5.

Les analyses suivantes devaient être réalisées sur chacun des échantillons :

- HAP, BPC et COT
- Hydrocarbures pétroliers C₁₀C₅₀
- Métaux : Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb et Zinc

La conductivité hydraulique a été mesurée aux stations CSED-2, CSED-4 et CSED-8.

La granulométrie/sédimentométrie devait être effectuée si une fraction significative de l'échantillon était inférieure à 80 um, ce qui n'a pas été le cas.

Toutes les analyses physico-chimiques ont été confiées à la firme MAXXAM analytique de Québec. Les rapports d'analyses complets de MAXXAM comprenant toutes les analyses et le programme d'assurance qualité sera envoyé conjointement au présent rapport. À noter qu'il y a deux rapports d'analyses car il y a deux commandes de la part de Services Aqua Habitat.

Des duplicatas ont été pris aux stations CSED-9-1 et CSED-5-1 de façon à couvrir le secteur possiblement plus contaminé (intérieur du havre) et la zone plus éloignée des activités du quai commercial.

Critères d'évaluation de la qualité des sédiments marins

Les résultats des analyses seront présentés en relation avec :

- 1. Les Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec (CEQSQ)** élaborés par Environnement Canada et le Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs du Québec. Pour ce qui concerne la gestion des déblais de dragage, les seuils de contamination à considérer sont la Concentration (CEO) et la Concentration (CEF).
- 2. Les Critères du règlement sur l'immersion en mer (RIM)** pour lesquels on retrouve des valeurs minimales à respecter pour l'immersion de sédiments en mer.
- 3. Les critères de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC.** Puisque les sédiments qui seront dragués à Kégaska seront soit réutilisés dans la construction du nouveau brise-lame ou bien disposé en milieu terrestre, les résultats d'analyse doivent être présentés en relation avec les critères du MDDELCC. Les critères de la Politique ont également été utilisés. Ces critères ont été conçus pour favoriser les options de gestion visant la décontamination et la valorisation des sols et s'inscrivent dans les orientations du Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles et du Projet de règlement sur l'enfouissement de sols contaminés. Ces projets étant en élaboration, une grille intérimaire a été élaborée et est présentement en vigueur au Québec. Cette dernière établit trois seuils de contamination (seuils A, B et C), ce qui permet une classification des sols en quatre groupes allant de propre ($< A$; utilisation sans restriction) au plus contaminé ($> C$, sols nécessitant une décontamination optimale).

Réalisation des travaux de terrain

Matériel et équipements

Les carottes ont été prélevées par un plongeur à l'aide de carottiers constitués de tubes en acier inoxydable de 6,35 cm de diamètre enfoncés à l'aide d'un marteau jusqu'à un maximum de 1,1 m. La profondeur, l'enfoncement et une description du milieu environnant était communiqué par le plongeur à la surface et une photographie du fond a été prise à chaque station. Les photographies ont été prises avec un appareil de marque Canon, modèle G16 placé dans un boîtier Canon.

Les instruments et contenants utilisés ont été nettoyés et rincés entre chaque échantillons conformément au *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime - Volume 2 : manuel du praticien de terrain (EC, 2002)*. Des chimistes et techniciens à l'emploi du MPO (IML) ont aussi été consultés par l'équipe de terrain afin de valider la compréhension des procédures à suivre et éviter toute contamination croisée.

Les contenant utilisés étaient fournis par Maxxam. Les instructions de Maxxam ont été suivies à la lettre quant aux conditions de préservation et le transport des échantillons vers le laboratoire.

Conditions sur le terrain

Les travaux de terrain ont été réalisés le 2 septembre 2015. Le ciel était ensoleillé avec passages nuageux, la mer était calme et la visibilité bonne à environ 5 m. Les échantillons ont été transportés à Baie-Comeau la journée même où ils ont été réfrigérés pour la nuit. Le 3 septembre à 7h00, les

échantillons ont été expédiés par autobus vers les laboratoires de MAXXAM. Une confirmation de la

réception des échantillons à été reçue vers 19h00, l'état des échantillons à l'arrivée chez MAXXAM à été jugé « bon ».

Les stations CSED-7 et CSED-9 ont été déplacés de quelques mètres par rapport au positionnement initial du plan d'échantillonnage en raison de substrat rocheux impossible à carotter. On retrouvait aussi une forte abondance de coquilles de pétoncles près du quai (voir remarque). Les coordonnées des stations ainsi que les coordonnées d'un repère planimétrique relevé sur le quai sont présentées au tableau 5.

Une fiche individuelle pour chaque carotte incluant : une photo du fond, une photo de la carotte prélevée et un tableau présentant les observations notées pour chaque échantillon est présenté à l'annexe 3.

Remarques

Les stations CSED-8 ET CSED-9 présentaient des conditions particulières en raison de l'importante quantité de coquilles de pétoncles sur le fond. Ces coquilles sont issues de l'écaillage à quai des prises par des pêcheurs commerciaux. Il s'ensuit que le plongeur a du faire plusieurs tentatives afin de récupérer du substrat autre que des coquilles.

La section suivante présente les résultats d'analyses ainsi que les critères d'interprétation des résultats sous forme de tableaux-synthèse.

TABLEAU 1. RÉSULTATS DES ANALYSES EN FONCTION DES CRITÈRES DU CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME) ET DU RPQS

Identification de l'échantillon		CSED-1-1	CSED-1-2	CSED-2-1	CSED-2-2	CSED-3-1	CSED-3-2	CSED-4-1	CSED-4-2	CSED-5-1	CSED-5-2	CSED-6-1	CSED-6-2	CSED-7-1	CSED-8-1	CSED-9-1	Recommandations pour la			
Couche (cm)		0-30	50-100	0-30	50-100	0-30	50-100	0-30	50-100	0-30	50-100	0-30	50-100	0-30	0-30	0-30	qualité des sédiments			
ANALYSES	Unité																RPQS	CEO	CEF	RIM
HAP																				
Naphtalène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,04	0,0346	0,12	1,2	
Acénaphthylène	mg/kg	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,011	<0,003	<0,003	0,005	0,092	0,052	0,00587	0,031	0,13	
Acénaphthène	mg/kg	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	0,009	0,23	0,00671	0,021	0,94	
Fluorène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,34	0,11	0,0212	0,061	1,2	
Phénanthrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,72	0,17	0,0867	0,25	2,1	
Anthracène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	9	0,73	0,0469	0,11	1,1
Fluoranthène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,05	0,06	<0,01	<0,01	0,19	5	3,8	0,113	0,5	4,2	
Pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,05	0,12	0,02	<0,01	0,11	4,5	2	0,153	0,42	3,8	
Benzo(a)anthracène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,05	2,5	0,87	0,0748	0,28	1,7	
Chrysène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,05	3,6	0,92	0,108	0,3	2,2	
Benzo(b+j+k)fluoranthène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	0,09	3,2	1,6				
Benzo(e)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,03	1	0,59				
Benzo(a)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,03	0,9	0,7	0,0888	0,23	2,2	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,02	0,5	0,34				
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	<0,003	<0,003	0,003	0,11	0,074	0,00622	0,043	0,2	
Benzo(ghi)perilène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,37	0,26				
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,03	0,0202	0,063	0,38	
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02				
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,39	0,14				
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	-			
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02				
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03				
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
HAP totaux	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,03	ND	0,1	0,475	2,02	ND	0,592	30,891	11,896				2,5
Carbone organique total	%g/g	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,7				
Hydrocarbure pétroliers (C10-C50)	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	140	250				
Métaux																				
Arsenic (As)	mg/kg	2	6	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	7,24	19	150	-
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,2	<0,02	0,7	2,1	7,2	0,6
Chrome (Cr)	mg/kg	7	13	7	11	7	8	8	13	8	8	7	8	9	13	10	52,3	96	290	-
Cuivre (Cu)	mg/kg	3	5	5	3	4	4	4	3	4	5	4	3	7	35	12	18,7	42	230	-
Nickel (Ni)	mg/kg	3	6	3	5	3	4	4	5	4	4	3	4	8	6	6	-	-	-	-
Mercuré (Hg)	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,29	1,4	0,75
Plomb (pb)	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	10	6	30,2	54	180	-
Zinc (Zn)	mg/kg	15	18	11	12	11	13	14	10	18	22	14	10	94	55	46	124	180	430	-
BPC Totaux	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0215	0,059	0,49	0,1

	Valeur dépassant les recommandations provisoires pour la qualité des sédiments (RPQS)
	Valeur dépassant la concentration d'effets occasionnels (CEO)
	Valeur dépassant la concentration d'effets fréquents (CEF)
	Valeur dépassant la norme du règlement sur l'immersion en mer (RIM)

TABLEAU 2. RÉSULTATS DES ANALYSES EN FONCTION DES CRITÈRES DE LA POLITIQUE DU MDDELCC

Identification de l'échantillon		CSED-1-1	CSED-1-2	CSED-2-1	CSED-2-2	CSED-3-1	CSED-3-2	CSED-4-1	CSED-4-2	CSED-5-1	CSED-5-2	CSED-6-1	CSED-6-2	CSED-7-1	CSED-8-1	CSED-9-1	Critères génériques pour les sols		
Couche (cm)		0-30	50-100	0-30	50-100	0-30	50-100	0-30	50-100	0-30	50-100	0-30	50-100	0-30	0-30	0-30			
ANALYSES		Unité																	
HAP																	A	B	C
Naphtalène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,04	0,1	5	50
Acénaphthylène	mg/kg	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,011	<0,003	<0,003	0,005	0,092	0,052	0,1	10	100
Acénaphène	mg/kg	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	0,009	0,23	0,1	10	100
Fluorène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,34	0,11	0,1	10	100
Phénanthrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,72	0,17	0,1	5	50
Anthracène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,02	9	0,73	0,1	10	100
Fluoranthène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,05	0,06	<0,01	<0,01	0,19	5	3,8	0,1	10	100
Pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,05	0,12	0,02	<0,01	0,11	4,5	2	0,1	10	100
Benzo(a)anthracène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	2,5	0,87	0,1	1	10
Chrysène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	3,6	0,92	0,1	1	10
Benzo(b+j+k)fluoranthène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	0,09	3,2	1,6	0,1	1	10
Benzo(e)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	1	0,59	-	-	-
Benzo(a)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,9	0,7	0,1	1	10
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,5	0,34	0,1	1	10
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	<0,003	<0,003	<0,003	0,003	0,11	0,074	0,1	1	10
Benzo(ghi)perilène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,37	0,26	0,1	1	10
2-Méthylinaphtalène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,03	0,1	1	10
1-Méthylinaphtalène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,1	1	10
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,39	0,14	0,1	1	10
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	1	10
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	0,1	1	10
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,1	1	10
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	1	10
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	1	10
1,3-Diméthylinaphtalène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,1	1	10
2,3,5-Tryméthylinaphtalène	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	1	10
HAP totaux	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,03	ND	0,1	0,475	2,02	ND	0,592	30,891	11,896	-	-	-
Carbone organique total	%g/g	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	-	-	-
Hydrocarbure pétroliers (C10-C50)	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	140	250	300	700	3500
Métaux																			
Arsenic (As)	mg/kg	2	6	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	15	30	50
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,2	<0,02	1,3	5	20
Chrome (Cr)	mg/kg	7	13	7	11	7	8	8	13	8	7	8	9	9	13	10	75	250	800
Cuivre (Cu)	mg/kg	3	5	5	3	4	4	4	3	4	5	4	3	7	35	12	50	100	500
Nickel (Ni)	mg/kg	3	6	3	5	3	4	4	5	4	4	3	3	4	8	6	55	100	500
Mercuré (Hg)	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	2	10
Plomb (pb)	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	10	6	40	500	1000
Zinc (Zn)	mg/kg	15	18	11	12	11	13	14	10	18	22	14	10	94	55	46	130	500	1500
BPC Totaux	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,012	0,022	0,059

Valeur dépassant le critère générique A du MDDELCC

Valeur dépassant le critère générique B du MDDELCC

Valeur dépassant le critère générique C du MDDELCC

Caractéristiques physiques

Selon les prescriptions du mandat, la conductivité hydraulique devait être évaluée pour les stations CSED-2, CSED-4 et CSED-8. De plus, des analyses granulométrique et sédimentométriques devaient être réalisées si une fraction significative de l'échantillon était supérieure à 80 µm. Notons que le tamis utilisé au laboratoire était de 75 µm.

TABEAU 3. CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE ET FRACTION DE L'ÉCHANTILLON > 75 µm.

Échantillon	>75µm (%)	Conductivité Hydraulique (cm/s)
CSED-2 (surface)	86	$2,07 \times 10^{-4}$
CSED-4 (surface)	87	$2,39 \times 10^{-4}$
CSED-8 (surface)	90	$7,21 \times 10^{-4}$

D'après le règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles du gouvernement du Québec (REIMR), tout sol utilisé pour un recouvrement journalier de matières résiduelles doit avoir en permanence une conductivité hydraulique minimale de 1×10^{-4} cm/s et moins de 20 % en poids de particules d'un diamètre égal ou inférieur à 0,08 mm. La conductivité hydraulique d'un sol (k) se définit comme la perméabilité d'un matériau, avec comme unité de mesure des cm/s. Dans une perspective de gestion de sédiments en milieu terrestre, il était donc important de vérifier si les sédiments en provenance du havre de Kégaska présentent des caractéristiques qui permettraient de retenir cette option de gestion. À la lumière des résultats d'analyse obtenus en laboratoire pour trois échantillons en provenance du havre de Kégaska, les valeurs obtenues se situent au-dessus du seuil établi par le REIMR, de 1×10^{-4} cm/s.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les deux stations situées à proximité du quai des pêcheurs (échantillons CSED-9-1 et CSED-8-1) présentent des dépassements de Concentration (CEO) et d'effets néfastes (CEF) sur plusieurs HAP individuels (Tableau 1). Les HAP totaux à ces deux stations dépassent aussi largement le niveau inférieur du Règlement sur l'immersion en mer (RIM) qui est de 2,5 mg/kg.

En ce qui concerne les critères de la MDDELCC, les échantillons CSED-9-1 et CSED-8-1 ont des concentrations dans la plage B-C pour plusieurs HAP (Tableau 2). Les échantillons CSED-5-2 et CSED-7-1 ont aussi des concentrations dans la plage A-B ce qui implique des restrictions pour une gestion terrestre de ces sédiments.

Hydrocarbures pétroliers, (C₁₀-C₅₀)

Les valeurs obtenues sont toutes sous le seuil de détection de 100 mg/kg sauf pour les échantillons CSED-9-1 CSED-8-1 pour lesquels des valeurs de 250 et 140 mg/kg ont été obtenues respectivement.

Métaux

Les teneurs mesurées en métaux sont très faibles et bien en deçà des différents critères présentés.

Carbone organique total (COT)

Les valeurs mesurées sont toutes sous le seuil de détection sauf pour l'échantillon CSED-9-1 et son duplicata pour lequel les valeurs sont tout juste au dessus du seuil de détection à 0,7 et 0,6 %g/g respectivement.

BPC congénères

Les échantillons sont tous sous le seuil de détection.

Écarts relatifs avec les duplicatas de terrain

Des écarts importants ont été constatés entre les duplicatas de terrain et leurs échantillons pour les analyses de certains HAPs individuels (Tableau 4). La compagnie MAXXAM a aussi mesuré des écarts significatifs entre des paires de duplicatas de laboratoire pour certains HAP. Selon MAXXAM ceci serait dû à la nature hétérogène de ces échantillons. Pour les autres analyses, les écarts sont dans des limites acceptables avec un maximum de 18%.

Tableau 4. Résultats d'analyse des duplicatas et écarts relatifs avec les échantillons correspondants. x : valeur en dessous de la limite de détection.

	CSED-9-1	Duplicata	Différence	Moyenne	Écart relatif (%)
HAP					
Acénaphthène	0,23	0,12	-0,11	0,175	-62,85
Acénaphthylène	0,052	0,072	0,02	0,062	32,25
Anthracène	0,73	0,72	-0,01	0,725	-1,37
Benzo[a]anthracène	0,87	0,83	-0,04	0,85	-4,7
Benzo[a]pyrène	0,7	0,84	0,14	0,77	18,18
Chrysène	0,92	0,96	0,04	0,94	4,25
Dibenzo[a,h]anthracène	0,074	0,085	0,011	0,0795	13,83
Fluoranthène	3,8	3,5	-0,3	3,65	-8,21
Fluorène	0,11	0,06	-0,05	0,085	-58,82
2-Méthylnaphtalène	0,03	<0,01	x	x	x
Naphtalène	0,04	<0,01	x	x	x
Phénanthrène	0,17	0,1	-0,07	0,135	-51,85
Pyrène	2	1,9	-0,1	1,95	-5,12
Totaux	9,726	9,187	-0,539	9,4565	-5,69
Hydrocarbures pétroliers	250	250	0	250	0
Métaux					
Arsenic	3	3	0	3	0
Cadmium	x	0,2	x	0,2	x
Chrome	10	12	2	11	18,18
Cuivre	12	13	1	12,5	8
Nickel	6	7	1	6,5	15,38
Mercurie	x	x	x	x	x
Plomb	6	5	-1	5,5	-18,18
Zinc	46	50	4	48	8,33
Carbone organique total	0,7	0,6	-0,1	0,65	-15,38
BPC congénères	x	x	x	x	x

	CSED-5-1	Duplicata	Différence	Moyenne	Écart relatif (%)
HAP					
Acénaphthène	x	x	x	x	x
Acénaphthylène	x	x	x	x	x
Anthracène	x	x	x	x	x
Benzo[a]anthracène	0,05	0,05	0	0,05	0
Benzo[a]pyrène	x	0,01	x	x	x
Chrysène	0,01	0,01	0	0,01	0
Dibenzo[a,h]anthracène	x	0,01	x	x	x
Fluoranthène	0,05	0,06	0,01	0,055	18,18
Fluorène	x	x	x	x	x
2-Méthylnaphtalène	x	x	x	x	x
Naphtalène	x	x	x	x	x
Phénanthrène	x	x	x	x	x
Pyrène	0,05	0,08	0,03	0,065	46,15
Totaux	0,16	0,22	0,06	0,19	31,57
Hydrocarbures pétroliers	x	x	x	x	x
Métaux					
Arsenic	3	3	0	3	0
Cadmium	x	x	x	x	x
Chrome	8	8	0	8	0
Cuivre	4	4	0	4	0
Nickel	4	4	0	4	0
Mercurie	x	x	x	x	x
Plomb	x	x	x	x	x
Zinc	18	16	-2	17	-11,76
Carbone organique total	x	x	x	x	x
BPC congénères	x	x	x	x	x

Annexe 1. Plan d'échantillonnage et coordonnées des stations

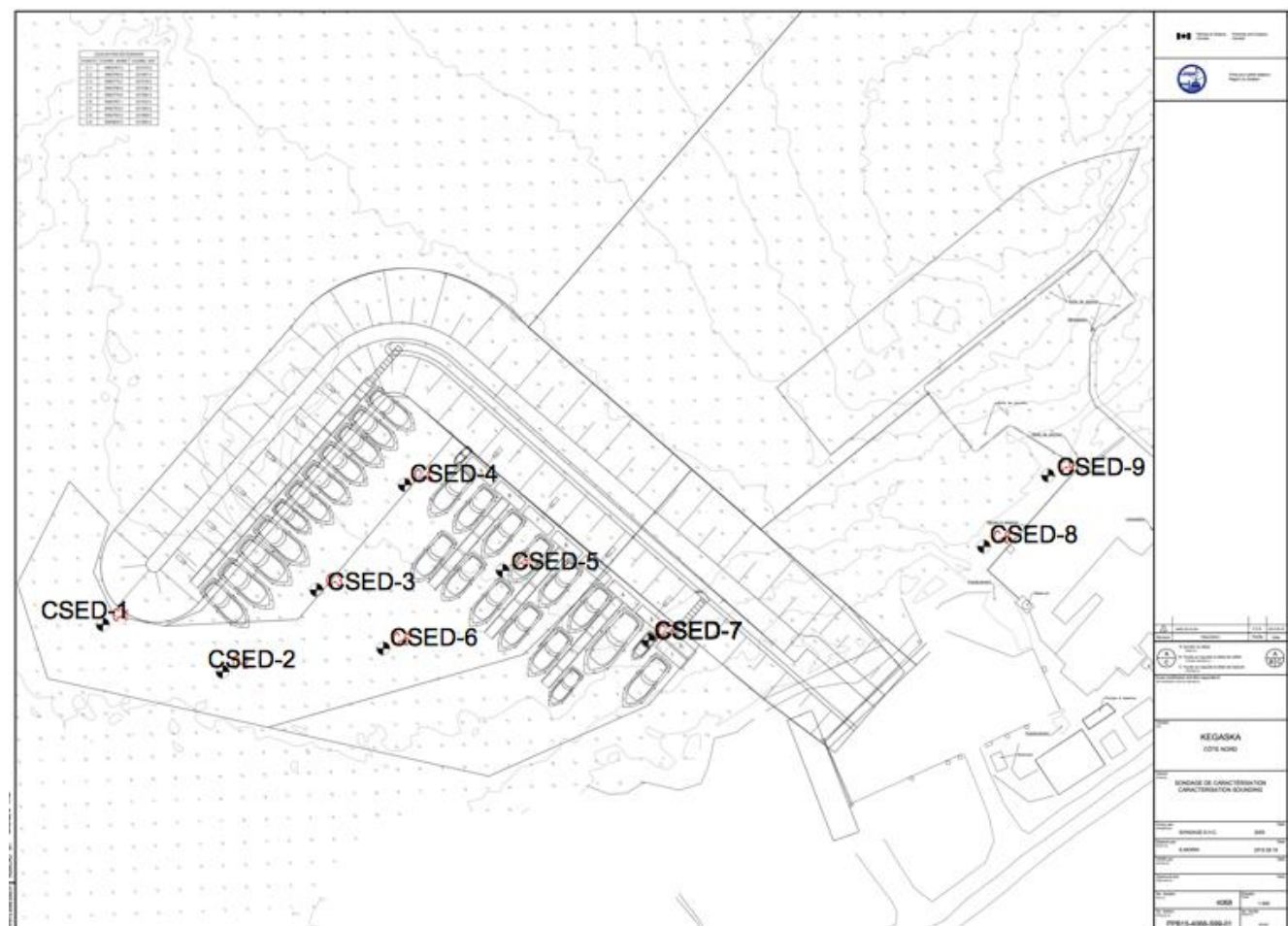


Figure 1. Localisation des stations dans le havre de Kégaska.

TABEAU 5. COORDONNÉES DES STATIONS

CSED-2	50.18374	-61.26619
CSED-3	50.18391	-61.26588
CSED-4	50.18413	-61.26561
CSED-5	50.18397	-61.26530
CSED-6	50.18380	-61.26569
CSED-7	50.18383	-61.26486
CSED-7 Nouvelle position	50.18385	-61.26488
CSED-8	50.18399	-61.26380
CSED-9	50.18413	-61.26358
CSED-9 Nouvelle position	50.18416	-61.26361
BENCHMARK SKA4	50.18364	-61.26446

Annexe 2. Statut de réalisation du programme analytique

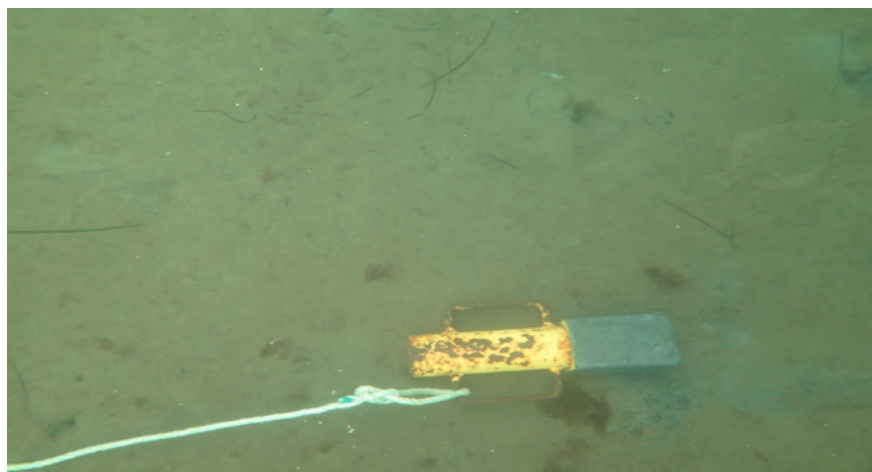
Échantillon*	HAP	C ₁₀ -C ₅₀	C. Org total	Métaux	BPC	Conductivité Hydraulique
CSED-1-1	√	√	√	√	√	na
CSED-1-2	√	√	√	√	√	na
CSED-2-1	√	√	√	√	√	√
CSED-2-2	√	√	√	√	√	na
CSED-3-1	√	√	√	√	√	na
CSED-3-2	√	√	√	√	√	na
CSED-4-1	√	√	√	√	√	√
CSED-4-2	√	√	√	√	√	na
CSED-5-1	√	√	√	√	√	na
CSED-5-2	√	√	√	√	√	na
CSED-6-1	√	√	√	√	√	na
CSED-6-2	√	√	√	√	√	na
CSED-7-1	√	√	√	√	√	na
CSED-8-1	√	√	√	√	√	√
CSED-9-1	√	√	√	√	√	na
Duplicata-1	√	√	√	√	√	na
Duplicata-2	√	√	√	√	√	na

*La dénomination des échantillons comprend le numéro de station CSED-1 à CSED-9 et la couche soit -1 pour la couche de surface 0-30cm et -2 pour la couche 50-100cm. Par exemple, l'échantillon CSED-5-2 représente la couche 50-100cm de la carotte prélevée à la station CSED-5.

Annexe 3. Fiches individuelles pour chaque station

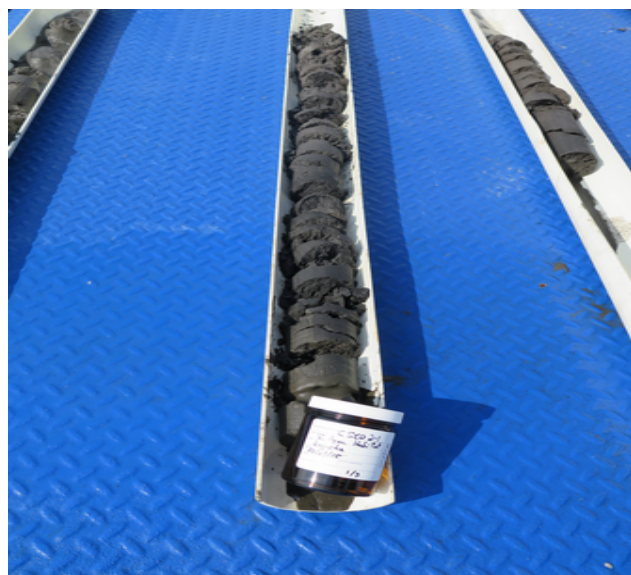
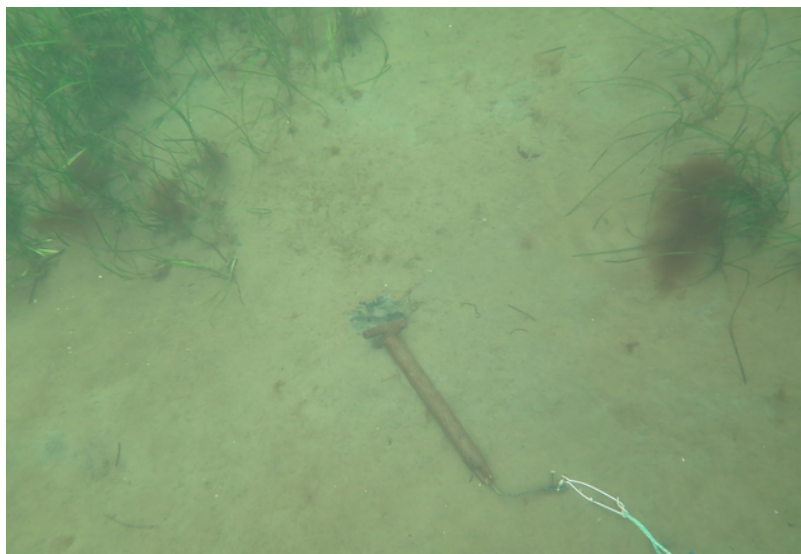
Station CSED-1

	CSED-1	CSED-1-1	CSED-1-2
Position	Tel que prévue		
Heure	7h50		
Profondeur (m)	2		
Enfoncement (cm)	100		
Couleur		Anthracite	Gris brun
Odeur	---		
Granulométrie		Sable moyen	Sable moyen-grossier
Texture	Compacte		
Vivant	Zostère éparses		



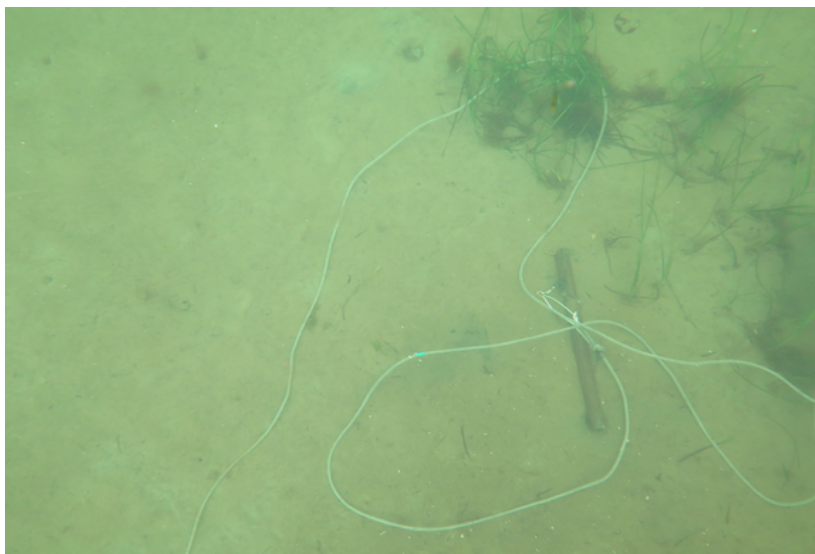
Station CSED-2

	CSED-2	CSED-2-1	CSED-2-2
Position	Tel que prévue		
Heure	8h00		
Profondeur (m)	2		
Enfoncement (cm)	80		
Couleur		Anthracite	Gris brun
Odeur	---		
Granulométrie		Sable moyen	Sable moyen-grossier, fragments de coquilles
Texture	Compacte		
Vivant	Zostère discontinue		



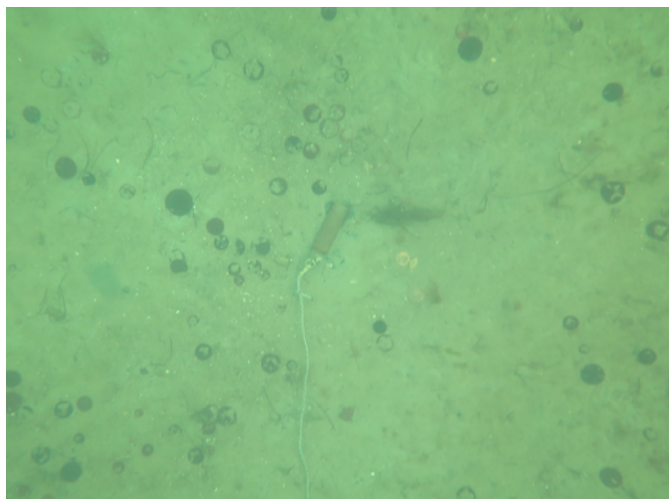
Station CSED-3

	CSED-3	CSED-3-1	CSED-3-2
Position	Tel que prévue		
Heure	7h50		
Profondeur (m)	2		
Enfoncement (cm)	100		
Couleur		Anthracite	Gris foncé
Odeur	---		
Granulométrie		Sable moyen	Sable moyen-grossier, fragments de coquilles
Texture		Compacte	Compacte
Vivant	Zostère zostère discontinue		



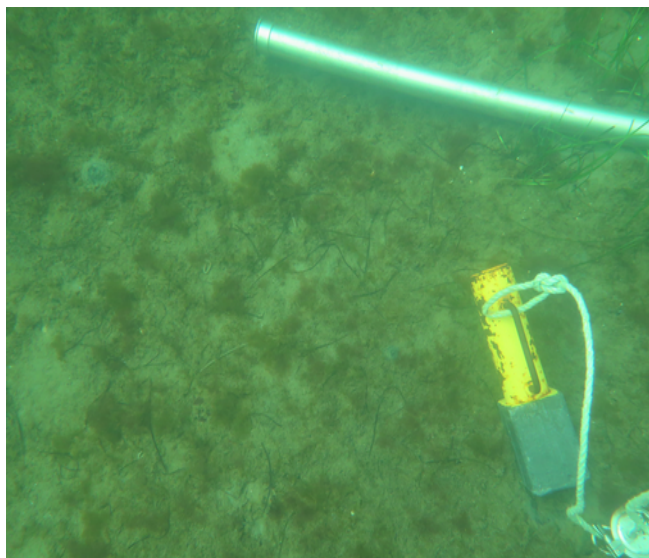
Station CSED-4

	CSED-4	CSED-4-1	CSED-4-2
Position	Tel que prévu		
Heure	8h40		
Profondeur (m)	3		
Enfoncement (cm)	110		
Couleur		Anthracite	Gris brun
Odeur	---		
Granulométrie		Sable moyen, coquilles	Sable moyen-grossier, fragments de coquilles
Texture		Compacte	Compacte
Vivant	Oursin plat, vers		



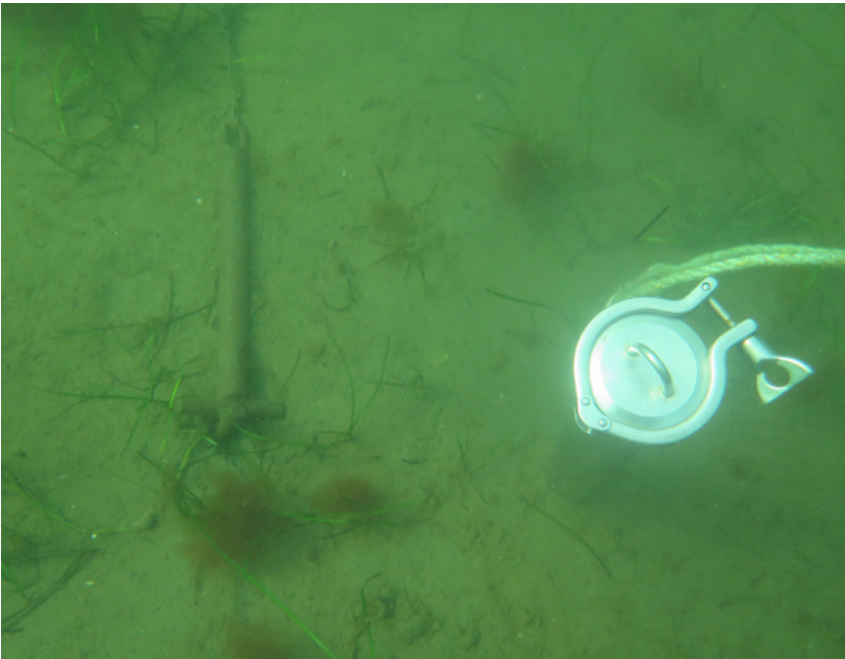
Station CSED-5

	CSED-5	CSED-5-1	CSED-5-2
Position	Tel que prévu		
Heure	10h55		
Profondeur (m)	3,5		
Enfoncement (cm)	110		
Couleur		Anthracite	Anthracite
Odeur	Souffre légère		
Granulométrie		Sable moyen, coquilles	Sable moyen, fragments de coquilles, épines d'oursins
Texture		Compacte	Compacte
Vivant	Oursin plat, vers		



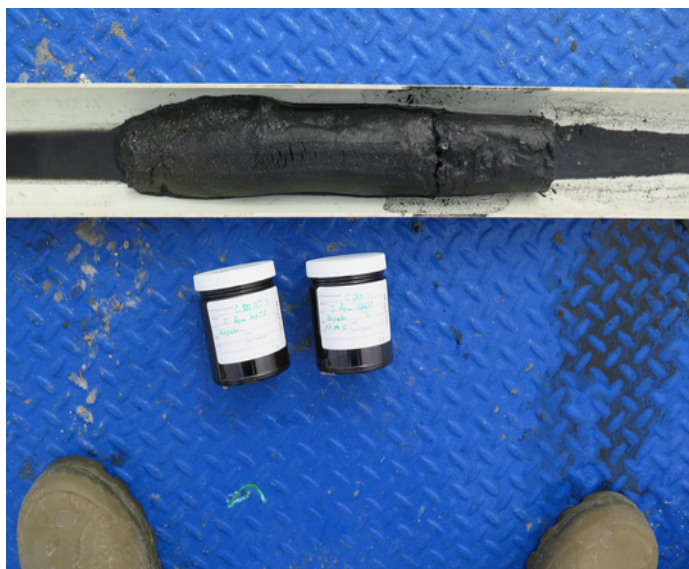
Station CSED-6

	CSED-6	CSED-6-1	CSED-6-2
Position	Tel que prévue		
Heure	11h05		
Profondeur (m)	3		
Enfoncement (cm)	100		
Couleur		Anthracite	Gris foncé
Odeur	---		
Granulométrie		Sable moyen	Sable moyen, fragments de coquilles
Texture		Compacte	Compacte
Vivant	---		



Station C SED-7

	CSED-7	CSED-7-1
Position	Trop rocheux, déplacée	
Heure	11h15	
Profondeur (m)	4,5	
Enfoncement (cm)	35	
Couleur		Anthracite
Odeur	---	
Granulométrie		Sable vaseux, coquilles
Texture		Molle
Vivant	Homards	



Station CSED-8

	CSED-8	CSED-8-1
Position	Tel que prévu	
Heure	11h25	
Profondeur (m)	3	
Enfoncement (cm)	50	
Couleur		Noire
Odeur	Souffre	
Granulométrie		Sable vaseux
Texture		Molle
Vivant	---	

Couche de coquilles de pétoncles de plus de 1m.



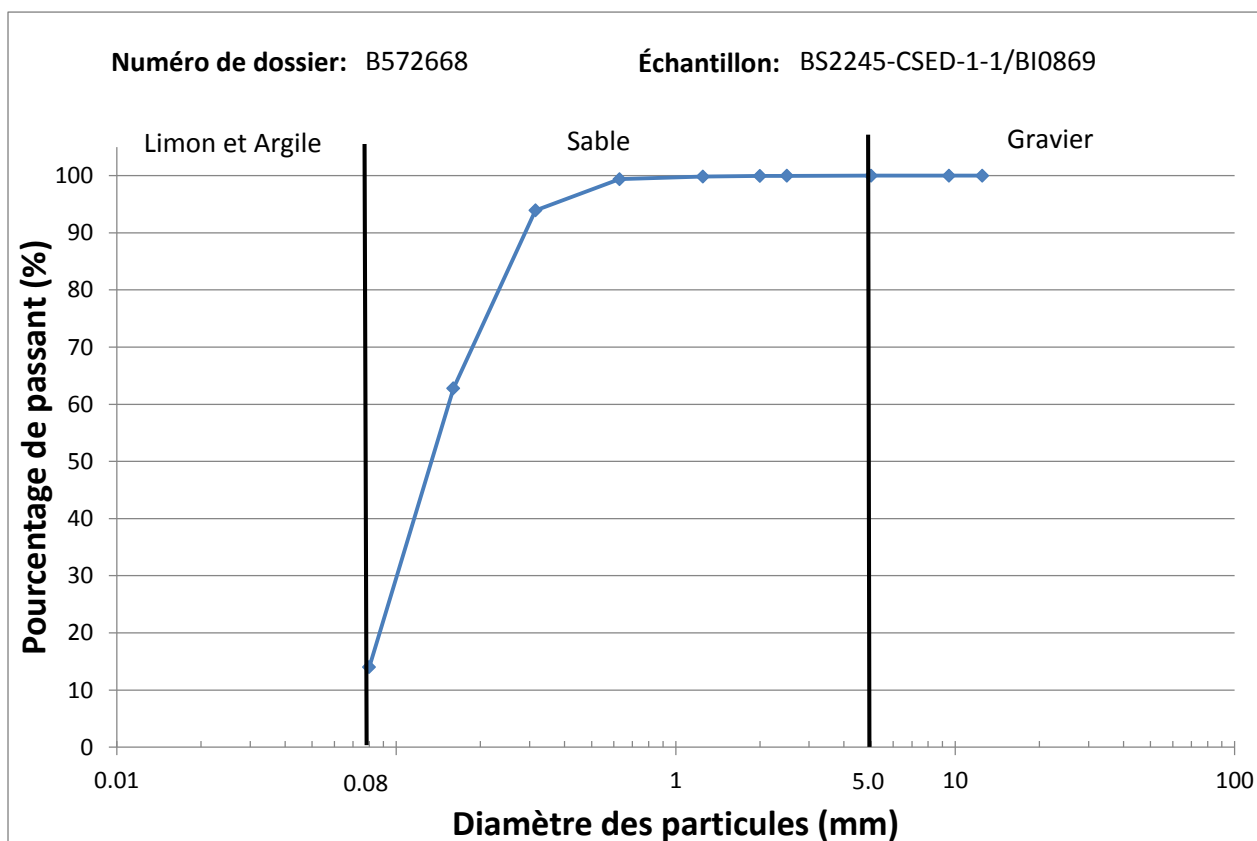
Station CSED-9

	CSED-9	CSED-9-1
Position	Déplacée	
Heure	11h25	
Profondeur (m)	3,5	
Enfoncement (cm)	50	
Couleur		Noire
Odeur	Souffre	
Granulométrie		Sable vaseux
Texture		Molle
Vivant		



Méthode par tamis

Date d'analyse: AGN



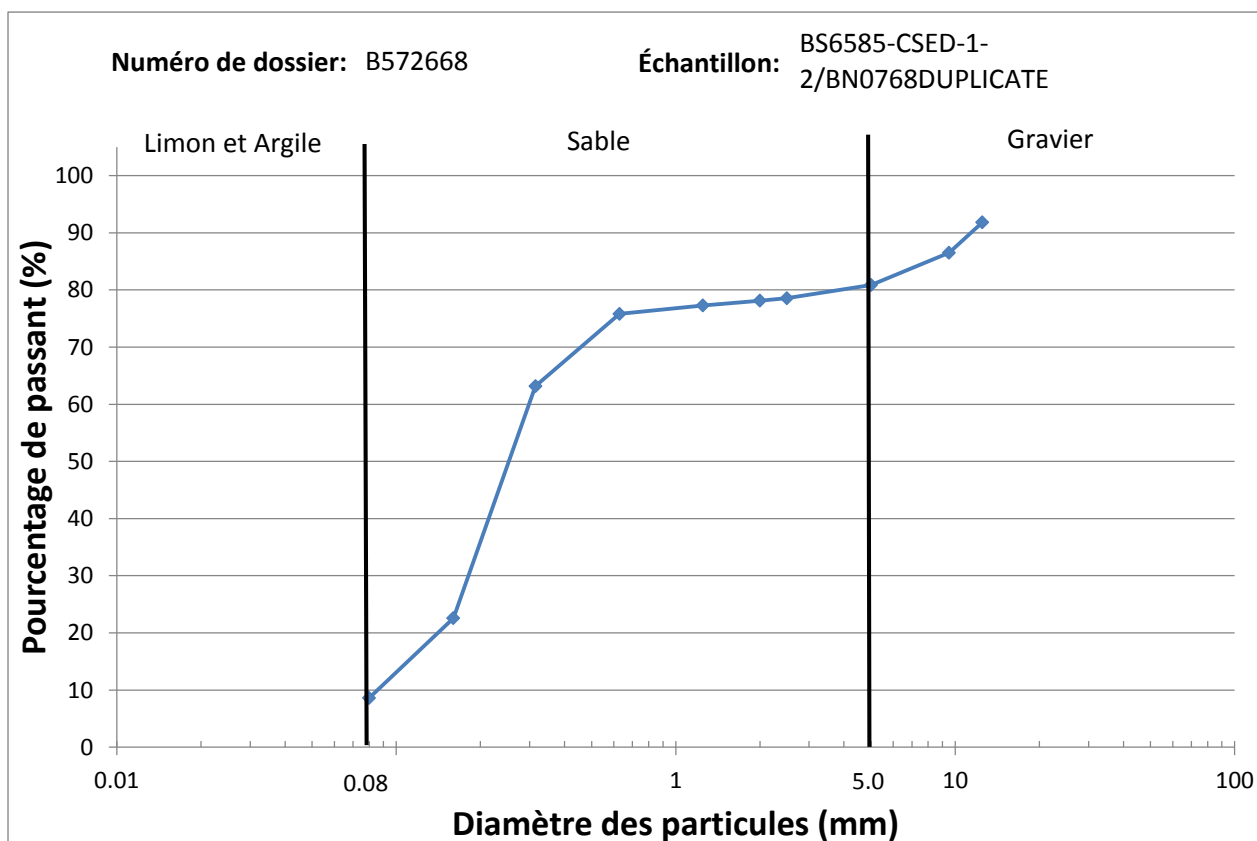
Tamis (mm)	Pourcentage de passant (%)
12.5	100.0
9.5	100.0
5.0	100.0
2.5	100.0
2.0	99.9
1.25	99.9
0.63	99.4
0.32	93.9
0.16	62.8
0.08	14.0

	Composition (%)*
Gravier ($\geq 5\text{mm}$)	< 0.1
Sable (0.08 à 5mm)	86.0
Particules fines (Limon et Argile) (< 0.08mm)	14.0

* Selon la nomenclature définie ci-dessus

Méthode par tamis

Date d'analyse: AGN



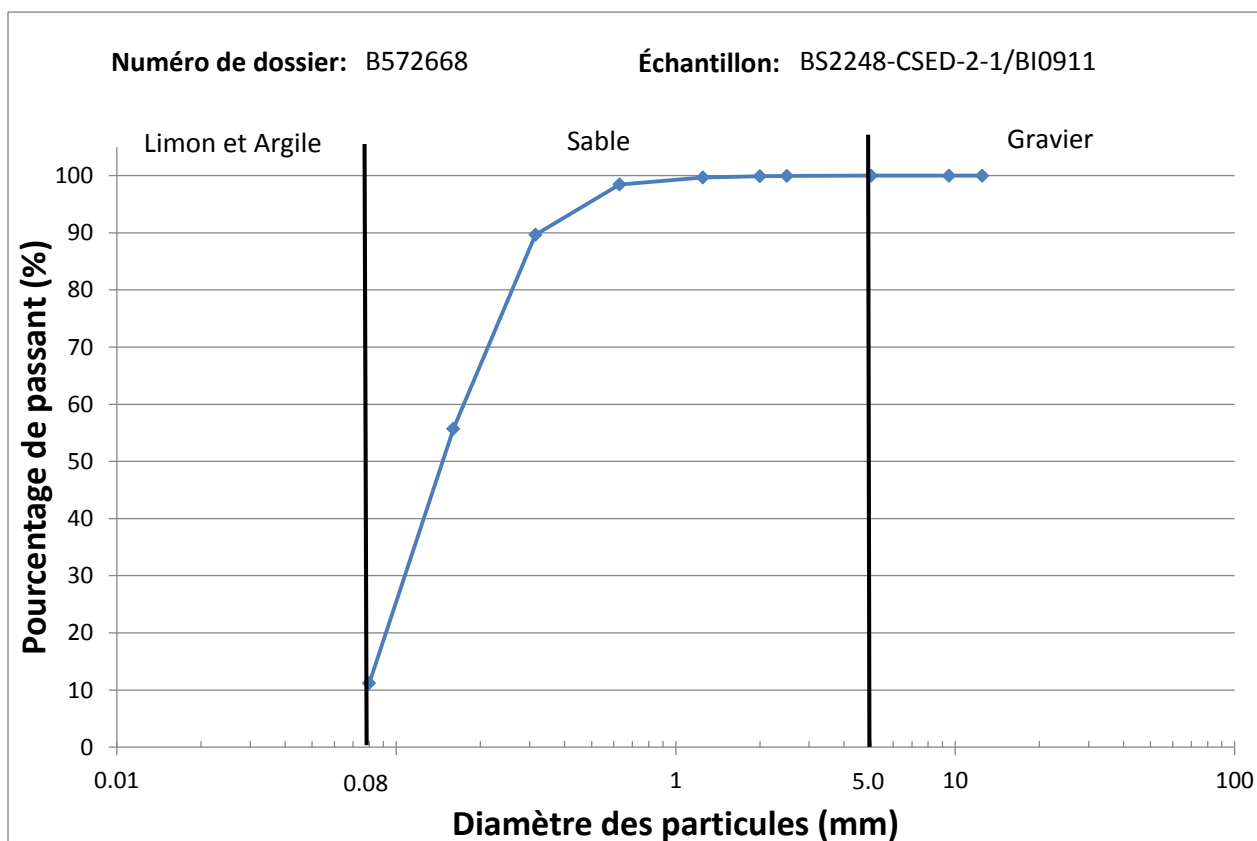
Tamis (mm)	Pourcentage de passant (%)
12.5	91.8
9.5	86.5
5.0	80.9
2.5	78.6
2.0	78.1
1.25	77.3
0.63	75.8
0.32	63.2
0.16	22.6
0.08	8.6

	Composition (%)*
Gravier ($\geq 5\text{mm}$)	19.1
Sable (0.08 à 5mm)	72.3
Particules fines (Limon et Argile) ($< 0.08\text{mm}$)	8.4

* Selon la nomenclature définie ci-dessus

Méthode par tamis

Date d'analyse: AGN



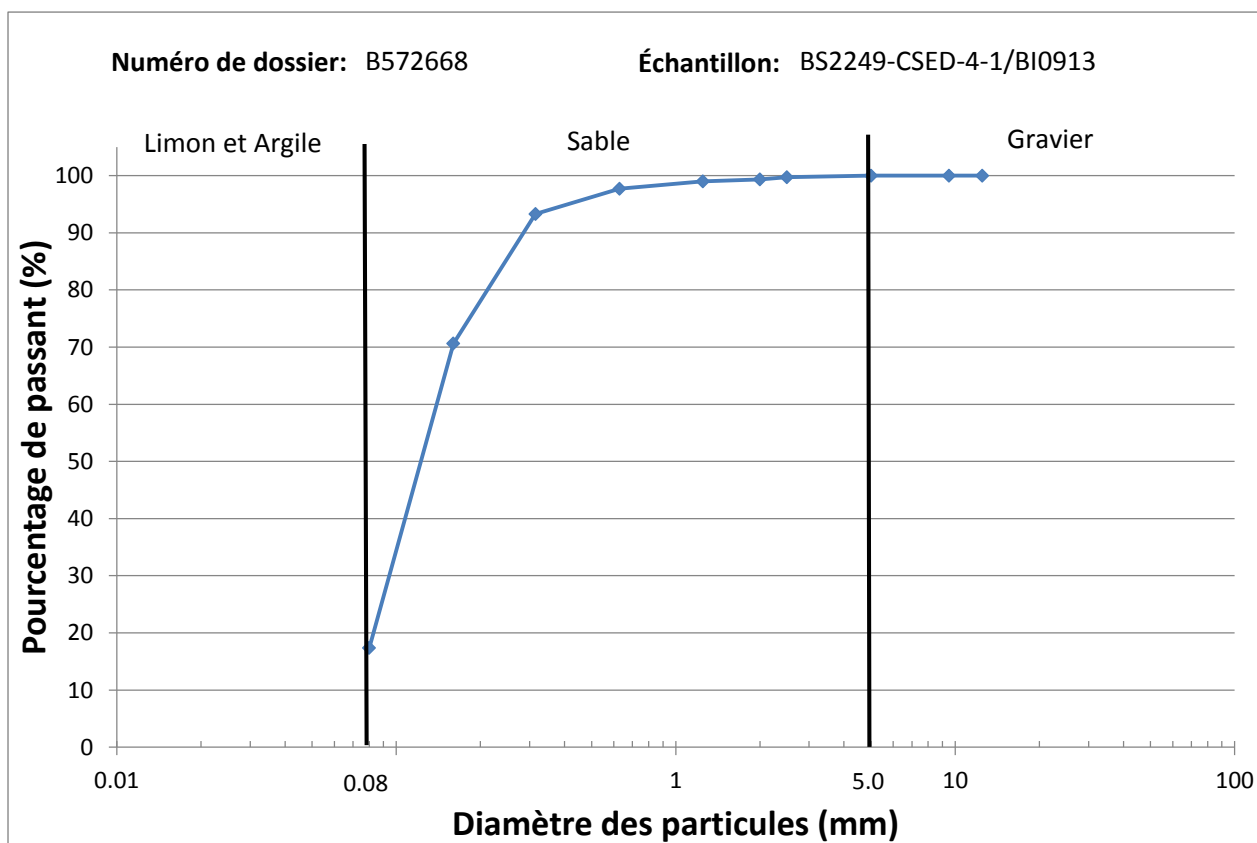
Tamis (mm)	Pourcentage de passant (%)
12.5	100.0
9.5	100.0
5.0	100.0
2.5	100.0
2.0	99.9
1.25	99.7
0.63	98.5
0.32	89.7
0.16	55.7
0.08	11.2

	Composition (%)*
Gravier ($\geq 5\text{mm}$)	< 0.1
Sable (0.08 à 5mm)	88.8
Particules fines (Limon et Argile) (< 0.08mm)	11.2

* Selon la nomenclature définie ci-dessus

Méthode par tamis

Date d'analyse: AGN



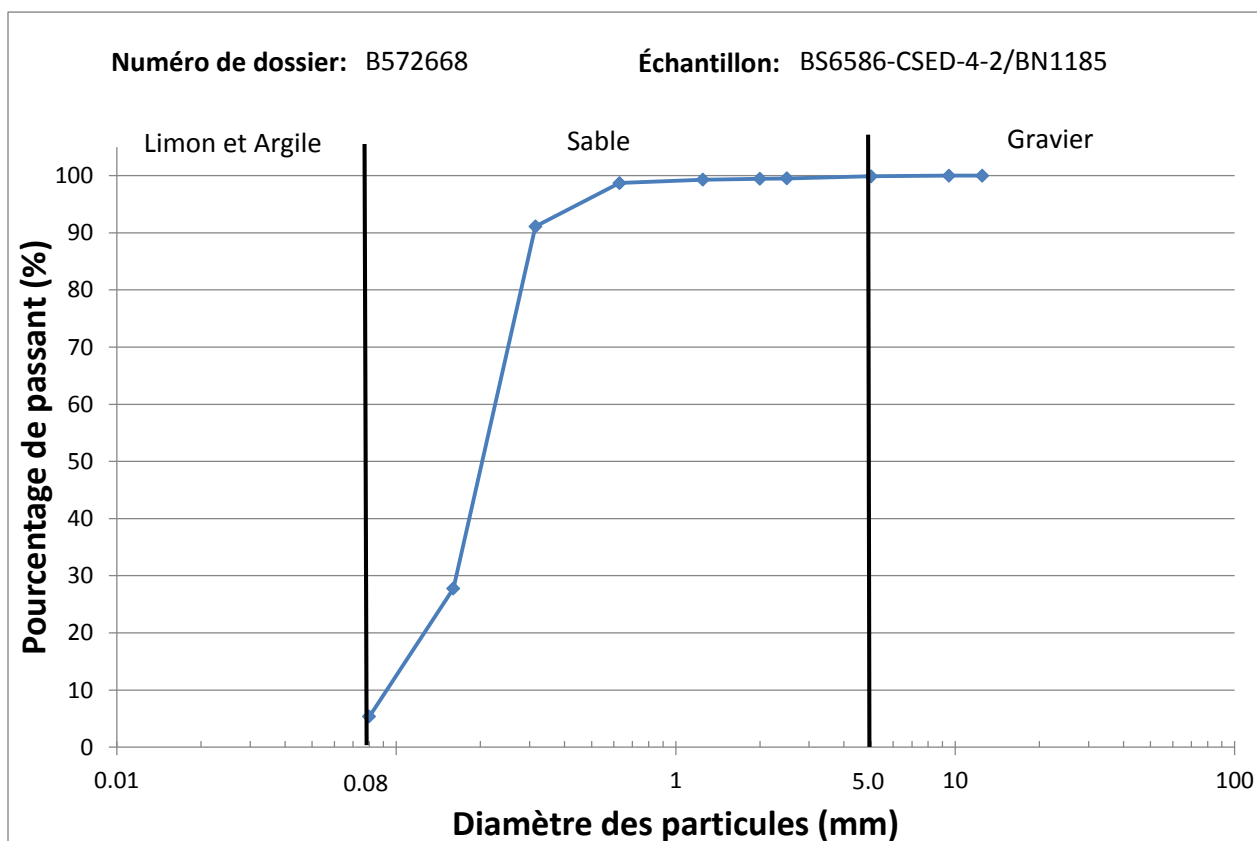
Tamis (mm)	Pourcentage de passant (%)
12.5	100.0
9.5	100.0
5.0	100.0
2.5	99.7
2.0	99.3
1.25	99.0
0.63	97.7
0.32	93.3
0.16	70.6
0.08	17.4

	Composition (%)*
Gravier ($\geq 5\text{mm}$)	< 0.1
Sable (0.08 à 5mm)	82.6
Particules fines (Limon et Argile) (< 0.08mm)	17.3

* Selon la nomenclature définie ci-dessus

Méthode par tamis

Date d'analyse: AGN



Tamis (mm)	Pourcentage de passant (%)
12.5	100.0
9.5	100.0
5.0	99.9
2.5	99.5
2.0	99.5
1.25	99.3
0.63	98.7
0.32	91.1
0.16	27.8
0.08	5.4

	Composition (%)*
Gravier ($\geq 5\text{mm}$)	0.1
Sable (0.08 à 5mm)	94.5
Particules fines (Limon et Argile) ($< 0.08\text{mm}$)	5.3

* Selon la nomenclature définie ci-dessus