



Place de l'hôtel de Ville
22700 Perros-Guirec

DIAGNOSTIC SEDIMENTAIRE DU PORT DE PERROS-GUIREC



PROJET DE CREATION DE LA NOUVELLE PORTE ECLUSE



SOLS \ DÉPOLLUTION SÉDIMENTS \ DRAGAGE EAUX \ INFRASTRUCTURES

CONSEILS \ INGÉNIERIE

www.idra-environnement.com



Titre du document	Diagnostic sédimentaire du port de Perros-Guirec
Titre abrégé	Diagnostic sédimentaire du port de Perros-Guirec
Numéro de projet	E230308
Demandeur	Ville de Perros-Guirec
Interlocuteur	Ann-Katell GUEGAN – Directrice des ports
Dressé par	Jean-Marie DERVAL et Nicolas BOURY – Chargés d'étude
Contrôlé par	Alain DREAU – Responsable pole dragage
Approuvé par	Jean-Philippe BELLEC – Directeur

Parafes



Ref / Marché

-

Nombre de pages

22

Mots clés

Diagnostic sédimentaire – Granulométrie – Perros-Guirec -

Etat	Date	Modification
Version initiale – V1	08/06/2023	-
Version – V2		

SOMMAIRE

I°/ INTRODUCTION – CONTEXTE	5
II°/ MATERIELS ET METHODES	6
II°/ 1 PLAN D’ECHANTILLONNAGE.....	6
II°/ 2 MATERIELS DE PRELEVEMENT ET D’ECHANTILLONNAGE	7
II°/ 3 TRAITEMENT DES DONNEES ET ANALYSES	8
II°/ 3. 1 Paramètres étudiés et référentiels réglementaires	8
1) Seuils réglementaire « Loi Eau » N1/N2 et Circulaire de Juin 2000.....	8
2) Seuil réglementaire « Référentiel Déchet » – ISDI et dangerosité	10
3) Granulométrie des sédiments	12
4) Indice de contamination pour la pollution organique	12
III°/ RESULTATS DES ANALYSES	13
III°/ 1 ANALYSES GRANULOMETRIQUES.....	13
III°/ 2 ANALYSES CHIMIQUES.....	14
1) Analyses au regard des seuils N1/N2 et S1 – Référentiel « Loi Eau ».....	14
2) Test de lixiviation – Seuils ISDI – Référentiel « Déchet »	16
3) Pollution organique	18
IV°/ INTERPRETATIONS / CONCLUSION.....	19
IV°/ 1 DIAGNOSTIC SEDIMENTAIRE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 1 : FICHES DESCRIPTIVES DES PRELEVEMENTS	20
ANNEXE 2 : RAPPORT D’ANALYSE DU LABORATOIRE EUROFINs.....	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue aérienne du port de Perros-Guirec	5
Figure 2 : Embarcation mobilisée pour la campagne	6
Figure 3 : Plan d'échantillonnage du port de Perros-Guirec	6
Figure 4 : Matériels de prélèvement	7
Figure 5 : Illustrations méthodes de prélèvements et conditionnement des échantillons	7
Figure 6 : Seuils critère de dangerosité établis par l'étude CERAMA/INERIS de février 2017	11
Figure 7 : Grille d'interprétation des niveaux de contamination organique (Alzieu C., 2003)	12
Figure 8 : Résultats des analyses granulométriques du port de Perros-Guirec	13
Figure 9 : Résultats analyses granulométriques	13
Figure 10 : Synthèse spatiale analyses chimiques et comparaison aux seuils réglementaires Loi Eau (N1/N2)	16
Figure 11 : Grille d'interprétation des niveaux de contamination organique (Alzieu C., 2003)	18
Figure 12 : Synthèse des indices de contamination organique du port de Perros-Guirec	18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Normes analytiques utilisées	8
Tableau 2 : Niveaux de référence concernant les éléments traces (Arrêté du 9 août 2006 ; du 23 décembre 2009 et du 17 juillet 2014)	9
Tableau 3 : Niveaux N1/N2 concernant la qualité des sédiments (Arrêté du 8 février 2013)	9
Tableau 4 : Seuils réglementaires d'admissibilité en ISDI (Arrêté du 12/12/2014)	11
Tableau 5 : Classification granulométrique utilisée par le laboratoire Eurofins.....	12
Tableau 6: Indices de contamination pour les trois micropolluants exprimant la pollution organique (Alzieu C., 2003)	12
Tableau 7 : Résultats analyses chimiques et comparaison aux seuils réglementaires Loi Eau (N1/N2 et S1)	15
Tableau 8 : Résultats analyses chimiques et comparaison aux seuils réglementaires Référentiel Déchet (ISDI).....	17
Tableau 9 : Indices de contamination pour les trois micropolluants exprimant la pollution organique (Alzieu C., 2003)	18

I°/ INTRODUCTION – CONTEXTE

Le port de plaisance de Perros-Guirec (aussi appelé Port du Linkin) est situé sur la commune de Perros-Guirec, dans les Côtes d'Armor (22) (**Figure 1**). Le port dispose d'environ 610 places sur pontons dont 6 mouillages d'attente. Ce port est un bassin à flot. La porte du bassin à flot, qui doit être modifiée, est d'une largeur actuelle de 5,85m. Les bateaux peuvent emprunter cette porte lorsque la hauteur d'eau atteint 7mCM dans le milieu extérieur.



Figure 1 : Vue aérienne du port de Perros-Guirec

IDRA Environnement a été missionné afin d'établir un état des lieux de la qualité des sédiments au niveau de la future porte-écluse du bassin à flot.

A ce titre une campagne de prélèvements sédimentaires a été effectuée afin de renseigner sur la qualité physico-chimique des sédiments du port.

Les données récoltées et présentées dans ce rapport serviront à évaluer l'impact potentiel de la remise en suspension des sédiments dans le cadre des travaux de création de la nouvelle porte-écluse du port du Linkin.

II°/ MATERIELS ET METHODES

Les prélèvements sédimentaires ont été réalisés le 4 mai 2023 à la marée montante (coef 78-82) à l'aide d'un agent portuaire et de l'embarcation mobilisés par le port de Perros-Guirec (**Figure 2**).



Figure 2 : Embarcation mobilisée pour la campagne

II°/ 1 PLAN D'ECHANTILLONNAGE

Le plan d'échantillonnage est présenté à la **Figure 3**.

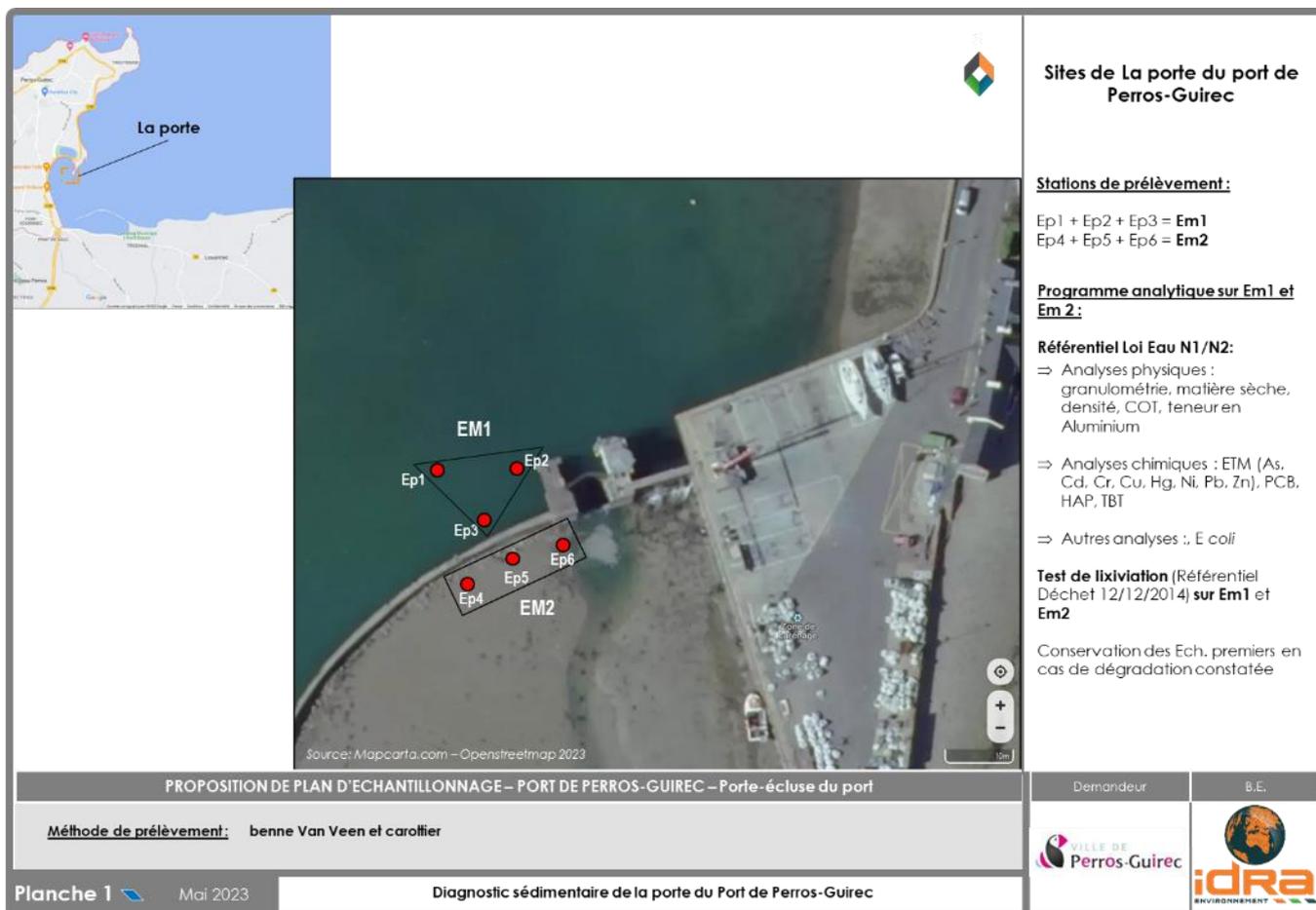


Figure 3 : Plan d'échantillonnage du port de Perros-Guirec

6 échantillons premiers (Ep) ont été effectués afin de constituer **2 échantillons moyens (EM)** analysés en laboratoire. Ces échantillons moyens sont constitués à partir d'un mélange aliquote (homogène) des trois Ep.

L'objectif étant de caractériser les sédiments en pied de digue, un échantillon moyen a été réalisé côté bassin et un autre côté mer.

II°/ 2 MATERIELS DE PRELEVEMENT ET D'ECHANTILLONNAGE

Les échantillons sédimentaires ont été prélevés depuis une embarcation au moyen d'une benne Van Veen (**Figure 4**).



Figure 4 : Matériels de prélèvement

Les échantillons sont par la suite conditionnés dans des bocaux en verre et mis dans des glacières (**Figure 5**). L'ensemble des prélèvements à la benne constituant les échantillons moyens sont présentés en **Annexe 1** (Fiches descriptives des prélèvements).



Figure 5 : Illustrations méthodes de prélèvements et conditionnement des échantillons

Les échantillons premiers de l'EM 1, Ep1- Ep2- Ep3 et de l'EM 2 Ep4- Ep5- EP6 ont été prélevés à la benne Van veen dans du sédiment meuble (vase).

II°/ 3 TRAITEMENT DES DONNEES ET ANALYSES

II°/ 3. 1 PARAMETRES ETUDIES ET REFERENTIELS REGLEMENTAIRES

1) SEUILS REGLEMENTAIRE « LOI EAU » N1/N2 ET CIRCULAIRE DE JUIN 2000

Ces analyses, réalisées sur les sédiments, conformément aux prescriptions de la Circulaire dragage de juin 2000, concernent les paramètres suivants :

- Granulométrie laser et granulométrie tamis ;
- Matière sèche ;
- Masse volumique ;
- Matière organique (ou Carbone Organique Total) ;
- Les éléments traces inorganiques (métaux lourds) : Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Zinc (Zn) ;
- Les éléments traces organiques :
 - Pesticides organochlorés : Polychlorobiphényles (PCB) ;
 - Eléments organostanniques : Tributylétain (TBT) ; Dibutylétain (DBT) ; Monobutylétain (MBT) ;
 - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ;
 - Nutriments azotés et phosphatés : l'Azote Kjeldahl, Phosphore total
 - Aluminium,
 - Microbiologie : E. Coli et Entérocoques

Les normes utilisées pour les analyses visées sont rappelées dans le **Tableau 1** :

	Paramètre à analyser	Méthode - Norme utilisée
Paramètres physico-chimiques	COT	NF ISO 10 694
	Matière sèche	NF ISO 12 880
	Granulométrie	Laser (NF 13320)
	Perte au feu	NF EN 12880
	Phosphore	Pr X 33 010
	Azote Kjeldahl	NF ISO 11-261 / NF EN 13342
	Métaux	ICP/AES – NF EN ISO 11885
	PCB	XP X 33-012
	HAP	GC/MS - XP X 33-012
	TBT	XP T 90-250

Tableau 1 : Normes analytiques utilisées

! Nota : Les limites de détection et de quantification (LD / LQ) du laboratoire respectent les seuils réglementaires des Arrêtés relatifs aux niveaux N1/N2.

▪ **Seuils réglementaire N1/N2**

Les niveaux de référence à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins ou estuariens, sont définis par les Arrêtés du 9 août 2006 (ETM, PCB), du 23 décembre 2009 (TBT), du 08 février 2013 (HAP) et du 17 juillet 2014 (PCB). Ces niveaux correspondent aux anciens niveaux

de référence définis par le groupe GEODE (Groupement d'Etude et d'Observations sur les Dragages et l'Environnement) en 1993.

Les seuils N1/N2 pour chaque paramètre sont indiqués aux **Tableau 2** et **Tableau 3**.

Métaux (mg/kg)	Niveau N1	Niveau N2
Arsenic (As)	25	50
Cadmium (Cd)	1,2	2,4
Chrome (Cr)	90	180
Cuivre (Cu)	45	90
Mercure (Hg)	0,4	0,8
Nickel (Ni)	37	74
Plomb (Pb)	100	200
Zinc (Zn)	276	552
PCBi (mg/kg)	Niveau N1	Niveau N2
PCB congénère 28	0,005	0,01
PCB congénère 52	0,005	0,01
PCB congénère 101	0,01	0,02
PCB congénère 118	0,01	0,02
PCB congénère 138	0,02	0,04
PCB congénère 153	0,02	0,04
PCB congénère 180	0,01	0,05
TBT (µg/kg)	Niveau N1	Niveau N2
TBT	100	400

Tableau 2 : Niveaux de référence concernant les éléments traces (Arrêté du 9 août 2006 ; du 23 décembre 2009 et du 17 juillet 2014)

HAP (mg/kg)	Niveau N1	Niveau N2
Naphtalène	0,16	1,13
Acénaphtylène	0,04	0,34
Acénaphène	0,015	0,26
Fluorène	0,02	0,28
Phénanthrène	0,24	0,87
Anthracène	0,085	0,59
Fluoranthène	0,6	2,85
Pyrène	0,5	1,5
Benzo(a)anthracène	0,26	0,93
Chrysène	0,38	1,59
Benzo(b)fluoranthène	0,4	0,9
Benzo(k)fluoranthène	0,2	0,4
Benzo(a)pyrène	0,43	1,015
Dibenzo(ah)anthracène	0,06	0,16
Benzo(ghi)pérylène	1,7	5,65
Indéno (123-cd) pyrène	1,7	5,65

Tableau 3 : Niveaux N1/N2 concernant la qualité des sédiments (Arrêté du 8 février 2013)

Ces valeurs N1/N2 constituent le référentiel utilisé pour donner une première lecture de la qualité chimique des sédiments issus des opérations de dragage ou donnant lieu à une remobilisation de sédiments au sens large. Ces seuils sont aussi dressés sur la base d'un potentiel écotoxique pour le milieu (ETM, HAP, PCBi, TBT).

Autrement dit, **au-dessous du niveau N1**, l'impact potentiel des travaux remobilisant des sédiments est en principe jugé neutre ou négligeable, les teneurs observées étant normales ou comparables au bruit de fond environnemental.

Entre le niveau N1 et le niveau N2, une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1.

Au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire est généralement nécessaire car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération.

2) SEUIL REGLEMENTAIRE « REFERENTIEL DECHET » – ISDI ET DANGEROUSITE

▪ Seuils réglementaire ISDI

Les sédiments ont également fait l'objet d'un essai de lixiviation selon la Norme **NF EN 12457-2**. Cet essai permet de caractériser les sédiments dans le cadre de la réglementation Déchets (Seuils des ISDI – Installation de Stockage de Déchet Inertes -, selon l'**Arrêté du 12 décembre 2014**).

Les paramètres suivants ont été analysés sur éluât :

- Eléments traces métalliques (Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome total, Cuivre, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Antimoine, Sélénium, Zinc),
- Chlorures,
- Fluorures,
- Sulfates,
- Indice phénol,
- Carbone organique total (COT),
- Fraction soluble (FS).

Lorsque les sédiments sont destinés à être gérés à terre, il convient de regarder si ces derniers sont inertes ou non vis-à-vis de l'environnement, c'est-à-dire s'ils sont susceptibles de relarguer des contaminants dans le milieu naturel lors de leur mise en œuvre.

Les résultats sont comparés aux seuils réglementaires d'acceptation des déchets en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) de l'arrêté du **12 décembre 2014** et rappelés dans le **Tableau 4**.

Paramètres analysés sur brut (en mg/kg de matière sèche)	Seuils ISDI
COT	30 000 ¹
BTEX	6
PCB (somme des 7 congénères)	1
Hydrocarbures C10 à C40	500
HAP	50
Paramètres analysés sur éluat (en mg/kg de matière sèche)	Seuils ISDI
Arsenic	0,5
Baryum	20
Chrome	0,5
Cuivre	2
Molybdène	0,5
Nickel	0,4
Plomb	0,5

¹ : Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

Zinc	4
Cadmium	0,04
Mercure	0,01
Antimoine	0,06
Sélénium	0,1
Chlorure ²	800
Fluorure	10
Sulfate ¹	1 000 ³
Indice phénols	1
COT ⁴	500
Fraction Soluble ¹	4 000

Tableau 4 : Seuils réglementaires d'admissibilité en ISDI (Arrêté du 12/12/2014)

▪ **Critère dangerosité INERIS/CEREMA, 2017**

Dans le cadre d'une mission confiée par la Direction Générale de la Prévention des Risques du Ministère en charge de l'Environnement au CEREMA sur l'élaboration d'une démarche simplifiée d'évaluation de la dangerosité des sédiments au titre des propriétés HP 4, HP 5, HP 6, HP 7, HP 8, HP 10, HP 11, et HP 13, le rapport CEREMA-INERIS-DRC-16-149793-00431B du Groupe de travail Valorisation de sédiments en technique routière « Evaluation de la dangerosité : Proposition de seuils et confrontation à des données françaises » a été publié en février 2017.

Il présente en conclusion la synthèse des seuils pouvant être établis sur la base de l'étude réalisée. Ces seuils sont repris dans la **Figure 6**.

Analyses sur phase solide : valeurs seuils sur sédiment sec	Substance		Unité	Seuils de classement sédiments dangereux Etude INERIS-CEREMA
	Métaux lourds	arsenic	mg/kg MS	330
		cadmium	mg/kg MS	530
		chrome ou chrome VI(*)	mg/kg MS	250(*)
		cuivre	mg/kg MS	4 000
		mercure	mg/kg MS	500
		nickel	mg/kg MS	130
		Plomb(**)	mg/kg MS	1000(**)
		zinc	mg/kg MS	7 230
	PCB	PCB tot Congénères: 28, 52, 101, 118, 138, 153 & 180	mg/kg MS	50
Hydrocarbures	HAP tot(***)	mg/kg MS	500	

	Substance	Seuils de classement sédiments dangereux (mg/kg MS)	Substance	Seuils de classement sédiments dangereux (mg/kg MS)	Substance	Seuils de classement sédiments dangereux (mg/kg MS)
Hydrocarbures	Naphtalène	10 000	Benzo(a)anthracène	1 000	Benzo(a)pyrène	1 000
	Acénaphthylène	500	Chrysène	1 000	Dibenzo(a,h)anthracène	1 000
	Phénanthrène	50 000	Benzo(b)fluoranthène	1 000	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	10 000
	Fluoranthène	50 000	Benzo(k)fluoranthène	1 000	Tributylétain	3 000

Figure 6 : Seuils critère de dangerosité établis par l'étude CERAMA/INERIS de février 2017

² : Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

³ : Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

⁴ : Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

3) GRANULOMETRIE DES SEDIMENTS

▪ **Granulométrie laser**

La classification granulométrique couramment utilisée par le laboratoire Eurofins est reportée sur le **Tableau 5** suivant :

Argiles	< 2 µm	
Limons	2 - 63 µm	
Sables	Sables fins	63 - 200 µm
	Sables moyens à grossiers	200 - 2000 µm

Tableau 5 : Classification granulométrique utilisée par le laboratoire Eurofins

L'analyse granulométrique a été réalisée par le laboratoire Eurofins accrédité COFRAC qui réalise pour les sédiments fins, des analyses par granulométrie laser à pas variable, pour les fractions < 2 mm.

4) INDICE DE CONTAMINATION POUR LA POLLUTION ORGANIQUE

Concernant les niveaux de dégradation associés aux nutriments, on se réfère aux critères d'interprétation proposés par IFREMER dans le **Tableau 6** (Alzieu C., 2003).

Carbone Organique total			Azote (NTK)			Phosphore (P)		
(mg.kg ⁻¹ MS)			(mg.kg ⁻¹ MS)			(mg.kg ⁻¹ MS)		
Valeurs		Indice	Valeurs		Indice	Valeurs		Indice
6000,0		0	600,0		0	500,0		0
6000,0	23000,0	1	600,0	1200,0	1	500,0	800,0	1
23000,0	40000	2	1200,00	2400,00	2	800,00	1200,00	2
40000	58000,0	3	2400,0	3600,0	3	1200,0		3
58000,0		4	3600,0		4			

Tableau 6: Indices de contamination pour les trois micropolluants exprimant la pollution organique (Alzieu C., 2003)

La pollution organique est évaluée à partir de 3 paramètres, l'Azote organique total, le Phosphore total et le Carbone Organique Total (COT) classifiés en indices croissants de 0 à 4 en fonction du niveau de contamination des micropolluants. La Pollution Organique (PO) est la somme variant de 0 (faible pollution organique) à 11 (forte pollution organique) des trois indices de contamination calculée à partir de la valeur analysée dans l'échantillon de chaque paramètre. La grille d'interprétation des niveaux de contamination est présentée sur la **Figure 7**.

	Contamination nulle à faible	Contamination moyenne	Contamination forte	Contamination très forte
Pollution Organique	<3	3-5	6-8	>8

Figure 7 : Grille d'interprétation des niveaux de contamination organique (Alzieu C., 2003)

III°/ RESULTATS DES ANALYSES

Les résultats des analyses brutes sont présentés en **Annexe 2** (bulletins analyses Eurofins).

III°/ 1 ANALYSES GRANULOMETRIQUES

La **Figure 8** présente les résultats des analyses granulométriques laser pour le port de Perros-Guirec pour chaque EM :

Pour mémoire, L'EM1 BAF concerne le Bassin à flot et l'EM2 MER concerne le milieu extérieur.

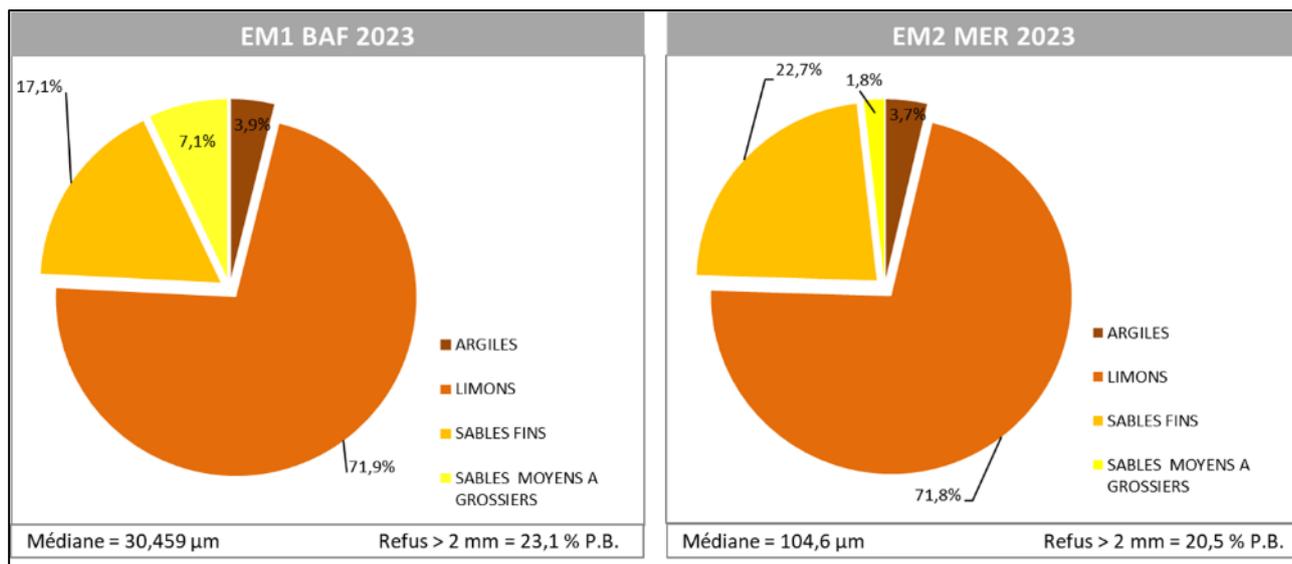


Figure 8 : Résultats des analyses granulométriques du port de Perros-Guirec

La **Figure 9** représente géographiquement les analyses granulométriques (en %), en lien avec le plan d'échantillonnage réalisé.

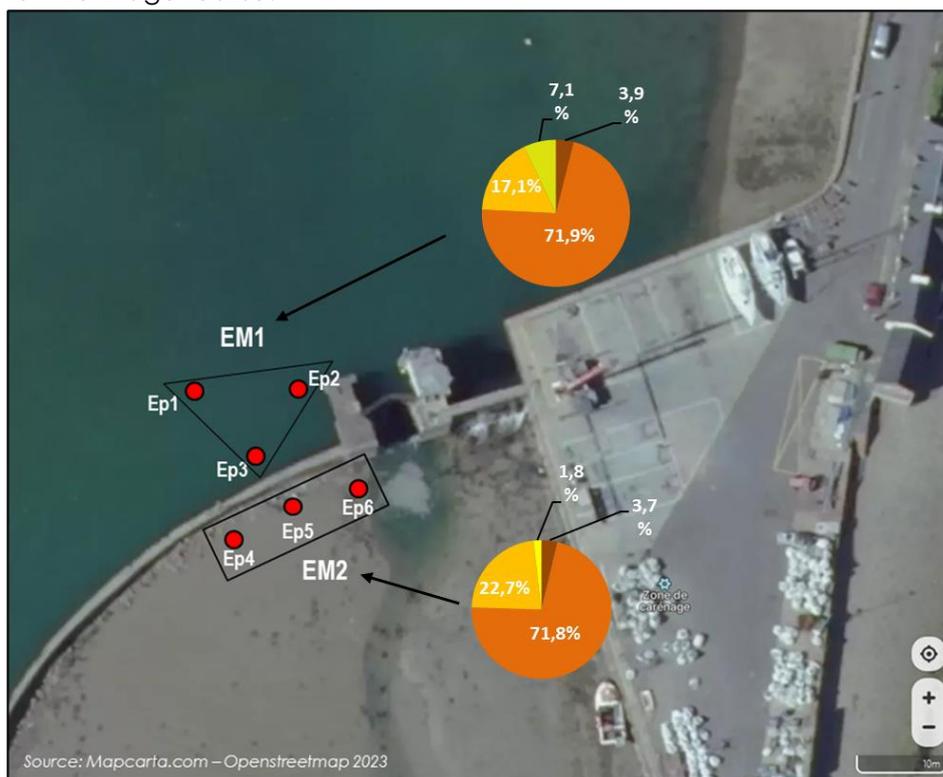


Figure 9 : Résultats analyses granulométriques

- En moyenne, les sédiments situés côté bassin à flot et côté mer présentent une majorité de limons (70 %). La fraction de sables fins à moyen diffère entre les deux échantillons avec 22% côté mer et 17% côté bassin à flot. La proportion de sables grossiers est quant à elle de 7,1 % côté bassin à flot contre 1,8 % côté mer. Les argiles représentent environ 3% pour chacun des échantillons.
- Ces résultats font donc état de sédiments **limono-sableux**. Les deux secteurs sont donc plutôt limoneux avec un pourcentage cumulé autour de 75% au niveau de la fraction des limons.

On rencontre donc une granulométrie très similaire d'un côté ou de l'autre de la porte et de la digue du port. Les deux échantillons, prélevés à proximité de la porte, sont plutôt composés de fractions fines limoneuse. Cela s'explique par une accumulation au niveau des ouvrages qui bloque le transport sédimentaire, notamment pour le secteur à l'intérieur du bassin.

III°/2 ANALYSES CHIMIQUES

1) ANALYSES AU REGARD DES SEUILS N1/N2 ET S1 – REFERENTIEL « LOI EAU »

Les résultats chimiques bruts sont présentés et comparés dans **Tableau 7** au regard des seuils réglementaires Loi Eau N1/N2 et S1.

RESULTATS DES ANALYSES DES SEDIMENTS DU PORT DE PLOUMANAC'H - PERROS GUIREC							
Localisation	Ploumanac'h			Référentiel "Loi Eau"			Gestion à terre
Stations	Em1	Em2	Arrêtés du 09/08/2006 et arrêtés modificatif du 30/06/2020			Seuils d'écotoxicité selon recommandation INERIS/CEREMA (étude Fév. 2017)	
Date de prélèvement	04/05/2023	04/05/2023					
Référence laboratoire	23E081963-001	23E081963-002					
CARACTERISTIQUES PHYSIQUES				N1	N2	S1	INERIS / CEREMA
Matière sèche	en % prod brut	57,4	53,8				
Perte au feu à 550°C	en % MS	6	6				
Masse volumique	g/cm ³	1,83	1,4				
NUTRIMENTS / ANIONS / CATIONS							
Aluminium	mg/kg MS	8 880	7 760				
COT	mg/kg MS	11 400	13 300				
Azote Kjeldahl	g/kg MS	2	1,6				
ELEMENTS TRACES METALLIQUES							
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,75	5,96	25	50	30	330
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	42,4	14,5	45	90	100	4000
Nickel (Ni)	mg/kg MS	11	10,4	37	74	50	130
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17,2	15,9	100	200	100	510
Zinc (Zn)	mg/kg MS	68,9	56,5	276	552	300	7230
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,11	<0,10	0,4	0,8	1	500
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,10	0,15	1,2	2,4	2	530
Chrome (Cr)	mg/kg MS	16,3	16,6	90	180	150	250*
MICROPOLLUANTS ORGANIQUES							
Polychlorobiphényles (PCBi)							
,CB 28	mg/kg MS	<0,001	<0,001	0,005	0,01		
,CB 52	mg/kg MS	<0,001	<0,001	0,005	0,01		
,CB 101	mg/kg MS	<0,001	<0,001	0,01	0,02		
,CB 118	mg/kg MS	<0,001	<0,001	0,01	0,02		
,CB 138	mg/kg MS	0,0018	<0,001	0,02	0,04		
,CB 153	mg/kg MS	0,0017	0,0014	0,02	0,04		
,CB 180	mg/kg MS	<0,001	0,0011	0,01	0,02		
Somme des PCBi	mg/kg MS	0,006	0,005	-	-	0,68	50
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)							
Naphtalène	mg/kg MS	<0,002	<0,002	0,16	1,13		1000
Acénaphthylène	mg/kg MS	0,013	0,0069	0,04	0,34		500
Acénaphthène	mg/kg MS	0,0044	0,003	0,015	0,26		
Fluorène	mg/kg MS	0,009	0,0066	0,02	0,28		
Phénanthrène	mg/kg MS	0,037	0,028	0,24	0,87		50000
Anthracène	mg/kg MS	0,0098	0,0067	0,085	0,59		
Fluoranthène	mg/kg MS	0,08	0,053	0,6	2,85		50000
Pyrène	mg/kg MS	0,073	0,047	0,5	1,5		
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,067	0,038	0,26	0,93		1000
Chrysène	mg/kg MS	0,061	0,035	0,38	1,59		1000
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,11	0,06	0,4	0,9		1000
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,039	0,019	0,2	0,4		
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,083	0,043	0,43	1,015		1000
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0,022	0,015	0,06	0,16		1000
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,061	0,032	1,7	5,65		
Indeno(1,2,3-c,d)pyrène	mg/kg MS	0,072	0,035	1,7	5,65		10000
Somme des HAP	mg/kg MS	0,74	0,43	-	-	22,8	500
Composés organostanniques							
MBT	µg/kg MS	36	7,9				
DBT	µg/kg MS	20	3,1				
TBT	µg/kg MS	26	3,8	100	400	100	
Biologie							
Escherichia coli	NPP/g	<56	<56				

Tableau 7 : Résultats analyses chimiques et comparaison aux seuils réglementaires Loi Eau (N1/N2 et S1)

- L'Em 1 n'indique **aucun dépassement** de seuils réglementaires **N1/N2**.
- L'Em 2 n'indique **aucun dépassement** de seuils réglementaires **N1/N2**.

Les résultats d'analyses sont pour chaque paramètre, bien en deçà des seuils. Seul le cuivre s'approche du seuil N1 pour l'EM1 BAF.

On constate d'ailleurs que ce dernier présente des niveaux de concentrations en polluants globalement supérieures à l'EM2 MER. Ce constat n'est pas surprenant étant donné que la masse d'eau dans le bassin est moins renouvelée qu'en milieu extérieur.

Concernant la microbiologie, cette dernière est inférieure à la limite de quantification du laboratoire (<56 NPP/g).

Aucun dépassement N1/N2 n'a été détecté sur les paramètres étudiés lors des prélèvements du 04/05/2023. Les sédiments respectent les seuils réglementaires au niveau des échantillons étudiés.

Les résultats au regard des seuils réglementaires N1 et N2 sont synthétisés spatialement sur la **Figure 10**.

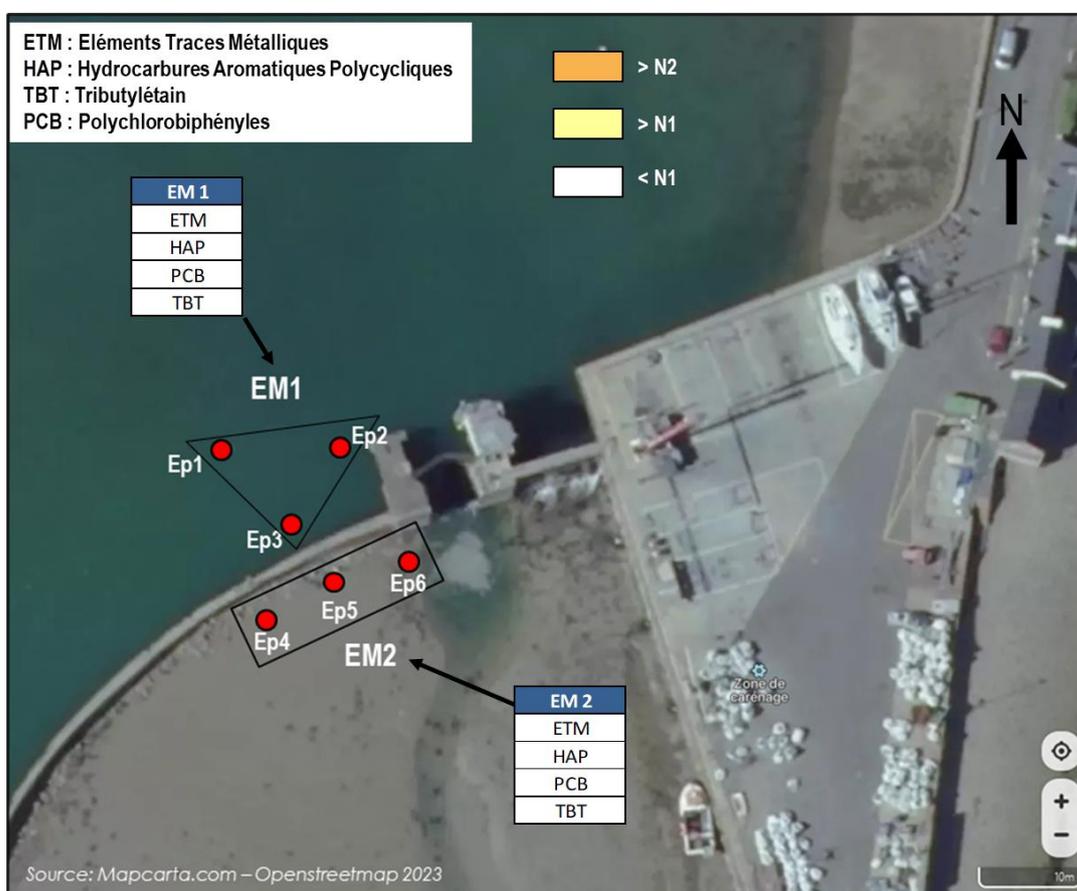


Figure 10 : Synthèse spatiale analyses chimiques et comparaison aux seuils réglementaires Loi Eau (N1/N2)

2) TEST DE LIXIVATION – SEUILS ISDI – REFERENTIEL « DECHET »

Le **Tableau 8** présente et compare les résultats chimiques au regard des seuils réglementaires ISDI.

Localisation		Port de Perros-Guirec		Critères d'admission des déchets dans les décharges
Stations		Em1	Em2	Arrêté du 12 décembre 2014
Date		04/05/2023	04/05/2023	
Ref Laboratoire		23E081963-001	23E081963-002	Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)
Analyses réalisées sur brut				
Polluants organiques sur brut				
- COT sur brut	mg/kg MS	11 400	13 300	< 30000(**)
- Somme des PCBi ($\Sigma 7$)	mg/kg Ms	0,006	0,005	< 1
- Somme des HAP ($\Sigma 16$ US-EPA)	mg/kg Ms	0,74	0,43	< 50
- Somme des BTEX	mg/kg Ms	0,30	0,30	< 6
- Indice HC (C10-C40)	mg/kg Ms	66	80	< 500
Analyses réalisées sur l'éluat				
Micropolluants minéraux (métaux lourds) sur éluats				
- Arsenic	mg/kg sec	0,112	0,116	< 0,5
- Baryum	mg/kg sec	0,244	0,126	< 20
- Chrome	mg/kg sec	<0.10	<0.10	< 0,5
- Cuivre	mg/kg sec	0,308	0,152	< 2
- Molybdène	mg/kg sec	0,985	0,743	< 0,5
- Nickel	mg/kg sec	<0.102	<0.100	< 0,4
- Plomb	mg/kg sec	<0.102	<0.100	< 0,5
- Zinc	mg/kg sec	<0.102	<0.100	< 4
- Cadmium	mg/kg sec	<0.002	0,003	< 0,04
- Mercure	mg/kg sec	<0.001	<0.001	< 0,01
- Antimoine	mg/kg sec	0,026	0,013	< 0,06
- Sélénium	mg/kg sec	<0.01	<0.01	< 0,1
Autres paramètres sur éluat				
- COT	mg/kg MS	230	210	< 500
- Fraction soluble	mg/kg MS	24 400	30 900	< 4000
- Chlorures	mg/kg MS	13 800	15 500	< 800
- Fluorures	mg/kg MS	8	9,22	< 10
- Sulfates	mg/kg MS	2 280	2 770	< 1000
- Indices phénols	mg/kg Ms	<0.51	<0.50	< 1

Tableau 8 : Résultats analyses chimiques et comparaison aux seuils réglementaires Référentiel Déchet (ISDI)

- L'Em 1 et l'Em 2 font chacun état de **dépassements** des seuils réglementaires ISDI concernant la **fraction soluble, les chlorures les sulfates ainsi que le Molybdène**.

Les dépassements des seuils ISDI sur ces paramètres **se retrouvent de manière classique pour des sédiments d'origine marine**. Les deux échantillons moyens sont donc **non inertes au regard du référentiel Déchets**.

Concernant le critère de dangerosité des sédiments, les résultats du port de Perros-Guirec sont inférieurs aux seuils de dangerosité de l'INERIS/CEREMA pour les critères HP4 à HP13.

Les sédiments du port de Perros-Guirec sont donc considérés comme des déchets non-inertes non-dangereux selon le référentiel Déchets.

3) POLLUTION ORGANIQUE

Concernant les niveaux de dégradation associés aux nutriments, on se réfère aux critères d'interprétation proposés par IFREMER (**Tableau 9**) (Alzieu C., 2003).

Carbone Organique total			Azote (NTK)			Phosphore (P)		
(mg.kg ⁻¹ MS)			(mg.kg ⁻¹ MS)			(mg.kg ⁻¹ MS)		
Valeurs		Indice	Valeurs		Indice	Valeurs		Indice
6000,0		0	600,0		0	500,0		0
6000,0	23000,0	1	600,0	1200,0	1	500,0	800,0	1
23000,0	40000	2	1200,00	2400,00	2	800,00	1200,00	2
40000	58000,0	3	2400,0	3600,0	3	1200,0		3
58000,0		4	3600,0		4			

Tableau 9 : Indices de contamination pour les trois micropolluants exprimant la pollution organique (Alzieu C., 2003)

La pollution organique est évaluée à partir de 3 paramètres, l'Azote organique total, le Phosphore total et le Carbone Organique Total (COT) classifiés en indices croissants de 0 à 4 en fonction du niveau de contamination des micropolluants. La Pollution Organique (PO) est la somme variant de 0 (faible pollution organique) à 11 (forte pollution organique) des trois indices de contamination calculée à partir de la valeur analysée dans l'échantillon de chaque paramètre. La grille d'interprétation des niveaux de contamination est présentée dans la **Figure 11**.

	Contamination nulle à faible	Contamination moyenne	Contamination forte	Contamination très forte
Pollution Organique	<3	3-5	6-8	>8

Figure 11 : Grille d'interprétation des niveaux de contamination organique (Alzieu C., 2003)

La pollution organique associée aux échantillons analysés est présentée sur la **Figure 12**.

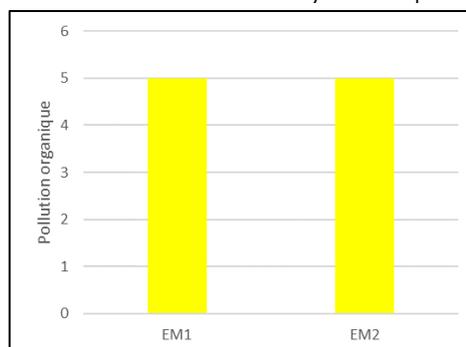


Figure 12 : Synthèse des indices de contamination organique du port de Perros-Guirec

- L'Em 1 et l'Em 2 sont caractérisés par un indice de contamination de niveau 5, correspondant à une **contamination moyenne en pollution organique**.

IV°/ INTERPRETATIONS / CONCLUSION

La campagne de prélèvement réalisée en mai 2023 dans le port de Perros-Guirec a permis de s'assurer de la qualité des sédiments dans la zone de travaux de création de la nouvelle porte éclusée et de mettre en évidence les caractéristiques suivantes :

- Les sédiments sont caractérisés comme étant majoritairement **limoneux (+ de 70%) avec une fraction de sables fins de 20% environ. Les deux zones, coté bassin à flot et côté mer ont des échantillons très similaires.** La fraction de sables moyens et grossiers est davantage représentée côté bassin.
- **L'EM1 et l'EM2, côté bassin à flot et côté mer, ne présente pas de dépassement des seuils réglementaires N1 et N2 « Loi Eau ».**
- **Les sédiments sont non inertes au regard des seuils réglementaires ISDI « Référentiel Déchet »** dans le cas où les sédiments seraient gérés à terre (*Arrêté du 12/12/2014*). Les paramètres chimiques à l'origine de ce déclassement sont les Sulfates, les Chlorures, la Fraction soluble et le Molybdène.

Au vu des résultats d'analyses chimiques, on peut considérer la qualité des sédiments comme non dégradée au droit de la zone concernée par les futurs travaux de création de la nouvelle porte éclusée. En cas de remise en suspension en phase travaux des matériaux situés au droit de la digue, l'impact pour le milieu marin peut être qualifié de négligeable sur le volet chimique et microbiologique.

ANNEXE 1 : FICHES DESCRIPTIVES DES PRELEVEMENTS

CAMPAGNE DE PRELEVEMENT DES SEDIMENTS - FICHE DESCRIPTIVE PORT DE PERROS-GUIREC		
Responsable et suivi de la mission : Alain DREAU		
Intervenants : Nicolas BOURY / Jean-Marie DERVAL		
Mai 2022	Situation : Port de Perros-Guirec	Dossier n° : E 230308
MOA : Mairie de Perros-Guirec	Bureau d'Études : IDRA Environnement SAS - Pôle Ingénierie Environnement	
Période d'investigation	04/05/2023	
Conditions météo	Nuageux/Pluvieux	
Nomination échantillon	EM1 - EP1	
Matériel	benne Van Veen, bacs, conditionnement en bocaux verres et seaux plastiques, glacières	
Méthode	Prélèvement à la benne van veen	

Plan d'échantillonnage	Réf. / Photo	Observations / Structure
		Prélèvement benne Van Veen
		Odeur : non
		Débris coquilliers : non
		Débris végétaux : oui
		Irisation hydrocarbures : non
		Différences de structure : -

CAMPAGNE DE PRELEVEMENT DES SEDIMENTS - FICHE DESCRIPTIVE PORT DE PERROS-GUIREC		
Responsable et suivi de la mission : Alain DREAU		
Intervenants : Nicolas BOURY / Jean-Marie DERVAL		
Mai 2023	Situation : Port de Perros-Guirec	Dossier n° : E 230308
MOA : Mairie de Perros-Guirec	Bureau d'Études : IDRA Environnement SAS - Pôle Ingénierie Environnement	
Période d'investigation	04/05/2023	
Conditions météo	Nuageux/Pluvieux	
Nomination échantillon	EM2 - EP4	
Matériel	benne Van Veen, bacs, conditionnement en bocaux verres et seaux plastiques, glacières	
Méthode	Prélèvement à la benne van veen	

Plan d'échantillonnage	Réf. / Photo	Observations / Structure
		Prélèvement benne Van Veen
		Odeur : non
		Débris coquilliers : non
		Débris végétaux : non
		Irisation hydrocarbures : non
		Différences de structure : -

ANNEXE 2 : RAPPORT D'ANALYSE DU LABORATOIRE EUROFINS

IDRA ENVIRONNEMENT
Nicolas BOURY

La Haye de Pan

35170 BRUZ

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E081963

Version du : 05/06/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Date de réception technique : 06/05/2023

Première date de réception physique : 06/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : Perros

Nom Projet : Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Référence Commande : 12001272

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	EM1 BAF
002	Sédiments	(SED)	EM2 Mer
003	Sédiments	(SED)	EM HP14

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 23E081963

Version du : 05/06/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Date de réception technique : 06/05/2023

Première date de réception physique : 06/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : Perros

Nom Projet : Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Référence Commande : 12001272

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003
EM1 BAF	EM2 Mer	EM HP14
SED	SED	SED
02/05/2023	02/05/2023	02/05/2023
10/05/2023	10/05/2023	06/05/2023
16.3°C	16.3°C	16.3°C

Administratif

 LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**
Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Prétraitement et séchage à 40°C		*	Fait	*	Fait
LSA07 : Matière sèche	% P.B.	*	57.4 ±2.87	*	53.8 ±2.69
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	23.1	*	20.5

Mesures physiques

LS918 : Masse volumique sur échantillon brut	g/cm³		1.83		1.40
LS995 : Perte au feu à 550°C	% MS		6.00		6.00

Granulométrie

LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%	*	3.87 ±0.968	*	3.67 ±0.918
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%	*	36.42 ±7.284	*	32.49 ±6.498
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%	*	75.79 ±11.368	*	75.49 ±11.323
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%	*	92.94 ±13.941	*	98.21 ±14.732
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%	*	100.00	*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	*	32.55 ±4.883	*	28.82 ±4.323
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	39.38 ±5.907	*	43.00 ±6.450
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	17.14 ±2.571	*	22.72 ±3.408
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	7.06 ±0.706	*	1.79 ±0.179

Analyses immédiates

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 23E081963

Version du : 05/06/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Date de réception technique : 06/05/2023

Première date de réception physique : 06/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : Perros

Nom Projet : Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Référence Commande : 12001272

N° Echantillon	001	002	003
Référence client :	EM1 BAF	EM2 Mer	EM HP14
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	02/05/2023	02/05/2023	02/05/2023
Date de début d'analyse :	10/05/2023	10/05/2023	06/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :	16.3°C	16.3°C	16.3°C

Analyses immédiates

LSL4H : pH H2O	001	002	003
pH extrait à l'eau	8.8	8.7	
Température °C	21	21	

Indices de pollution

ZS0HH : Carbone organique total (COT) par combustion sèche	001	002	003
Carbone Organique Total par Combustion mg C/kg M.S. *	11400 ±2264	13300 ±2633	
Carbone Organique Total % C *	1.14 ±0.226	1.33 ±0.263	
LS916 : Azote Kjeldahl (NTK) g/kg M.S. *	2.0 ±0.39	1.6 ±0.32	

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	001	002	003
LS862 : Aluminium (Al) mg/kg M.S. *	8880 ±2042	7760 ±1785	
LS865 : Arsenic (As) mg/kg M.S. *	6.75 ±1.522	5.96 ±1.353	
LS874 : Cuivre (Cu) mg/kg M.S. *	42.4 ±6.79	14.5 ±3.23	
LS881 : Nickel (Ni) mg/kg M.S. *	11.0 ±1.58	10.4 ±1.50	
LS882 : Phosphore (P) mg/kg M.S. *	387 ±50	524 ±68	
LS883 : Plomb (Pb) mg/kg M.S. *	17.2 ±5.16	15.9 ±4.77	
LS894 : Zinc (Zn) mg/kg M.S. *	68.9 ±14.48	56.5 ±11.88	
LSA09 : Mercure (Hg) mg/kg M.S. *	0.11 ±0.022	<0.10	
LS931 : Cadmium (Cd) mg/kg M.S. *	<0.10	0.15 ±0.039	
LS934 : Chrome (Cr) mg/kg M.S. *	16.3 ±3.26	16.6 ±3.32	
LSA6B : Phosphore total (P2O5) mg/kg M.S.	888	1200	

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	001	002	003
Indice Hydrocarbures (C10-C40) mg/kg M.S. *	65.5 ±24.55	79.5 ±29.67	

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 23E081963

Version du : 05/06/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Date de réception technique : 06/05/2023

Première date de réception physique : 06/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : Perros

Nom Projet : Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Référence Commande : 12001272

N° Echantillon	001	002	003
Référence client :	EM1 BAF	EM2 Mer	EM HP14
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	02/05/2023	02/05/2023	02/05/2023
Date de début d'analyse :	10/05/2023	10/05/2023	06/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :	16.3°C	16.3°C	16.3°C

Hydrocarbures totaux
LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)
(C10-C40)

	001	002	003
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	0.64	3.77
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	8.28	12.4
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	25.3	23.7
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	31.3	39.7

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

	001	002	003
> C10 - C12 inclus (%)	%	0.34	1.63
> C12 - C16 inclus (%)	%	0.64	3.11
> C16 - C20 inclus (%)	%	5.40	9.52
> C20 - C24 inclus (%)	%	12.87	11.14
> C24 - C28 inclus (%)	%	20.94	14.31
> C28 - C32 inclus (%)	%	29.42	26.10
> C32 - C36 inclus (%)	%	22.16	20.15
> C36 - C40 exclus (%)	%	8.24	14.03
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.22	1.30
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	0.42	2.47
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	3.54	7.57
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	8.43	8.86
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	13.72	11.38
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	19.28	20.76
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	14.52	16.03
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	5.40	11.16

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003
LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	* 0.009 ±0.0023	* 0.0066 ±0.00166
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	* 0.037 ±0.0093	* 0.028 ±0.0070

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 23E081963

Version du : 05/06/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Date de réception technique : 06/05/2023

Première date de réception physique : 06/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : Perros

Nom Projet : Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Référence Commande : 12001272

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003
EM1 BAF	EM2 Mer	EM HP14
SED	SED	SED
02/05/2023	02/05/2023	02/05/2023
10/05/2023	10/05/2023	06/05/2023
16.3°C	16.3°C	16.3°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	* 0.073 ±0.0183	* 0.047 ±0.0118
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	* 0.067 ±0.0168	* 0.038 ±0.0095
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	* 0.061 ±0.0153	* 0.035 ±0.0088
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* 0.072 ±0.0180	* 0.035 ±0.0088
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* 0.022 ±0.0055	* 0.015 ±0.0038
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* 0.013 ±0.0039	* 0.0069 ±0.00208
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S.	* 0.0044 ±0.00116	* 0.003 ±0.0008
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	* 0.0098 ±0.00296	* 0.0067 ±0.00204
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.08 ±0.020	* 0.053 ±0.0133
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.11 ±0.028	* 0.06 ±0.015
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.039 ±0.0098	* 0.019 ±0.0048
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* 0.083 ±0.0353	* 0.043 ±0.0183
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* 0.061 ±0.0153	* 0.032 ±0.0080
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.	0.74	0.43

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	* 0.0018 ±0.00050	* <0.001
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	* 0.0017 ±0.00040	* 0.0014 ±0.00035
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	* <0.001	* 0.0011 ±0.00040
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.	0.006	0.005

Composés Volatils

LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 23E081963

Version du : 05/06/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Date de réception technique : 06/05/2023

Première date de réception physique : 06/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : Perros

Nom Projet : Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Référence Commande : 12001272

N° Echantillon	001	002	003
Référence client :	EM1 BAF	EM2 Mer	EM HP14
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	02/05/2023	02/05/2023	02/05/2023
Date de début d'analyse :	10/05/2023	10/05/2023	06/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :	16.3°C	16.3°C	16.3°C

Composés Volatils

LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	0.300	0.300

Organoétains

LS2GK : Dibutylétain cation-Sn (DBT)	µg Sn/kg M.S. *	20 ±6	* 3.1 ±0.98
LS2GL : Tributylétain cation-Sn (TBT)	µg Sn/kg M.S. *	26 ±9	* 3.8 ±1.33
LS2IJ : Tétrabutylétain -Sn (TeBT)	µg Sn/kg M.S.	<10	<10
LS2IK : Monobutylétain cation-Sn (MBT)	µg Sn/kg M.S. *	36 ±13	* 7.9 ±2.77
LS2IL : Triphénylétain cation-Sn (TPhT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0	* <2.0
LS2IM : MonoOctylétain cation-Sn (MOT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0	* <2.0
LS2IN : DiOctylétain cation-Sn (DOT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0	* <2.0
LS2IP : Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0	* <2.0

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures			
Masse d'échantillon utilisée	g	3021.0	3068.0
Lixiviation 1x24 heures		Fait	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	16.2	17.8
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation			
Volume de lixiviant ajouté	ml	950	950
Masse de la prise d'essai	g	93.3	95.8

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 23E081963

Version du : 05/06/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Date de réception technique : 06/05/2023

Première date de réception physique : 06/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : Perros

Nom Projet : Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Référence Commande : 12001272

N° Echantillon	001	002	003
Référence client :	EM1 BAF	EM2 Mer	EM HP14
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	02/05/2023	02/05/2023	02/05/2023
Date de début d'analyse :	10/05/2023	10/05/2023	06/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :	16.3°C	16.3°C	16.3°C

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat			
pH (Potentiel d'Hydrogène)		8.2 ±1.23	8.2 ±1.23
Température	°C	20	20
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat			
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	4690 ±469	5350 ±535
Température de mesure de la conductivité	°C	20.0	20.2
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat			
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	24400 ±4880	30900 ±6180
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	2.4	3.1

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	230 ±82	210 ±75
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	13800 ±2760	15500 ±3100
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	8.42 ±1.179	9.22 ±1.291
LS04Z : Sulfates sur éluat	mg/kg M.S.	2280 ±342	2770 ±416
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	<0.51	<0.50

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	0.026 ±0.0065	0.013 ±0.0033
LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	0.112 ±0.0280	0.116 ±0.0290
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	0.244	0.126
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.002	0.003 ±0.0007
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	0.308	0.152
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	0.985	0.743
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.102	<0.100

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 23E081963

Version du : 05/06/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Date de réception technique : 06/05/2023

Première date de réception physique : 06/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : Perros

Nom Projet : Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Référence Commande : 12001272

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**EM1 BAF****002****EM2 Mer****003****EM HP14****SED****SED****SED**

02/05/2023

02/05/2023

02/05/2023

10/05/2023

10/05/2023

06/05/2023

16.3°C

16.3°C

16.3°C

Métaux sur éluat

LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.102	<0.100
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.102	<0.100
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.001	<0.001

Sous-traitance

IX247 : E. coli (microplaque)	NPP/g	<56	<56
--------------------------------------	-------	-----	-----

Observations	N° d'échantillon	Référence client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des BTEX pour le(s) paramètre(s) Toluène, o-Xylène, m+p-Xylène est LQ labo/2	(001) (002)	EM1 BAF / EM2 Mer /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138 est LQ labo/2	(002)	EM2 Mer
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 180 est LQ labo/2	(001)	EM1 BAF
L'analyse n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 48h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.	(001) (002)	EM1 BAF / EM2 Mer /
Version modifiée suite à une demande de changement administratif de la part du client	(001) (002)	EM1 BAF / EM2 Mer /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E081963

Version du : 05/06/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Date de réception technique : 06/05/2023

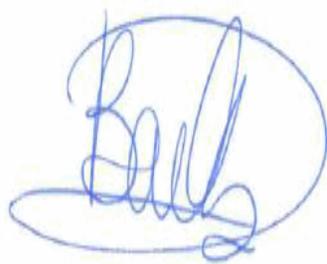
Première date de réception physique : 06/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : Perros

Nom Projet : Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Référence Commande : 12001272

**Justine Bailly**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 15 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :23E081963

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Emetteur : Mr Nicolas Boury

Commande EOL : 006-10514-1004598

 Nom projet : N° Projet : Perros
Perros

Référence commande : 12001272

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
IX247	E. coli (microplaque)	Numération [NPP miniaturisé] - Méthode interne	56		NPP/g	Prestation soustraite à Eurofins Expertise Microbiologique France SAS
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	50%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	20	23%	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfates sur éluat		50	20%	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)					
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Méthode interne	0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS2GK	Dibutylétain cation-Sn (DBT)		GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	2	34%	
LS2GL	Tributylétain cation-Sn (TBT)	2		35%	µg Sn/kg M.S.	
LS2IJ	Tétra-butylétain -Sn (TeBT)	10		45%	µg Sn/kg M.S.	
LS2IK	Monobutylétain cation-Sn (MBT)	2		35%	µg Sn/kg M.S.	
LS2IL	Triphénylétain cation-Sn (TPhT)	2		46%	µg Sn/kg M.S.	
LS2IM	MonoOctylétain cation-Sn (MOT)	2		40%	µg Sn/kg M.S.	
LS2IN	DiOctylétain cation-Sn (DOT)	2		36%	µg Sn/kg M.S.	
LS2IP	Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT)	2		35%	µg Sn/kg M.S.	
LS3PB	Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0		%	
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm		0		%	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.001	34%	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.001	30%	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.001	32%	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.001	34%	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.001	29%	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.001	32%	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.001	37%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :23E081963

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Emetteur : Mr Nicolas Boury

Commande EOL : 006-10514-1004598

 Nom projet : N° Projet : Perros
Perros

Référence commande : 12001272

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS4P2	Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0		%	
LS4WH	Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm		0		%	
LS862	Aluminium (Al)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	5	50%	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS882	Phosphore (P)		1	45%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	30%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	25%	mg/kg M.S.	
LS916	Azote Kjeldahl (NTK)		Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	0.5	35%	g/kg M.S.
LS918	Masse volumique sur échantillon brut	Gravimétrie - Méthode interne			g/cm ³	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 14039	15	45%	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LS931	Cadmium (Cd)	ICP/MS [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 17294-2 - Méthode interne	0.1	28%	mg/kg M.S.	
LS934	Chrome (Cr)		0.1	30%	mg/kg M.S.	
LS995	Perte au feu à 550°C	Gravimétrie - NF EN 12879 (annulée)	0.1		% MS	
LS9AS	Fraction 2 - 20 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0		%	
LS9AT	Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm		0		%	
LS9AV	Fraction 63 - 200 µm		0		%	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	5%	% P.B.	
LSA09	Mercuré (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - Méthode interne	0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Masse d'échantillon utilisée Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			g	
			0.1		% P.B.	
LSA6B	Phosphore total (P2O5)	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :23E081963

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Emetteur : Mr Nicolas Boury

Commande EOL : 006-10514-1004598

Nom projet : N° Projet : Perros

Référence commande : 12001272

Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSFEH	Somme PCB (7)				mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP				mg/kg M.S.	
LSL4H	pH H2O pH extrait à l'eau Température	Potentiométrie - NF ISO 10390			°C	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000 0.2	20%	mg/kg M.S. % MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - Méthode interne	50	45%	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue)	0.5		mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1		mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	30%	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1		mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1		mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01		mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1		mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	28%	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - Méthode interne	5	14%	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	30%	µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	
LSQK3	Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0		%	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	0.002	46%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.002	27%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.002	39%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.002	34%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :23E081963

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Emetteur : Mr Nicolas Boury

Commande EOL : 006-10514-1004598

Nom projet : N° Projet : Perros

Référence commande : 12001272

Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHL	Fluoranthène		0.002	41%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.002	36%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.002	34%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.002	36%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.002	39%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.002	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.002	36%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.002	31%	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.002	34%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.002	32%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.002	31%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.002	34%	mg/kg M.S.	
LSSKU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0		%	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
XXS06	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464				
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamissage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	1		% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume de lixiviant ajouté Masse de la prise d'essai	Gravimétrie - NF EN 12457-2			ml g	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 > C10 - C12 inclus (%) > C12 - C16 inclus (%) > C16 - C20 inclus (%) > C20 - C24 inclus (%) > C24 - C28 inclus (%) > C28 - C32 inclus (%) > C32 - C36 inclus (%) > C36 - C40 exclus (%) > C10 - C12 inclus > C12 - C16 inclus > C16 - C20 inclus	Calcul - Méthode interne			% % % % % % % % mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :23E081963

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Emetteur : Mr Nicolas Boury

Commande EOL : 006-10514-1004598

Nom projet : N° Projet : Perros

Référence commande : 12001272

Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	> C20 - C24 inclus > C24 - C28 inclus > C28 - C32 inclus > C32 - C36 inclus > C36 - C40 exclus				mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
ZS0HH	Carbone organique total (COT) par combustion sèche Carbone Organique Total par Combustion Carbone Organique Total	Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B	1000 0.1	40% 40%	mg C/kg M.S. % C	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 23E081963

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-111931-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1004598

Nom projet : N° Projet : Perros

Référence commande : 12001272

Perros

Nom Commande : Perros-Guirec travaux nouvelle porte-écluse

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	EM1 BAF	02/05/2023 15:00:00	06/05/2023	09/05/2023		
002	EM2 Mer	02/05/2023 15:30:00	06/05/2023	09/05/2023		
003	EM HP14	02/05/2023 17:03:00	06/05/2023	06/05/2023		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :

23e081963-001 (SED) - Average

Date de l'analyse :

mardi 23 mai 2023 14:50:15

Opérateur :

FPEP

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

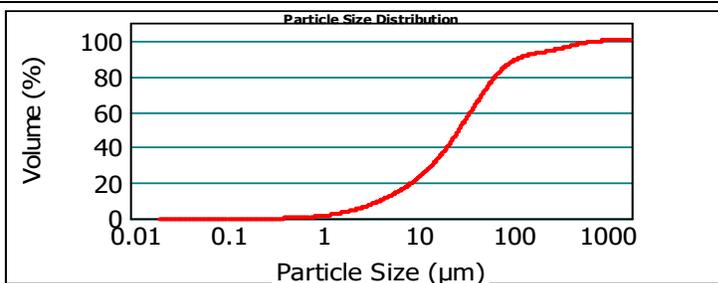
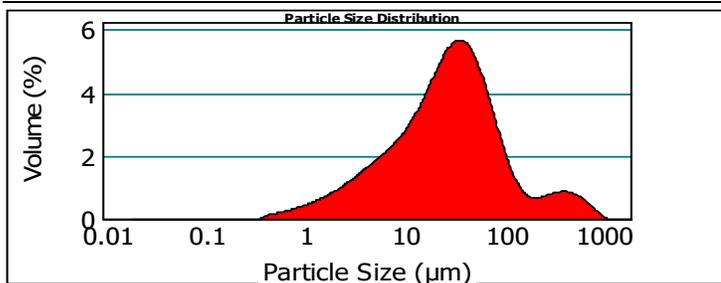
Surface spécifique : 0.583 m²/g **Moyenne :** 67.131 µm **Médiane :** 30.459 µm **Variance :** 15288.99 µm² **Ecart type :** 123.648 µm **Rapport moyenne/médiane :** 2.203 µm **Mode :** 38.721 µm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.87%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 36.42%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 75.79%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 92.94%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.87%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 32.54%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 31.72%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 24.80%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 39.38%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 17.14%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 7.06%



23e081963-001 (SED) - Average

mardi 23 mai 2023 14:50:15

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.24	6.000	3.97	20.000	13.04	100.000	4.58	400.000	1.24	1000.000	0.06
1.000	2.64	8.000	3.58	30.000	10.54	150.000	1.55	500.000	0.93	1500.000	0.00
2.000	1.31	10.000	8.04	40.000	8.13	200.000	0.96	600.000	1.10	2000.000	
2.500	3.77	15.000	1.52	50.000	7.66	250.000	0.84	800.000	0.28		
4.000	4.51	16.000	5.84	63.000	11.01	300.000	1.52	900.000	0.13		
6.000		20.000		100.000		400.000		1000.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	6.000	13.47	20.000	36.42	100.000	86.80	400.000	96.26	1000.000	99.94
1.000	1.24	8.000	17.44	30.000	49.46	150.000	91.38	500.000	97.50	1500.000	100.00
2.000	3.87	10.000	21.02	40.000	60.00	200.000	92.94	600.000	98.44	2000.000	100.00
2.500	5.19	15.000	29.06	50.000	68.14	250.000	93.90	800.000	99.54		
4.000	8.95	16.000	30.58	63.000	75.79	300.000	94.74	900.000	99.81		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000 **Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU **Indice de réfraction :** 1.33
 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60 **Liquide :** Water 800 mL
Modèle optique : Fraunhofer **Obscurité :** 6.74 %
Vitesse de la pompe : 3000 rpm *- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure*

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-23-R1-004304-01

Version du : 02/06/2023

Page 1/2

Dossier N° : 23RA01724

Date de réception : 31/05/2023

Référence bon de commande : EUFRSA200131377

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	23E081963-001 / EM1 BAF -	(2457) (voir note ci-dessous)

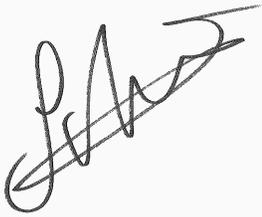
(2457) L'analyse n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 48h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

N° ech **23RA01724-001** | Votre réf. (1) 23E081963-001

Température de l'air de l'enceinte	4.4°C	Date de réception	31/05/2023 08:56
Date prélèvement (1)	02/05/2023 15:00	Début d'analyse	31/05/2023
Prélèvement effectué par (1)	Client		

Microbiologie

	Résultat	Unité		
IX247 : E. coli (microplaque) Prestation réalisée par nos soins	<56	NPP/g		
Numération [NPP miniaturisé] - Méthode interne				

Maude Schneider
Cheffe de Groupe

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :

23e081963-002 (SED) - Average

Date de l'analyse :

mardi 23 mai 2023 14:56:12

Opérateur :

FPEP

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

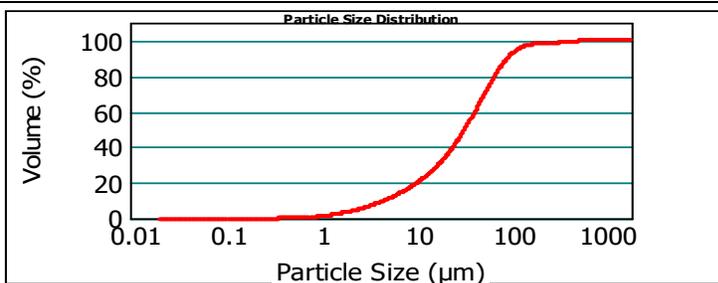
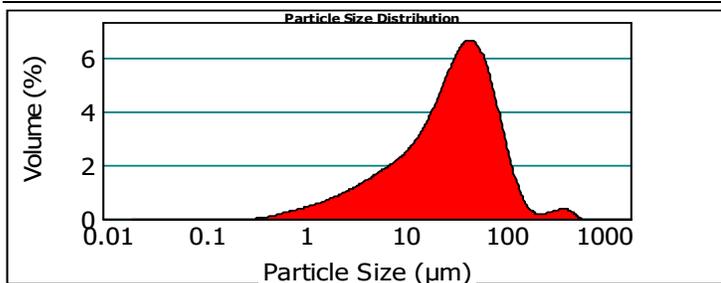
Surface spécifique :	Moyenne :	Médiane :	Variance :	Ecart type :	Rapport moyenne/médiane :	Mode :
0.547 m ² /g	47.855 µm	34.403 µm	3344.687 µm ²	57.833 µm	1.391 µm	49.051 µm

*** Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.67%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 32.49%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 75.49%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 98.21%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.67%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 28.82%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 33.19%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 32.53%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 43.00%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 22.72%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 1.79%



■ 23e081963-002 (SED) - Average

mardi 23 mai 2023 14:56:12

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.16	6.000	3.52	20.000	12.38	100.000	6.13	400.000	0.50	1000.000	0.00
1.000	2.51	8.000	3.16	30.000	11.23	150.000	1.24	500.000	0.23	1500.000	0.00
2.000	1.21	10.000	7.02	40.000	9.57	200.000	0.30	600.000	0.00	2000.000	0.00
2.500	3.40	15.000	1.33	50.000	9.81	250.000	0.22	800.000	0.00		
4.000	4.01	16.000	5.18	63.000	15.34	300.000	0.55	900.000	0.00		
6.000		20.000		100.000		400.000		1000.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	6.000	12.29	20.000	32.49	100.000	90.83	400.000	99.27	1000.000	100.00
1.000	1.16	8.000	15.81	30.000	44.88	150.000	96.97	500.000	99.77	1500.000	100.00
2.000	3.67	10.000	18.97	40.000	56.11	200.000	98.21	600.000	100.00	2000.000	100.00
2.500	4.88	15.000	25.99	50.000	65.68	250.000	98.50	800.000	100.00		
4.000	8.28	16.000	27.31	63.000	75.49	300.000	98.72	900.000	100.00		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse :	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	Indice de réfraction :	1.33
Logiciel :	Malvern Application 5.60	Liquide :	Water 800 mL
Modèle optique :	Fraunhofer	Obscurité :	9.66 %
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-23-R1-004305-01

Version du : 02/06/2023

Page 1/2

Dossier N° : 23RA01724

Date de réception : 31/05/2023

Référence bon de commande : EUFRSA200131377

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Sédiments	23E081963-002 / EM2 Mer -	(2457) (voir note ci-dessous)

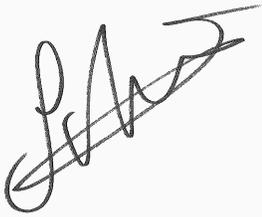
(2457) L'analyse n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 48h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

N° ech **23RA01724-002** | Votre réf. (1) 23E081963-002

Température de l'air de l'enceinte	4.4°C	Date de réception	31/05/2023 08:56
Date prélèvement (1)	02/05/2023 15:30	Début d'analyse	31/05/2023
Prélèvement effectué par (1)	Client		

Microbiologie

	Résultat	Unité		
IX247 : E. coli (microplaque) Prestation réalisée par nos soins	<56	NPP/g		
Numération [NPP miniaturisé] - Méthode interne				

Maude Schneider
Cheffe de Groupe