

Port de Martigues

Etat initial du site et de son environnement



Port de Martigues

Etat initial du site et de son environnement

Maître d'ouvrage :

Commune de Martigues

Avenue Louis Sammut

BP 60101

13692 MARTIGUES Cedex

Tél. : 04.42.44.36.87 / Mobile : 06.65.97.54.90

Courriel : sebastien.brunner@ville-martigues.fr

Maître d'œuvre :

SEANEO

Atlantique – Siège social

65 Rue du Lieutenant Lumo

40000 MONT DE MARSAN

FRANCE

Tél. / Fax : + 33 (0)4 67 65 11 05

Mobile : + 33 (0)6 76 09 03 95

thomas.scourzic@seaneo.com

www.seaneo.com

SEANEO

Méditerranée

11 Rue Louis Esparre

66100 PERPIGNAN

FRANCE

Tél : + 33 (0)4 48 89 74 04

Mobile : + 33 (0)6 20 11 58 75

nicolas.dalias@seaneo.com

www.seaneo.com

Responsables de l'étude :

Nicolas Dalias (SEANEO), Eric Fabre (SEANEO).

Crédits photographiques :

Nicolas Dalias, Nelly Soulat, Eric Fabre (les photos illustrant le présent rapport ne doivent être ni transformées ni diffusées sans l'accord préalable de l'auteur).

Avertissement : Les documents rendus par SEANEO dans le cadre de cette étude, engagent sa responsabilité et sa crédibilité scientifique. Ils ne peuvent, pour cette raison être modifiés sans son accord.

Ce document doit être cité sous la forme suivante :

Dalias N., Soulat N., Fabre E., 2019. Port de Martigues. Etat initial du site et de son environnement. Octobre 2019. Commune de Martigues & SEANEO. SEANEO publ. Fr. : 41 pages.

Sommaire

1	Introduction.....	5
2	Méthodologie	6
2.1	Etat initial du site et de son environnement.....	6
2.2	Qualité des sédiments.....	8
3	Résultats	12
3.1	Préalables	12
3.2	Etat initial du site et de son environnement.....	12
3.3	Qualité des sédiments.....	19
4	Conclusion	23
5	Bibliographie.....	25
6	Annexes.....	26

Liste des figures

Figure 1 : Port de Martigues, Quai Lucien Toulmond.	5
Figure 2 : Localisation des zones explorées.	6
Figure 3 : Localisation des stations de prélèvement de sédiments.....	8
Figure 4 : Cartographie des fonds marins au niveau du quai Lucien Toulmond.	13
Figure 5 : Habitats et bathymétrie au droit de la zone du projet, au niveau du transect n°1.	14
Figure 6 : Habitats et bathymétrie au droit de la zone du projet, au niveau du transect n°2.	15
Figure 7 : Habitats et bathymétrie au droit de la zone du projet, au niveau du transect n°3.	16
Figure 8 : Habitats et espèces observés au niveau du quai Lucien Toulmond.	17
Figure 9 : Habitats et espèces observés au niveau du chenal.....	18

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification sédimentaire en fonction du pourcentage de fraction fine (< 63 µm).....	19
Tableau 2 : Niveaux d'enrichissement en azote total, phosphore total et matière organique dont la fraction fine est inférieure à 60%.	19
Tableau 3 : Indice de pollution organique selon des classes ou indices pour les trois composés....	20
Tableau 4 : Niveaux relatifs aux éléments traces (fixés par Arrêté du 9 août 2006).	20
Tableau 5 : Niveaux relatifs aux polychlorobiphényles (PCB) (fixés par Arrêté du 17 juillet 2014)...	21
Tableau 6 : Niveaux relatifs aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (fixés par Arrêté du 8 février 2013).	21
Tableau 7 : Niveaux relatifs au tributylétain (TBT) (fixés par Arrêté du 17 juillet 2014).....	22

1 Introduction

Au niveau du port de Martigues, la commune de Martigues a mandaté la société SEANEO, pour la réalisation de l'inventaire naturaliste du milieu marin du projet, pour des prélèvements et des analyses de sédiments, permettant une analyse de l'état initial du site et de l'environnement sous-marin (Figure 1).



Figure 1 : Port de Martigues, Quai Lucien Toulmond.

2 Méthodologie

2.1 Etat initial du site et de son environnement

La prospection sur le terrain a été réalisée par une équipe de plongeurs, accompagnés d'une embarcation légère faisant office de poste de travail. Le personnel de SEANEO devant intervenir en scaphandre autonome est en règle avec les différents textes de loi du Ministère du travail et du CNRS (Arrêté du 30 octobre 2012 du ministère du travail notamment). Le personnel est en possession du Certificat d'Aptitude Hyperbare Classe IB ou IIB (travaux scientifiques) délivré par l'Institut National de Plongée Professionnelle (I.N.P.P). Les opérations ont été exécutées suivant le plan de prévention avec démarche contrôle qualité.

Dans le cadre de l'analyse de l'état initial préliminaire du site et de son environnement, et notamment pour caractériser le milieu naturel marin, un diagnostic préliminaire des substrats durs (structures et enrochements artificiels) et meubles, des prélèvements et des analyses de sédiments ont été réalisés sur la zone d'emprise du projet (au niveau du quai Lucien Toulmond du port de Martigues), par des ingénieurs d'études de SEANEO, accompagnés d'une embarcation pilotée par un agent du port de Martigues, le mardi 15 octobre 2019 (Figure 2 ; Figure 3).

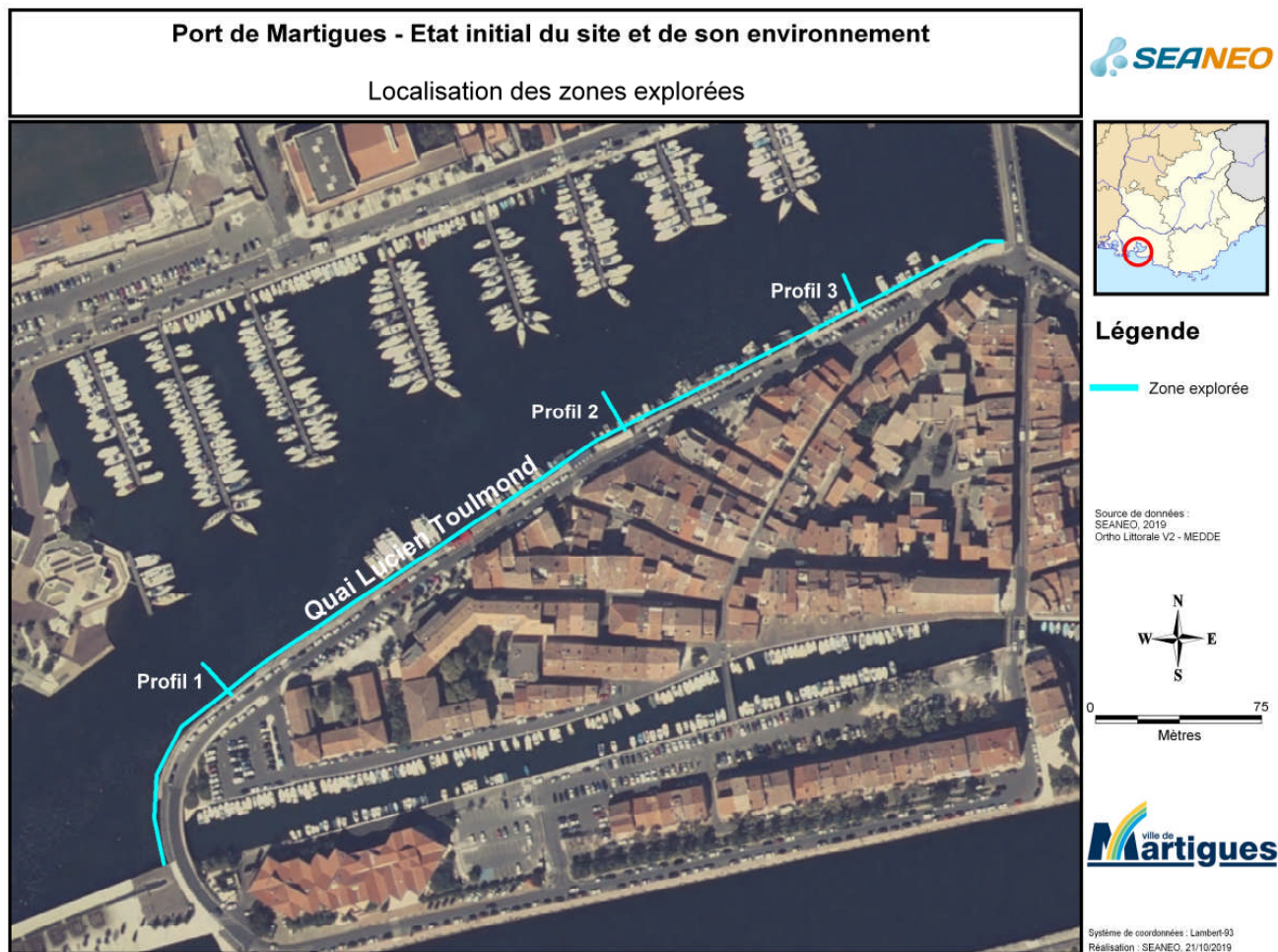


Figure 2 : Localisation des zones explorées.
(en bleu)

Des observations directes en plongée sous-marine ont été réalisées, afin notamment de caractériser la faune et la flore des fonds. Des plongées supplémentaires ont été réalisées pour caractériser la macro-faune épigée des fonds meubles.

Ces prospections sous-marines ont permis de valider et de compléter l'information issue des autres filières d'acquisitions mises en œuvre en amont (synthèse bibliographique notamment).

Ces prospections sous-marines ont été réalisées sous plusieurs formes :

- Transects : il s'agit de prospections selon un trajet repéré précisément par les points GPS d'immersion et d'émersion et par son profil bathymétrique. Les deux plongeurs évoluent le long de transects parallèles, espacés en fonction de la visibilité du secteur. En moyenne, les plongeurs sont espacés de 2 à 3 mètres ;
- Vérités-terrain ponctuelles. Il s'agit de plongées ponctuelles nécessaires pour interpréter des données, lever des doutes ou combler des lacunes.

En plus des informations générales, les observations concernant les espèces protégées (*Pinna nobilis*, notamment), remarquables ou invasives pourront être restituées. Ces éléments sont importants à prendre en compte dans le cadre d'aménagements portuaires, car la présence d'une espèce protégée pourrait impliquer des investigations complémentaires et l'élaboration d'un dossier de demande de dérogation d'atteinte aux espèces protégées, comme réalisé par SEANEO sur Port-Vendres, sur Port-Leucate, sur Sète, sur Aspretto et sur Bastia.

Pour chaque habitat ou espèce présentant un intérêt pour l'étude, les paramètres suivants sont relevés :

- Habitat ou espèce en présence ;
- Type de substrat ;
- Profondeur ;
- Numéro du point GPS ;
- Taille ou diamètre apparent (dans le cas d'un habitat de petite taille ou patch d'habitat) ou nombre d'individus (dans le cas d'espèces).

Ainsi, une prospection a été réalisée autour des secteurs directement concernés par les différents travaux. Au sein de la zone d'implantation prévue des ouvrages, l'inventaire des différents types de milieux et d'habitats marins, et des peuplements benthiques, demandée dans l'analyse de l'état initial du site, a été réalisé par la méthode des transects. Ces prospections ont permis à la fois de réaliser un inventaire préliminaire de la faune et de la flore sous-marines, et également de constituer une banque d'images sous-marines.

2.2 Qualité des sédiments

Au niveau de la zone, 3 stations ont été échantillonnées, en utilisant la technique la plus adaptée aux conditions environnementales et aux objectifs du projet. Chaque station correspond à un échantillon représentatif (un prélèvement), soit 3 échantillons de sédiments à analyser. Le volume échantillonné dépend des besoins du laboratoire, en pratique, le prélèvement devant remplir tout le flaconnage fournis par le laboratoire (Figure 3).

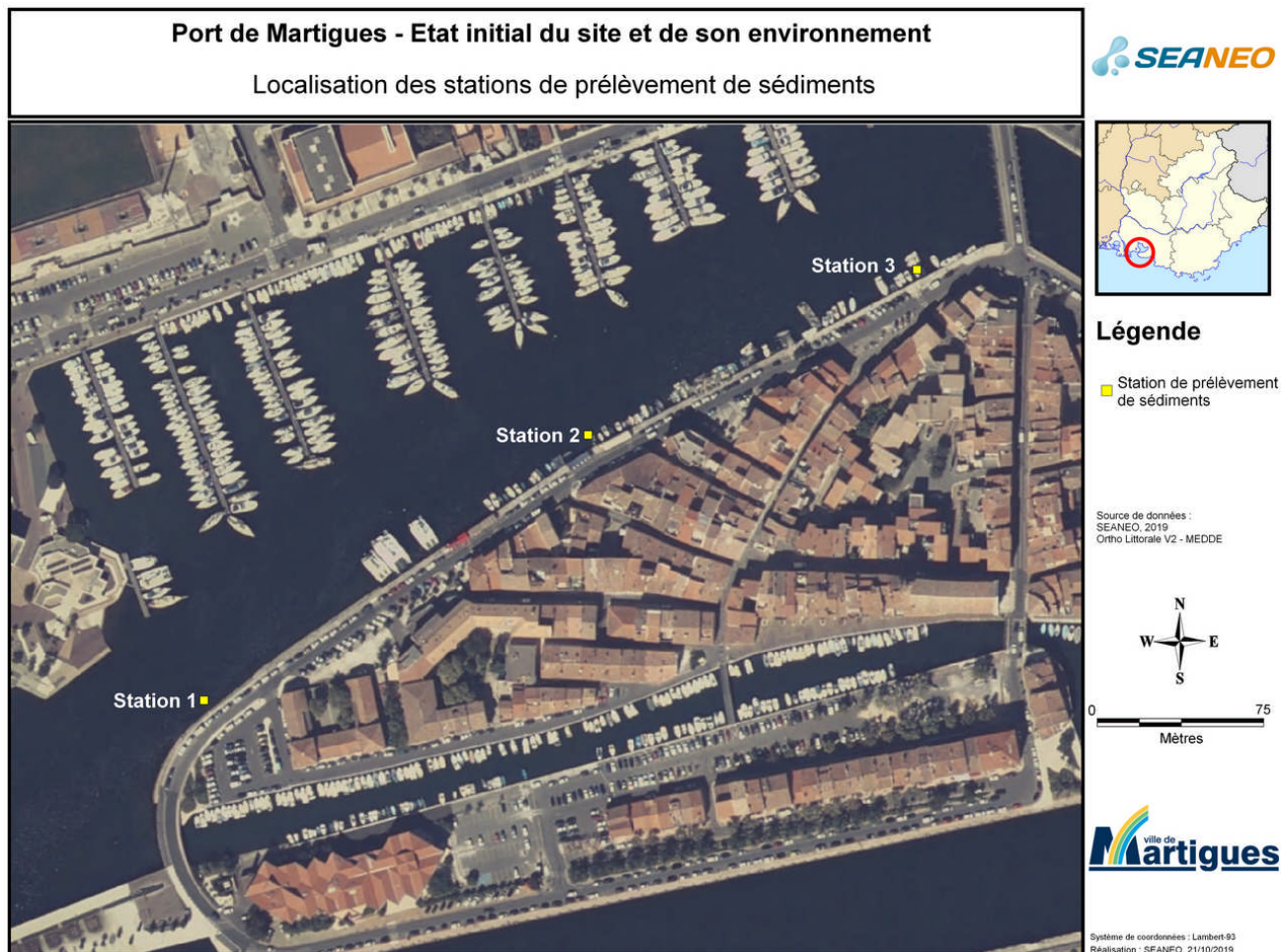


Figure 3 : Localisation des stations de prélèvement de sédiments.

L'ensemble des informations de terrain a été inscrit dans une fiche de terrain. Des photographies ont également été réalisées.

Les 3 échantillons ont été conditionnés immédiatement dans les flaconnages fournis par le laboratoire en charge des analyses, Eurofins. Ils ont été soigneusement identifiés, maintenus au frais et expédiés dans la journée au laboratoire.

Pour la qualité des sédiments, les 3 échantillons de sédiments ont été analysés via le pack Dragage Sédiments marins / estuariens et *E. Coli* :

- Préparation physico-chimique :
 - Séchage à 40°C ;
 - Matière sèche ;
 - Refus pondéral à 2 mm ;
- Mesures physiques :
 - Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm ;
 - Masse volumique sur échantillon brut ;
 - Perte au feu à 550°C ;
- Analyses immédiates :
 - pH H₂O ;
- Indices de pollution :
 - Azote Kjeldahl (NTK) ;
 - Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments) ;
- Métaux :
 - Aluminium (Al) ;
 - Arsenic (As) ;
 - Cuivre (Cu) ;
 - Nickel (Ni) ;
 - Phosphore (P) ;
 - Plomb (Pb) ;
 - Zinc (Zn).
 - Mercure (Hg) ;
 - Cadmium (Cd) ;
 - Chrome (Cr) ;
 - Phosphore total (P₂O₅) ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs) ;
- Polychlorobiphényles (PCBs) (PCB congénères réglementaires ; 7) ;
- Organo-étains (MBT, DBT, TBT) :
 - Dibutylétain cation-Sn (DBT) ;
 - Tributylétain cation-Sn (TBT) ;
 - Tétrabutylétain-Sn (TeBT) ;
 - Monobutylétain cation-Sn (MBT) ;
 - Triphénylétain cation-Sn (TPhT) ;
 - MonoOctylétain cation-Sn (MOT) ;
 - DiOctylétain cation-Sn (DOT) ;
 - Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT).
- Microbiologie :
 - *Escherichia coli* (microplaques) ;
 - Entérocoques intestinaux (microplaques).

Les analyses sont déterminées en référence aux textes réglementaires notamment :

- Analyses de la Circulaire n° 2000-62 du 14 juin 2000 relative aux conditions d'utilisation du référentiel de qualité des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire défini par l'arrêté interministériel, dont les niveaux de référence sont édictés dans les arrêtés suivants :
 - Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux ;
 - Arrêté du 23 décembre 2009 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux ;
 - Arrêté du 8 février 2013 complémentaire à l'Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux ;
 - Arrêté du 17 juillet 2014 modifiant l'Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du Code de l'Environnement.

Pour les analyses physico-chimiques, les résultats des analyses physico-chimiques ont été analysés au regard des seuils de qualité permettant de juger de la qualité des sédiments à draguer qui sont dérivés des trois textes principaux de référence et comparés aux seuils N1 / N2 :

- L'arrêté du 9 août 2006 modifié relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux (métaux lourds et PCB) ;
- L'arrêté du 23 décembre 2009 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux (TBT) ;
- L'arrêté du 8 février 2013 complémentaire à l'Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux (16 HAPs) ;
- L'arrêté du 17 juillet 2014 modifiant l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

Les Arrêtés du 9 août 2006, du 23 décembre 2009, du 8 février 2013 et du 17 juillet 2014 instaurent deux niveaux de référence N1 et N2 pour quelques métaux lourds, les PCB, le TBT et les 16 HAP :

- Au-dessous du niveau N1, l'impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables au bruit de fond environnemental. Toutefois, dans certains cas exceptionnels, un approfondissement de certaines données peut s'avérer utile. Pour des concentrations inférieures au seuil N1, il est considéré comme ne constituant pas une source d'impact pour l'environnement, ce qui est assimilé à une « Bonne » qualité. La limite entre une qualité « Bonne » et « Très bonne » a été fixée à la moitié de N1 ;
- Le seuil N1 constitue une limite entre la qualité « Bonne » et « Moyenne ». A partir du niveau « Moyen », une contamination peut être suspectée ;
- 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. Ainsi une mesure, dépassant légèrement le niveau N1 sur seulement un ou quelques échantillons analysés, ne nécessite pas de complément sauf raison particulière (par exemple; toxicité de l'élément considéré). De façon générale, l'investigation complémentaire doit être proportionnée à l'importance de l'opération envisagée. Elle peut porter, pour les substances concernées, sur des mesures complémentaires et/ou des estimations de sensibilité du milieu. Toutefois, le coût et les délais en résultant doivent rester proportionnés au coût du projet et le maître d'ouvrage doit intégrer les délais de réalisation des analyses dans son propre calendrier.
- Le seuil N2 constitue une limite entre la qualité « Moyenne » et « Mauvaise ». Quand le niveau « Mauvais » est atteint, la contamination étant importante et significative.
- Au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire (par exemple, lixiviation et écotoxicologie) est généralement nécessaire car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération. Il faut alors mener une étude spécifique portant sur la sensibilité du milieu aux substances concernées, avec au moins un test d'écotoxicité globale du sédiment, une évaluation de l'impact prévisible sur le milieu et, le cas échéant, affiner le maillage des prélèvements sur la zone concernée (afin, par exemple, de délimiter le secteur plus particulièrement concerné). En fonction des résultats, le maître d'ouvrage pourra étudier des solutions alternatives pour réaliser le dragage, ou des phasages de réalisation (par exemple, réduire le dragage en période de reproduction ou d'alevinage de certaines espèces rares très sensibles). Si l'opération est interdite, les sédiments doivent alors être entreposés ou valorisés à terre. Ils prennent ainsi le statut de déchets (inertes, non dangereux, dangereux ou écotoxiques) et leur gestion doit être maîtrisée. Des traitements peuvent également être envisagés pour permettre aux sédiments d'être tout de même valorisés. La Circulaire du 4 juillet 2008 précise les différentes procédures concernant la gestion des sédiments lors de travaux ou d'opérations impliquant des dragages ou curages maritimes et fluviaux.

Lors des analyses, afin d'évaluer la qualité des rejets et sédiments en fonction des niveaux de référence précisés dans les tableaux ci-dessus, la teneur à prendre en compte est la teneur maximale mesurée. Toutefois, il peut être toléré 1 dépassement pour 6 échantillons analysés, 2 dépassements pour 15 échantillons analysés, 3 dépassements pour 30 échantillons analysés, 1 dépassement par tranche de 10 échantillons supplémentaires analysés, sous réserve que les teneurs mesurées sur les échantillons en dépassement n'atteignent pas 1,5 fois les niveaux de référence considérés.

Le niveau de référence S1, relatif à la qualité des sédiments extraits de cours d'eau ou canaux, est mentionné à titre indicatif.

3 Résultats

Dans le cadre de l'analyse de l'état initial préliminaire du site et de son environnement, et notamment pour caractériser le milieu naturel marin, un diagnostic préliminaire des substrats durs (structures et enrochements artificiels) et meubles, des prélèvements et des analyses de sédiments ont été réalisés sur la zone d'emprise du projet (au niveau du quai Lucien Toulmond du port de Martigues), par des ingénieurs d'études de SEANEO, accompagnés d'une embarcation pilotée par un agent du port de Martigues, le mardi 15 octobre 2019. Une cartographie des fonds marins a ainsi été réalisée au droit de la zone du projet (Figure 4 à Figure 9).

3.1 Préalables

Au niveau de la station Marseille - Marignane (Marseille Provence) (Infoclimat, station Météo-France), les conditions météorologiques lors des observations et des prélèvements du 15 octobre 2019 étaient :

- Température maximale : 20,4 °C ;
- Température minimale : 16,5 °C ;
- Précipitations sur 24h : 2,6 mm ;
- Rafale maximale relevée : 72 km/h.

3.2 Etat initial du site et de son environnement

Au niveau du quai Lucien Toulmond du port de Martigues, les fonds sont essentiellement des sédiments très envasés.

Sur la zone étudiée, les espèces les plus fréquemment observées sont :

- Au niveau du quai Lucien Toulmond :
 - Moule de Méditerranée (*Mytilus galloprovincialis*) ;
 - Athérine (*Atherina boyeri*) ;
 - Mulet porc (*Liza ramada*) ;
 - Crabe vert de Méditerranée (*Carcinus aestuarii*) ;
 - Halichondrie cierge (*Halichondria bowerbanki*) ;
 - Algues brunes filamenteuses diverses et cyanobactéries ;
 - Algues vertes filamenteuses (*Cladophora spp.*) ;
 - Entéromorphe (*Ulva intestinalis*)
 - Ulves (*Ulva sp.*)
 - *Colpomenia peregrina* (Figure 8) ;
- Au niveau des fonds meubles du chenal :
 - Moule de Méditerranée (*Mytilus galloprovincialis*) ;
 - Athérine (*Atherina boyeri*) ;
 - Mulet porc (*Liza ramada*) ;
 - Algues vertes filamenteuses (*Cladophora spp.*) (Figure 9).

Sur l'ensemble des sites prospectés, aucune espèce protégée marine n'a été observée, ni en contact, ni à proximité des ouvrages et de la future zone de travaux.



Figure 4 : Cartographie des fonds marins au niveau du quai Lucien Toulmond.

Sud-Est

Profil 1

Nord-Ouest
(vers le centre du chenal)

Quai Lucien
Toulmond

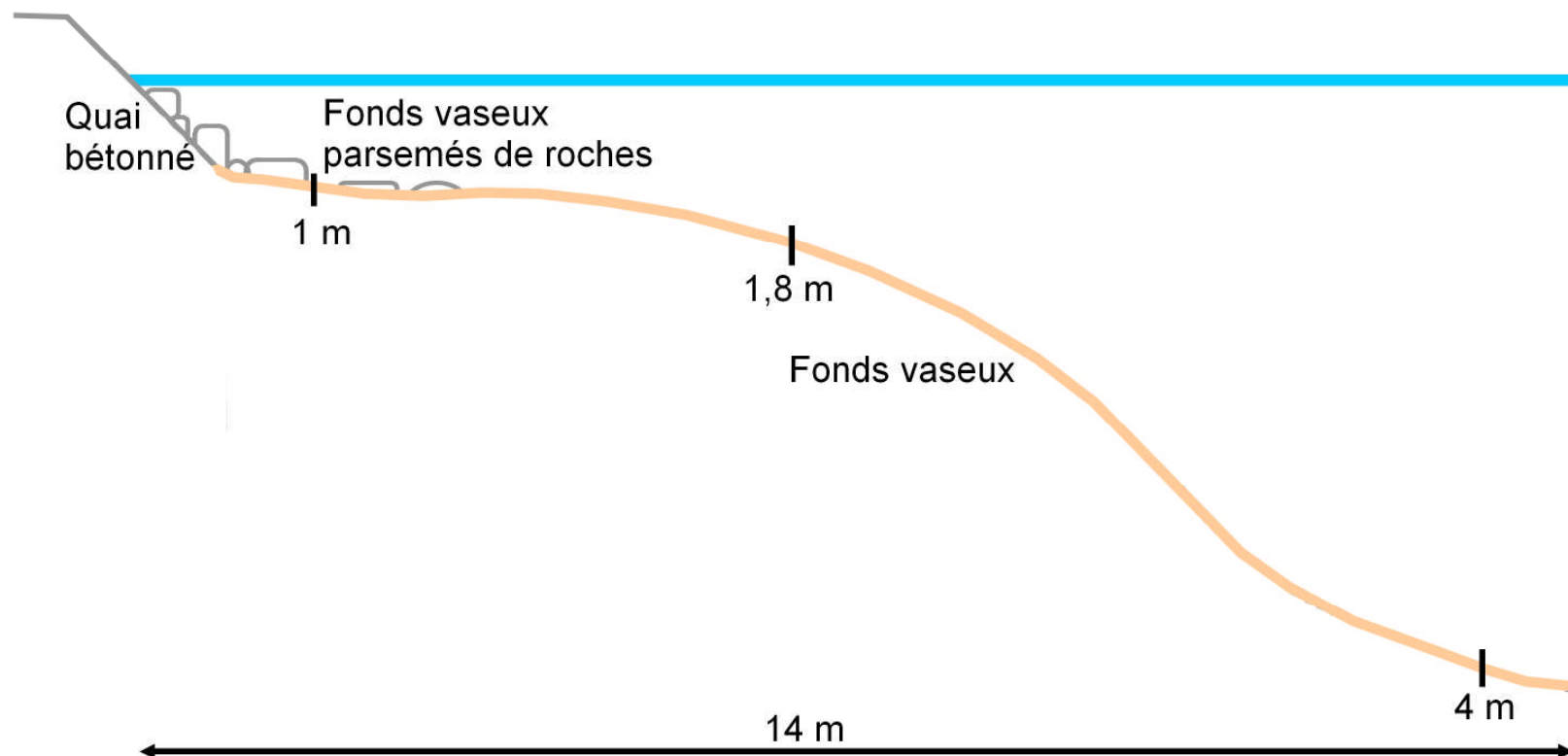


Figure 5 : Habitats et bathymétrie au droit de la zone du projet, au niveau du transect n°1.

Sud-Est

Profil 2

Nord-Ouest
(vers le centre du chenal)

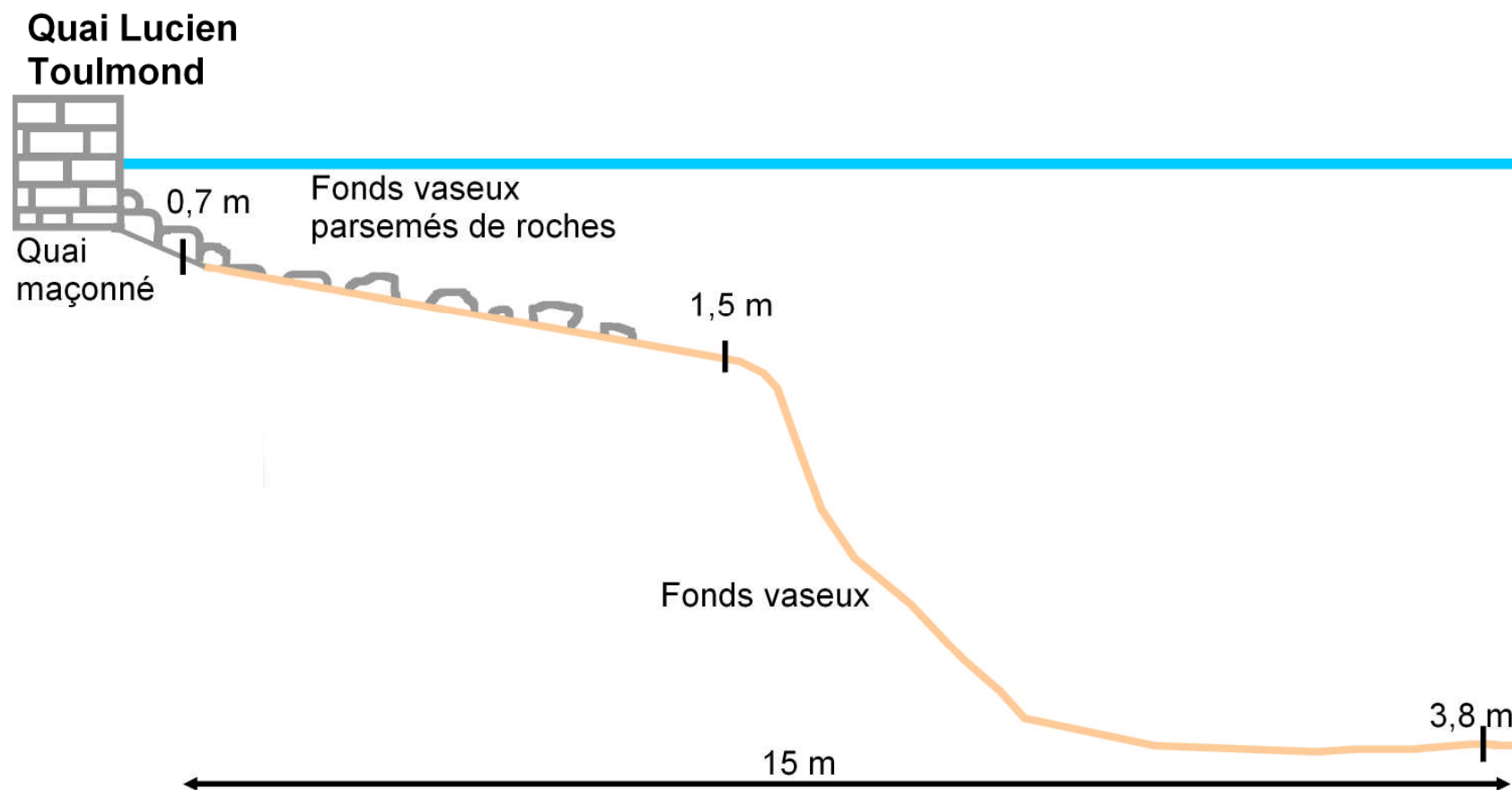


Figure 6 : Habitats et bathymétrie au droit de la zone du projet, au niveau du transect n°2.

Sud-Est

Profil 3

Nord-Ouest
(vers le centre du chenal)

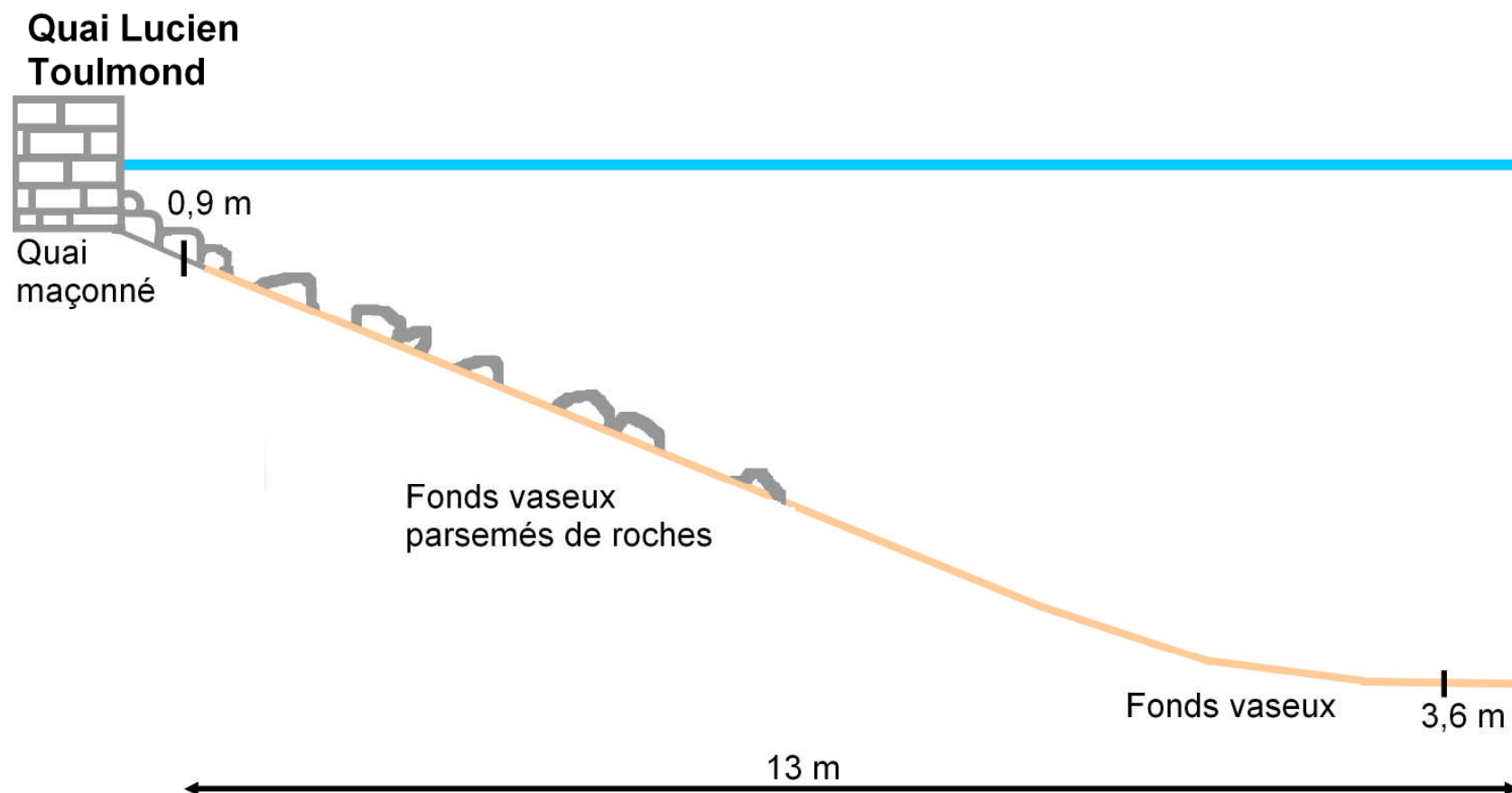


Figure 7 : Habitats et bathymétrie au droit de la zone du projet, au niveau du transect n°3.



Figure 8 : Habitats et espèces observés au niveau du quai Lucien Toulmond.

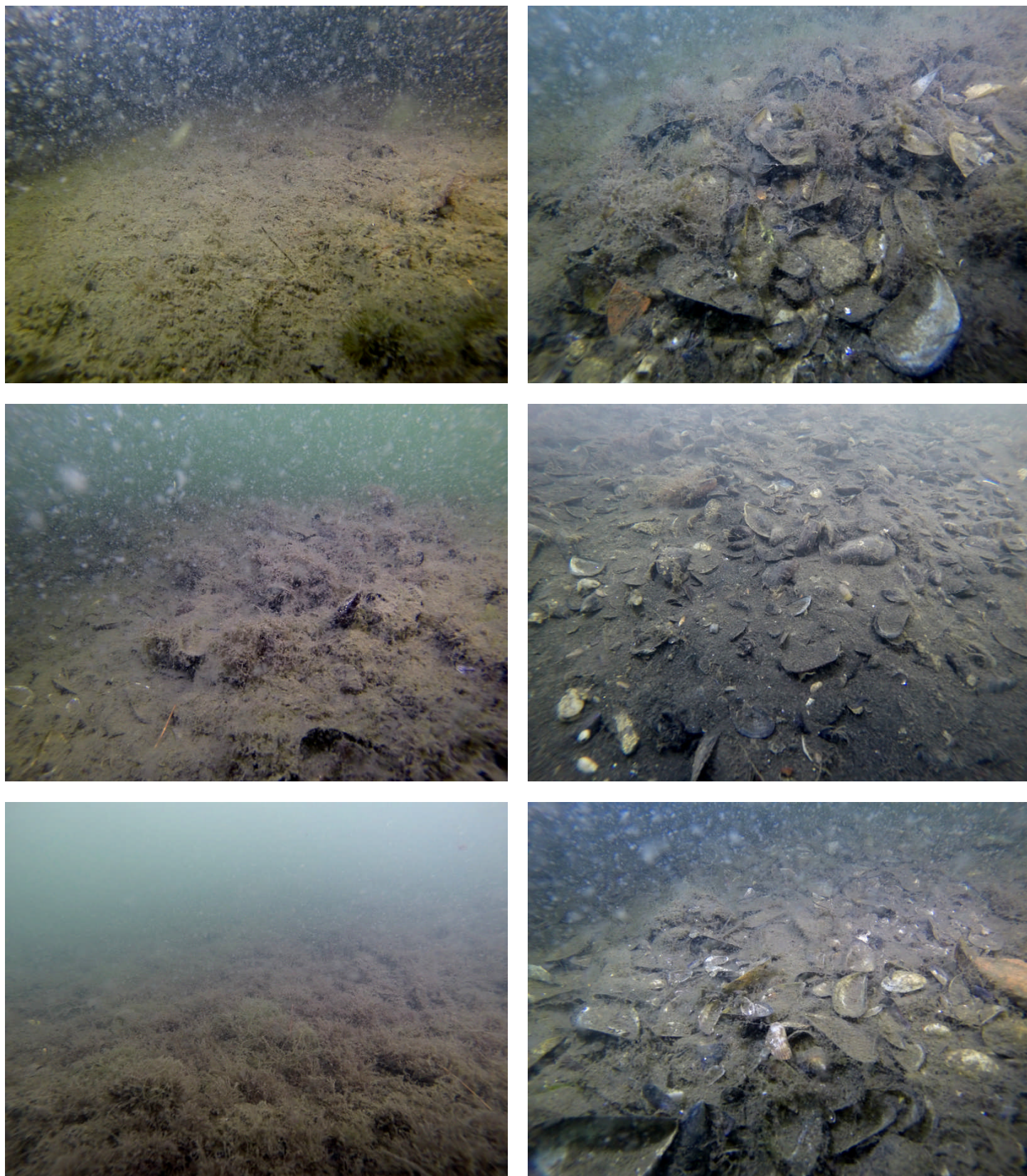


Figure 9 : Habitats et espèces observés au niveau du chenal.

3.3 Qualité des sédiments

Les résultats présentés sont issus du rapport d'analyse n° AR-19-LK-180303-01 d'Eurofins.

3.3.1 Granulométrie

Pour la granulométrie, d'après la classification d'Ibouily (1981), les sédiments prélevés au niveau de la zone du projet peuvent être classés au rang de :

- Martigues 1 : Sédiment très envasé à dominante de vases (71,47 %) ;
- Martigues 2 : Vases pures (87,34 %) ;
- Martigues 3 : Sédiment très envasé à dominante de vases (77,14 %) (Tableau 1).

Tableau 1 : Classification sédimentaire en fonction du pourcentage de fraction fine (< 63 µm).
(d'après Ibouily, 1981).

Pourcentage de fraction fine (<63µm)	Type de sédiment
< 10 %	Sables purs
10 – 20 %	Sables envasés
20 – 40 %	Sables moyennement envasés
40 – 60 %	Sédiment très envasé à dominante de sables
60 – 80 %	Sédiment très envasé à dominante de vases
> 80 %	Vases pures

3.3.2 Enrichissement des sédiments

Pour l'enrichissement des sédiments, d'après la classification de Licari (1998), les niveaux d'enrichissement en azote total, phosphore total et matière organique des sédiments prélevés au niveau de la zone du projet sont détaillés.

Tableau 2 : Niveaux d'enrichissement en azote total, phosphore total et matière organique dont la fraction fine est inférieure à 60%.
(d'après Licari, 1998).

		Enrichissement du sédiment / Teneurs				Martigues 1	Martigues 2	Martigues 3
		Faible	Moyen	Fort	Très fort			
Teneur en Carbone organique (% p.s)	Taux de vase < 60%	< 0,44 %	0,44 à 0,75 %	0,75 à 1,52 %	≥ 1,52 %	2,48	3,04	2,62
	Taux de vase > 60%	< 0,75 %	0,75 à 1,33 %	1,33 à 5 %	≥ 5 %			
Azote total (% p.s)		< 0,04 %	0,04 à 0,09 %	0,09 à 0,18 %	> 0,18 %	0,25	0,42	0,27
Phosphore total (mg/kg)		< 553	553 à 1 417	1 417 à 2 085	> 2 085	1 180	1 240	1 470

Un indice synthétique de pollution organique peut être calculé à partir de teneurs en carbone organique total, azote et phosphore (Alzieu, 2003). Des classes de contamination peuvent être établies. Les notes relatives à chaque classe de contamination pour les 3 éléments considérés sont ensuite additionnées, afin d'obtenir un indice synthétique, compris entre 0 et 11.

Tableau 3 : Indice de pollution organique selon des classes ou indices pour les trois composés.
(d'après Alzieu, 2003).

	Indice					Martigues 1	Martigues 2	Martigues 3
	0	1	2	3	4			
Carbone organique total (% p.s)	< 0.6	0.6 - 2.3	2.4 - 4.0	4.1 - 5.8	> 5.8	2,48 (2)	3,04 (2)	2,62 (2)
Azote total (mg/kg)	< 600	600 - 1 200	1 200 - 2 400	2 400 - 3 600	> 3 600	2 500 (3)	4 200 (4)	2 700 (3)
Phosphore total (mg/kg)	< 500	500 - 800	800 - 1200	> 1 200	/	1 180 (2)	1 240 (3)	1 470 (3)
Total (sur 11) (0 : Nul ; 0 < X ≤ 3 : Faible ; 3 < X ≤ 6 : Moyen ; X > 6 : Fort)						7 (Fort)	9 (Fort)	8 (Fort)

Les sédiments sont caractérisés par un enrichissement en éléments nutritifs. Les sédiments sont globalement plus enrichis en éléments organiques et nutritifs, en cohérence avec une fraction fine plus élevée.

3.3.3 Contamination par les micropolluants

La contamination par les micropolluants est détaillée.

Tableau 4 : Niveaux relatifs aux éléments traces (fixés par Arrêté du 9 août 2006).
(en mg/kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

Eléments traces	Niveau N1	Niveau N2	Niveau S1	Martigues 1	Martigues 2	Martigues 3
Arsenic	25	50	30	4,04	2,70	3,48
Cadmium	1,2	2,4	2	0,29	0,37	0,53
Chrome	90	180	150	17,2	17,3	19,8
Cuivre	45	90	100	47,2	48,9	69,8
Mercure	0,4	0,8	1	0,36	0,18	0,20
Nickel	37	74	50	14,6	15,8	14,9
Plomb	100	200	100	40,6	24,3	33,3
Zinc	276	552	300	124	78,7	98,4

Bon		Moyen		Mauvais	
-----	--	-------	--	---------	--

Pour le cuivre, le seuil N1, constituant une limite entre la qualité « Bonne » et « Moyenne », est dépassé au niveau de tous les échantillons. A partir du niveau « Moyen », une contamination peut être suspectée. Le cuivre est utilisé au niveau des peintures antisalissures, de l'industrie électrique et du bâtiment. Ce composé se retrouve fréquemment en milieu portuaire, notamment au niveau des sédiments, et à proximité (REPOM, 2009). Le cuivre joue un rôle important dans certaines fonctions biologiques comme le transport de l'oxygène par le sang chez les mollusques ou les processus de métabolisation de substances exogènes. A des doses élevées, il peut être toxique pour les organismes marins. La toxicité dépend des espèces considérées, des conditions environnementales (salinité, teneurs en matière organique, pH), de la solubilité des sels, du degré d'oxydation et de l'état de complexation du cuivre. Les poissons ne semblent pas bioaccumuler le cuivre. Les huîtres bioaccumulent fortement cet élément tandis que les moules peuvent le réguler (REPOM 2009 ; Chiffolleau, 2001). Le cuivre n'est pas identifié comme substance chimique dangereuse prioritaire par la DCE. Le cuivre n'est pas réglementé dans les denrées alimentaires.

Tableau 5 : Niveaux relatifs aux polychlorobiphényles (PCB) (fixés par Arrêté du 17 juillet 2014).
(en µg/kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

PCB	Niveau N1	Niveau N2	Niveau S1	Martigues 1	Martigues 2	Martigues 3
PCB congénère 28	5	10	/	1,2	< 1	< 1
PCB congénère 52	5	10	/	2,9	< 1	2,8
PCB congénère 101	10	20	/	9,5	1,2	1,6
PCB congénère 118	10	20	/	8,7	< 1	3,1
PCB congénère 138	20	40	/	19	< 1	3,2
PCB congénère 153	20	40	/	16	< 1	4,8
PCB congénère 180	10	20	/	6,3	< 1	1,5
PCB Totaux	/	/	680	64	1	17

Bon		Moyen		Mauvais	
-----	--	-------	--	---------	--

Les PCB sont des produits de synthèse (transformateurs et condensateurs électriques, fluides caloporteurs, additifs aux peintures, plastiques). Les PCB sont des contaminants de synthèse représentatifs d'une pollution diffuse d'origine strictement anthropique. Les rejets urbains, les décharges de matériel usagé et les activités liées à la récupération des matériaux ferreux sont toutefois potentiellement des sources d'introduction dans l'environnement (Alzieu *et al.*, 1999). Leur mise sur le marché est interdite dans la plupart des pays depuis les années 1980 (1987 en France). Le PCB 118 (type dioxine), substance persistante bioaccumulable et toxique, est une substance dangereuse prioritaire au titre de la DCE, réglementée dans les sédiments et dans les denrées alimentaires. Les PCB sont des composés semi-volatils, hydrophobes, persistants et bioaccumulés, présentant une toxicité chronique qui, suite à l'exposition à de faibles doses, peuvent être à l'origine de dysfonctionnements observés chez les animaux de laboratoires (effets cancérogènes et reprotoxiques, par exemple). La capacité du sédiment superficiel à piéger les PCB augmente avec la quantité de particules fines et le taux de carbone organique (Alzieu *et al.*, 1999).

Tableau 6 : Niveaux relatifs aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (fixés par Arrêté du 8 février 2013).
(en µg/kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

HAP	Niveau N1	Niveau N2	Niveau S1	Martigues 1	Martigues 2	Martigues 3
Naphtalène	160	1 130	/	21	< 2,2	18
Acénaphène	15	260	/	8,5	5,8	14
Acénaphthylène	40	340	/	< 2,1	5,9	41
Fluorène	20	280	/	27	16	28
Anthracène	85	590	/	40	< 2,2	120
Phénanthrène	240	870	/	140	16	330
Fluoranthène	600	2 850	/	310	3,2	590
Pyrène	500	1 500	/	250	2,5	420
Benzo [a] anthracène	260	930	/	190	< 2,2	210
Chrysène	380	1 590	/	190	< 2,2	240
Benzo [b] fluoranthène	400	900	/	360	< 2,2	290
Benzo [k] fluoranthène	200	400	/	62	< 2,2	86
Benzo [a] pyrène	430	1 015	/	170	< 2,2	210
Di benzo [a,h] anthracène	60	160	/	69	< 2,2	66
Benzo [g,h,i] pérylène	1 700	5 650	/	100	< 2,2	110
Indéno [1,2,3-cd] pyrène	1 700	5 650	/	120	< 2,2	120
HAP Totaux	/	/	22 800	2 100	51	2 900

Bon		Moyen		Mauvais	
-----	--	-------	--	---------	--

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont des substances dont la structure chimique est constituée de plusieurs noyaux aromatiques ayant en commun plus d'un atome de carbone (Alzieu *et al.*, 1999). Les HAP sont présents dans l'environnement du fait de la perte à partir du transport ou de l'utilisation des carburants fossiles, de la pyrolyse des matières organiques à haute température et de phénomènes naturels (biosynthèse par les organismes vivants). Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont utilisés au niveau par exemple de l'industrie chimique, de la sidérurgie, des moteurs à combustion. Les activités de raffinerie, de production d'aluminium ou les rejets urbains contribuent également de manière importante aux apports atmosphériques et aquatiques (Alzieu *et al.*, 1999). La présence dans les eaux est en grande partie provoquée par les mêmes sources, par le ruissellement des eaux en provenance de zones urbaines ou industrielles ou par les dépôts atmosphériques. Les autres sources de présence dans les eaux peuvent être les rejets industriels directement dans les eaux, les huiles usagées, l'industrie du pétrole et les activités connexes (fonctionnement normal de l'industrie, mais également marée noire et dégazages) et le traitement du bois. Ces nombreuses sources variées sont à l'origine d'une présence de HAP dans l'environnement, à la fois dans les eaux (surtout dans les sédiments et les matières en suspension) et dans les sols (INERIS, 2006). Les HAP sont faiblement solubles dans l'eau de mer, ayant une capacité élevée d'adsorption sur les particules en suspension et les colloïdes. En raison de leur caractère lipophile, les HAP sont concentrés dans les sédiments et les organismes marins. Les effets majeurs des HAP s'observent surtout à long terme, de types cancérogènes et mutagènes pour les organismes (Alzieu *et al.*, 1999). Les HAP sont identifiés comme substances dangereuses prioritaires au titre de la DCE. Le benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, et le chrysène sont réglementés dans les denrées alimentaires, notamment dans les produits de la pêche. Il s'agit de substances persistantes, bioaccumulables et toxiques.

Tableau 7 : Niveaux relatifs au tributylétain (TBT) (fixés par Arrêté du 17 juillet 2014).
(en µg/kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

Paramètre	Niveau N1	Niveau N2	Martigues 1	Martigues 2	Martigues 3
TBT	100	400	7,4	5,6	66

Le tributylétain (TBT) est un composé biocide utilisé dans les peintures antisalissure des navires. L'usage du TBT a été interdit en France depuis 1982 pour les bateaux de moins de 25 m. En 2003, l'interdiction a été étendue à tous les navires (surfaces extérieures) battant pavillon de l'Union Européenne (sauf Marine Nationale). Depuis 2008, les systèmes antisalissure susceptibles de libérer des organostanniques sont proscrits totalement par l'Organisation Maritime Internationale (OMI) avec en plus l'obligation d'éliminer les revêtements des coques de bateaux contenant du TBT (sauf si existence d'un revêtement "barrière") (Agence de l'Eau Seine- Normandie 2008). Le TBT est très persistant dans les sédiments, en se dégradant lentement. Il est très toxique pour l'environnement aquatique à des doses infinitésimales. Il s'agit d'un perturbateur endocrinien induisant des effets sur la reproduction des mollusques y compris la masculinisation des femelles. Pour les poissons, des effets sur la reproduction sont également observés à des concentrations plus élevées. Le TBT est classé comme substance dangereuse prioritaire au titre de la DCE (REPOM 2009 ; Alzieu, 1999).

3.3.4 Microbiologie

Pour les *Escherichia coli*, les valeurs sont inférieures ou égales à 40 NPP/g sur les 3 stations.

Pour les entérocoques intestinaux, les valeurs sont inférieures ou égales à 40 NPP/g au niveau de Martigues 2 et de Martigues 3. La valeur est de 120 NPP/g au niveau de Martigues 1.

4 Conclusion

Dans le cadre de l'analyse de l'état initial préliminaire du site et de son environnement, et notamment pour caractériser le milieu naturel marin, un diagnostic préliminaire des substrats durs (structures et enrochements artificiels) et meubles, des prélèvements et des analyses de sédiments ont été réalisés sur la zone d'emprise du projet (au niveau du quai Lucien Toulmond du port de Martigues), par des ingénieurs d'études de SEANEO, accompagnés d'une embarcation pilotée par un agent du port de Martigues, le mardi 15 octobre 2019.

Des observations directes en plongée sous-marine ont été réalisées, afin notamment de caractériser la faune et la flore des fonds. Des plongées supplémentaires ont été réalisées pour caractériser la macro-faune épigée des fonds meubles.

Une cartographie des fonds marins a ainsi été réalisée au droit de la zone du projet. La zone d'emprise du projet est colonisée par une flore et une faune marines relativement peu diversifiées.

Sur l'ensemble des sites prospectés, aucune espèce protégée marine n'a été observée, ni en contact, ni à proximité des ouvrages et de la future zone de travaux.

Les résultats présentés sont issus du rapport d'analyse n° AR-19-LK-180303-01 d'Eurofins.

Pour les sédiments, les sédiments prélevés au niveau de la zone du projet peuvent être classés au rang de sédiment très envasé à dominante de vases (Martigues 1 et Martigues 3) et de vases pures (Martigues 2). Les sédiments sont caractérisés par un enrichissement en éléments nutritifs. Les sédiments sont globalement plus enrichis en éléments organiques et nutritifs, en cohérence avec une fraction fine plus élevée. Pour les éléments traces, le seuil N1, constituant une limite entre la qualité « Bonne » et « Moyenne », est dépassé pour le cuivre au niveau de tous les échantillons. A partir du niveau « Moyen », une contamination peut être suspectée. Le cuivre est utilisé au niveau des peintures antisalissures, de l'industrie électrique et du bâtiment. Ce composé se retrouve fréquemment en milieu portuaire, notamment au niveau des sédiments, et à proximité. Le cuivre n'est pas identifié comme substance chimique dangereuse prioritaire par la DCE. Le cuivre n'est pas réglementé dans les denrées alimentaires.

Les Arrêtés du 9 août 2006, du 23 décembre 2009, du 8 février 2013 et du 17 juillet 2014 instaurent deux niveaux de référence N1 et N2 pour quelques métaux lourds, les PCB, le TBT et les 16 HAP :

- Au-dessous du niveau N1, l'impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables au bruit de fond environnemental. Toutefois, dans certains cas exceptionnels, un approfondissement de certaines données peut s'avérer utile. Pour des concentrations inférieures au seuil N1, il est considéré comme ne constituant pas une source d'impact pour l'environnement, ce qui est assimilé à une « Bonne » qualité. La limite entre une qualité « Bonne » et « Très bonne » a été fixée à la moitié de N1 ;
- Le seuil N1 constitue une limite entre la qualité « Bonne » et « Moyenne ». A partir du niveau « Moyen », une contamination peut être suspectée ;
- 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. Ainsi une mesure, dépassant légèrement le niveau N1 sur seulement un ou quelques échantillons analysés, ne nécessite pas de complément sauf raison particulière (par exemple, toxicité de l'élément considéré). De façon générale, l'investigation complémentaire doit être proportionnée à l'importance de l'opération envisagée. Elle peut porter, pour les substances concernées, sur des mesures complémentaires et/ou des estimations de sensibilité du milieu. Toutefois, le coût et les délais en résultant doivent rester proportionnés au coût du

projet et le maître d'ouvrage doit intégrer les délais de réalisation des analyses dans son propre calendrier.

- Le seuil N2 constitue une limite entre la qualité « Moyenne » et « Mauvaise ». Quand le niveau « Mauvais » est atteint, la contamination étant importante et significative.
- Au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire (par exemple, lixiviation et écotoxicologie) est généralement nécessaire car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération. Il faut alors mener une étude spécifique portant sur la sensibilité du milieu aux substances concernées, avec au moins un test d'écotoxicité globale du sédiment, une évaluation de l'impact prévisible sur le milieu et, le cas échéant, affiner le maillage des prélèvements sur la zone concernée (afin, par exemple, de délimiter le secteur plus particulièrement concerné). En fonction des résultats, le maître d'ouvrage pourra étudier des solutions alternatives pour réaliser le dragage, ou des phasages de réalisation (par exemple, réduire le dragage en période de reproduction ou d'alevinage de certaines espèces rares très sensibles). Si l'opération est interdite, les sédiments doivent alors être entreposés ou valorisés à terre. Ils prennent ainsi le statut de déchets (inertes, non dangereux, dangereux ou écotoxiques) et leur gestion doit être maîtrisée. Des traitements peuvent également être envisagés pour permettre aux sédiments d'être tout de même valorisés. La Circulaire du 4 juillet 2008 précise les différentes procédures concernant la gestion des sédiments lors de travaux ou d'opérations impliquant des dragages ou curages maritimes et fluviaux.

Lors des analyses, afin d'évaluer la qualité des rejets et sédiments en fonction des niveaux de référence précisés dans les tableaux ci-dessus, la teneur à prendre en compte est la teneur maximale mesurée. Toutefois, il peut être toléré 1 dépassement pour 6 échantillons analysés, 2 dépassements pour 15 échantillons analysés, 3 dépassements pour 30 échantillons analysés, 1 dépassement par tranche de 10 échantillons supplémentaires analysés, sous réserve que les teneurs mesurées sur les échantillons en dépassement n'atteignent pas 1,5 fois les niveaux de référence considérés.

Des échanges entre le Maître d'Ouvrage et les services instructeurs pourraient éventuellement permettre de préciser la démarche la plus appropriée.

5 Bibliographie

Alzieu C., Michel L. P., Chiffolleau J-F., Boutier B., Abarnou A., 1999. Contamination chimique des sédiments. Dans : Dragages et environnement marin. Ed. Ifremer : 67-107.

Alzieu C., 2003. Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion (coord.). Ed. Ifremer, 248 p.

Chiffolleau J.F., 2001. La contamination métallique. GIP Seine-Aval. Coordinateur Jean-François. Editeur IFREMER.

Ibouily G., 1981. Etude sédimentologique de la rade de Marseille. Mémoire de Thèse. Aix-Marseille II. 130 p.

Licari M.L., 1998. Système d'aide à l'interprétation des Données benthiques en milieu marin et lagunaire. IARE, Agence de l'eau RMC et Région PACA. 316 p.

REPOM 2009. Bilan National du REPOM. Réseau national de surveillance de la qualité des eaux et des sédiments des ports maritimes. Août 2009.

6 Annexes

Annexe 1 : Rapport d'analyse n° AR-19-LK-180303-01 d'Eurofins



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

SEANEO
Monsieur Nicolas DALIAS
11 rue louis esparre
66000 PERPIGNAN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E150275

Version du : 30/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-180303-01

Date de réception technique : 17/10/2019

Première date de réception physique : 17/10/2019

Référence Dossier : N° Projet : Martigues

Nom Projet : Martigues

Nom Commande : Martigues

Référence Commande : Martigues

Coordinateur de Projets Clients : Marine Guth / MarineGUTH@eurofins.com / +3 88 02 90 20

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	Martigues 1
002	Sédiments	(SED)	Martigues 2
003	Sédiments	(SED)	Martigues 3

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971





EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E150275

Version du : 30/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-180303-01

Date de réception technique : 17/10/2019

Première date de réception physique : 17/10/2019

Référence Dossier : N° Projet : Martigues

Nom Projet : Martigues

Nom Commande : Martigues

Référence Commande : Martigues

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003
Martigues 1	Martigues 2	Martigues 3
SED	SED	SED
15/10/2019	15/10/2019	15/10/2019
17/10/2019	17/10/2019	17/10/2019
5.3°C	5.3°C	5.3°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C	*	-	*	-	*	-
LSA07 : Matière sèche	% P.B.	41.5	40.3	49.7		
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	59.4	27.2	34.8		

Mesures physiques

LS08F : Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm						
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint		
LS918 : Masse volumique sur échantillon brut	g/cm³	1.44	1.31	1.67		
LS995 : Perte au feu à 550°C	% MS	8.44	11.1	7.78		

Analyses immédiates

LSL4H : pH H2O						
pH extrait à l'eau		8.8	8.9	8.7		
Température de mesure du pH	°C	22	21	21		

Indices de pollution

LS916 : Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg M.S.	* 2.5	* 4.2	* 2.7		
LSSKM : Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)						
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	* 24800	* 30400	* 26200		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION
 N° 1- 1488
 Site de Saverne
 Portée disponible sur
 www.cofrac.fr




EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E150275

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-180303-01

Version du : 30/10/2019

Date de réception technique : 17/10/2019

Première date de réception physique : 17/10/2019

Référence Dossier : N° Projet : Martigues

Nom Projet : Martigues

Nom Commande : Martigues

Référence Commande : Martigues

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
Martigues 1
SED
15/10/2019
17/10/2019
5.3°C

002
Martigues 2
SED
15/10/2019
17/10/2019
5.3°C

003
Martigues 3
SED
15/10/2019
17/10/2019
5.3°C

Indices de pollution

 LSSKM : Carbone organique total (COT) par
combustion sèche (Sédiments)

Coefficient de variation (CV)

%

* 0.75

Métaux

 XXS01 : Minéralisation eau
régale - Bloc chauffant

LS862 : Aluminium (Al)

LS865 : Arsenic (As)

LS874 : Cuivre (Cu)

LS881 : Nickel (Ni)

LS882 : Phosphore (P)

LS883 : Plomb (Pb)

LS894 : Zinc (Zn)

LSA09 : Mercure (Hg)

LS931 : Cadmium (Cd)

LS934 : Chrome (Cr)

LSA6B : Phosphore total (P2O5)

*	-	*	-	*	-
mg/kg M.S.	5540	mg/kg M.S.	6120	mg/kg M.S.	5760
mg/kg M.S.	4.04	mg/kg M.S.	2.70	mg/kg M.S.	3.48
mg/kg M.S.	47.2	mg/kg M.S.	48.9	mg/kg M.S.	69.8
mg/kg M.S.	14.6	mg/kg M.S.	15.8	mg/kg M.S.	14.9
mg/kg M.S.	513	mg/kg M.S.	539	mg/kg M.S.	642
mg/kg M.S.	40.6	mg/kg M.S.	24.3	mg/kg M.S.	33.3
mg/kg M.S.	124	mg/kg M.S.	78.7	mg/kg M.S.	98.4
mg/kg M.S.	0.36	mg/kg M.S.	0.18	mg/kg M.S.	0.20
mg/kg M.S.	0.29	mg/kg M.S.	0.37	mg/kg M.S.	0.53
mg/kg M.S.	17.2	mg/kg M.S.	17.3	mg/kg M.S.	19.8
mg/kg M.S.	1180	mg/kg M.S.	1240	mg/kg M.S.	1470

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène

LSRHI : Fluorène

LSRHJ : Phénanthrène

LSRHM : Pyrène

mg/kg M.S.	0.021	mg/kg M.S.	<0.0022	mg/kg M.S.	0.018
mg/kg M.S.	0.027	mg/kg M.S.	0.016	mg/kg M.S.	0.028
mg/kg M.S.	0.14	mg/kg M.S.	0.016	mg/kg M.S.	0.33
mg/kg M.S.	0.25	mg/kg M.S.	0.0025	mg/kg M.S.	0.42

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION
N° 1- 1488
Site de Saverne
Portée disponible sur
www.cofrac.fr




EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E150275

Version du : 30/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-180303-01

Date de réception technique : 17/10/2019

Première date de réception physique : 17/10/2019

Référence Dossier : N° Projet : Martigues

Nom Projet : Martigues

Nom Commande : Martigues

Référence Commande : Martigues

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003
Martigues 1	Martigues 2	Martigues 3
SED	SED	SED
15/10/2019	15/10/2019	15/10/2019
17/10/2019	17/10/2019	17/10/2019
5.3°C	5.3°C	5.3°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.19	*	<0.0022	*	0.21
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.19	*	<0.0022	*	0.24
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.12	*	<0.0022	*	0.12
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	0.069	*	<0.0022	*	0.066
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.0021	*	0.0059	*	0.041
LSRHW : Acénaphthène	mg/kg M.S.	*	0.0085	*	0.0058	*	0.014
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	0.04	*	<0.0022	*	0.12
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.31	*	0.0032	*	0.59
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.36	*	<0.0022	*	0.29
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.062	*	<0.0022	*	0.086
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.17	*	<0.0022	*	0.21
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	0.1	*	<0.0022	*	0.11
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.		2.1		0.051		2.9

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	*	0.0012	*	<0.001	*	<0.001
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	*	0.0029	*	<0.001	*	0.0028
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	*	0.0095	*	0.0012	*	0.0016
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	*	0.0087	*	<0.001	*	0.0031
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	*	0.019	*	<0.001	*	0.0032
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	*	0.016	*	<0.001	*	0.0048
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	*	0.0063	*	<0.001	*	0.0015

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION
 N° 1- 1488
 Site de Saverne
 Portée disponible sur
 www.cofrac.fr




EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E150275

Version du : 30/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-180303-01

Date de réception technique : 17/10/2019

Première date de réception physique : 17/10/2019

Référence Dossier : N° Projet : Martigues

Nom Projet : Martigues

Nom Commande : Martigues

Référence Commande : Martigues

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003
Martigues 1	Martigues 2	Martigues 3
SED	SED	SED
15/10/2019	15/10/2019	15/10/2019
17/10/2019	17/10/2019	17/10/2019
5.3°C	5.3°C	5.3°C

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.	0.064	0.001	0.017
-----------------------	------------	-------	-------	-------

Organoétains

LS2GK : Dibutylétain cation-Sn (DBT)	µg Sn/kg M.S. *	6.3	4.1	50
LS2GL : Tributylétain cation-Sn (TBT)	µg Sn/kg M.S. *	7.4	5.6	66
LS2IJ : Tétrabutylétain -Sn (TeBT)	µg Sn/kg M.S.	<10	<10	<10
LS2IK : Monobutylétain cation-Sn (MBT)	µg Sn/kg M.S. *	7.4	4.9	29
LS2IL : Triphénylétain cation-Sn (TPhT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0	<2.0	<2.0
LS2IM : MonoOctylétain cation-Sn (MOT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0	<2.0	<2.0
LS2IN : DiOctylétain cation-Sn (DOT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0	<2.0	<2.0
LS2IP : Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0	<2.0	<2.0

Microbiologie

UMW87 : Escherichia coli (microplaques)	NPP/g	40	40	< 40
UMPY8 : Entérocoques intestinaux (microplaques)	NPP/g	120	< 40	40

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

cofrac
ACCREDITATION
N° 1- 1488
Site de saverne
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
ESSAIS



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E150275

Version du : 30/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-180303-01

Date de réception technique : 17/10/2019

Première date de réception physique : 17/10/2019

Référence Dossier : N° Projet : Martigues

Nom Projet : Martigues

Nom Commande : Martigues

Référence Commande : Martigues

Observations	N° Ech	Réf client
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres microbiologiques non accrédités et donnent lieu à des réserves sur les résultats.	(001) (002) (003)	Martigues 1 / Martigues 2 / Martigues 3 /
L'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003)	Martigues 1 / Martigues 2 / Martigues 3 /

Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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 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 ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971





EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E150275

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-180303-01

Emetteur :

Commande EOL : 0067951417174

Nom projet :

Référence commande : Martigues

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS09F	Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	Spectroscopie (Diffraction laser) -		%	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2GK	Dibutylétain cation-Sn (DBT)	GC/MS/MS [Dérivatation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	2	µg Sn/kg M.S.	
LS2GL	Tributylétain cation-Sn (TBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IJ	Tétrabutylétain -Sn (TeBT)		10	µg Sn/kg M.S.	
LS2IK	Monobutylétain cation-Sn (MBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IL	Triphénylétain cation-Sn (TPHT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IM	MonoOctylétain cation-Sn (MOT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IN	DiOctylétain cation-Sn (DOT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IP	Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS3U6	PCB 116		0.001	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 26	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33 012 (boue, sédiment)	0.001	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.001	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 136		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.001	mg/kg M.S.	
LS882	Aluminium (Al)	CP/AE/S [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11085 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog)	5	mg/kg M.S.	
LS885	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS882	Phosphore (P)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS884	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS918	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie [Minéralisation] - NF EN 13342 - Méthode interne (Sols)	0.5	g/kg M.S.	
LS918	Masse volumique sur échantillon brut	Gravimétrie - Méthode interne		g/cm ³	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/ENV

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E150275

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-180303-01

Emetteur :

Commande EOL : 0067951417174

Nom projet :

Référence commande : Martigues

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS931	Cadmium (Cd)	ICP/MS [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 17294-2 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrogée)	0.1	mg/kg M.S.	
LS934	Chrome (Cr)		0.1	mg/kg M.S.	
LS995	Perte au feu à 550°C	Gravimétrie - NF EN 12879 (annulée)	0.1	% MS	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	% P.B.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrogée - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne (Hors Sols)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA8B	Phosphore total (P2O5)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
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 de mesure du pH	Potentiométrie - Ad. NF ISO 10390 (SED) NF EN 12176 (abrogée, BCU)		°C	
LSRIIH	Benzof(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.002	mg/kg M.S.	
LSRIH	Fluorène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRIIM	Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRIIN	Benzo(a)-anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRIIP	Chrysène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRIIQ	Benzo(b)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRIIR	Benzo(k)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno(1,2,3-cd)Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRIIT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRIIU	Naphtalène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRIIV	Acénaphthylène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRIIW	Acénaphthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRIIX	Benzo(ghi)Péryène		0.002	mg/kg M.S.	
LSKMM	Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments) Carbone Organique Total par Combustion Coefficient de variation (CV)	Combustion [sèche] - NF EN 13137 (Octobre 2001 Norme abrogée)	1000	mg/kg M.S. %	
UMPY8	Entérocoques Intestinaux (microplaques)	Numeration - NPP miniaturisé - ISO 7899-1 mod.		NPP/g	
UMV87	Escherichia coli (microplaques)	Numeration - NPP miniaturisé - ISO 9308-3 mod.		NPP/g	
XXSC1	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXSC6	Séchage à 40 °C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction < 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client]			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/ENV

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****Annexe technique****Dossier N° : 19E150275**

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-180303-01

Emetteur :

Commande EOL : 0067951417174

Nom projet :

Référence commande : Martigues

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamissage [Le laboratoire travaillera sur la fraction < 2 mm de l'échantillon sauf demande explicite du client]	1	% P.B.	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/lenv
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 19E150275

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-180303-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-501627

Nom projet : N° Projet : Martigues
Martigues

Référence commande : Martigues

Nom Commande : Martigues

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Martigues 1		17/10/2019	17/10/2019		
002	Martigues 2		17/10/2019	17/10/2019		
003	Martigues 3		17/10/2019	17/10/2019		

(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

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

19e150275-001 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

mercredi 23 octobre 2019
13:45:25

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

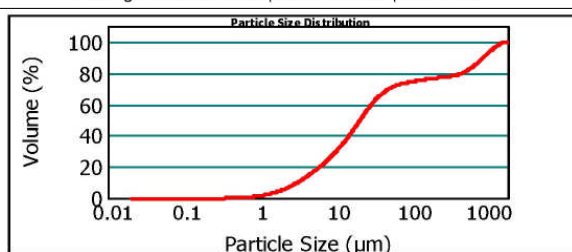
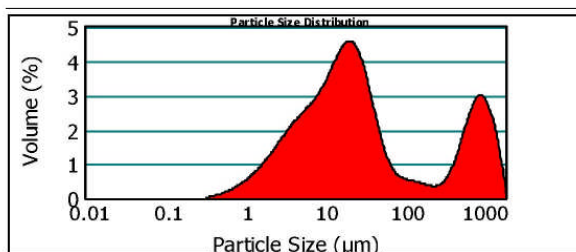
Surface spécifique : Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :
0.715 m²/g 236.052 µm 22.376 µm 184665.257 µm² 429.726 µm 10.549 µm 21.736 µm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.06%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 46.62%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 71.47%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 76.25%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.06%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 41.57%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 22.38%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 7.25%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 24.85%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 4.78%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 23.75%



19e150275-001 (SED) - Average

mercredi 23 octobre 2019 13:45:25

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020	1.44	8.000	4.52	30.000	6.81	150.000	0.84	500.000	2.00	1500.000	2.31
1.000	3.62	10.000	9.83	40.000	3.70	200.000	0.55	600.000	4.59	2000.000	
2.000	1.93	15.000	1.78	50.000	2.47	250.000	0.45	800.000	2.25		
2.500	5.57	16.000	6.49	63.000	2.52	300.000	1.05	900.000	2.07		
4.000	11.46	20.000	11.87	100.000	1.43	400.000	1.54	1000.000	6.94		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	24.01	30.000	58.50	150.000	75.42	500.000	79.84	1500.000	97.69
1.000	1.44	10.000	28.53	40.000	65.30	200.000	76.25	600.000	81.84	2000.000	100.00
2.000	5.06	15.000	38.36	50.000	69.01	250.000	76.80	800.000	86.43		
2.500	6.99	16.000	40.13	63.000	71.47	300.000	77.25	900.000	88.68		
4.000	12.55	20.000	46.62	100.000	73.99	400.000	78.30	1000.000	90.75		

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
Liquide : Water 800 mL
Logiciel : Malvern Application 5.60
Obscurcissement : 6.26 %
Modèle optique : Fraunhofer
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.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/en/
SAS au capital de 1 832 800 € - APE 71205 - RCS Saverne 422 988 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel : +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 5.60
Serial Number : MAI 1064835

File name: 2310
Record Number: 51
23/10/2019 15:27:59

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNENF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

19e150275-003 (SED) - Average

Date de l'analyse :

mercredi 23 octobre 2019
14:57:28

Opérateur :

PKB8

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

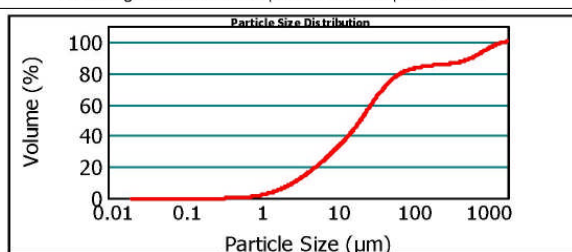
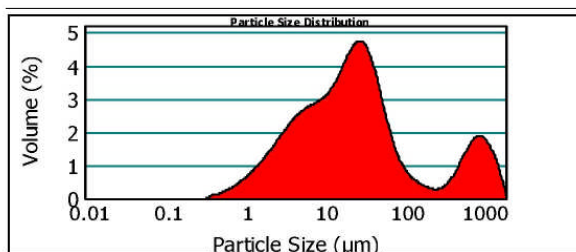
Surface spécifique : Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :
 0.789 m²/g 159.044 µm 22.679 µm 123480.147 µm² 351.397 µm 7.012 µm 29.130 µm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.96%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 46.41%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 77.14%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 84.74%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.96%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 40.44%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 26.32%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 12.01%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 30.73%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 7.60%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 15.26%



19e150275-003 (SED) - Average

mercredi 23 octobre 2019 14:57:28

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020	1.75	8.000	4.27	30.000	8.58	150.000	0.80	500.000	1.35	1500.000	1.38
1.000	4.21	10.000	8.63	40.000	5.63	200.000	0.44	600.000	2.98		
2.000	2.17	15.000	1.55	50.000	4.41	250.000	0.33	800.000	1.42		
2.500	6.09	16.000	5.81	63.000	4.88	300.000	0.75	900.000	1.29		
4.000	11.93	20.000	12.12	100.000	1.92	400.000	1.07	1000.000	4.24		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	26.15	30.000	58.53	150.000	83.94	500.000	87.34	1500.000	98.62
1.000	1.75	10.000	30.42	40.000	67.10	200.000	84.74	600.000	88.69	2000.000	100.00
2.000	5.96	15.000	39.05	50.000	72.73	250.000	85.18	800.000	91.67		
2.500	8.13	16.000	40.60	63.000	77.14	300.000	85.52	900.000	93.09		
4.000	14.22	20.000	46.41	100.000	82.02	400.000	86.27	1000.000	94.38		

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
 Liquide : Water 800 mL
 Logiciel : Malvern Application 5.60
 Obscurité : 11.56 %
 Modèle optique : Fraunhofer
 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.
 Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/en/
 SAS au capital de 1 832 800 € - APE 71205 - RCS Saverne 422 988 971

Malvern Instruments Ltd.
 Malvern, UK
 Tel : +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 5.60
 Serial Number : MA1 1064835

File name: 2310
 Record Number: 57
 23/10/2019 15:28:43

