



**CAMPAGNE DE PRELEVEMENTS ET ANALYSES
SEDIMENTAIRES 2014
Réensablement de la plage de la Galiote**

Compte rendu de la mission de terrain et résultats d'analyse

La Seyne-sur-mer, Juillet 2014
Dossier 1-140302-M





CAMPAGNE DE PRELEVEMENTS ET ANALYSES SEDIMENTAIRES Réensablement de la plage de la Galiote

Compte rendu de la mission de terrain et résultats d'analyses

La Seyne-sur-mer, Juillet 2014
Dossier 1-140302-E

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE	1
2 - DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE	2
2.1 - LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE	2
2.2 - MOYENS HUMAINS.....	2
2.1 - CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	4
3 - METHODOLOGIE.....	5
3.1 - POSITIONNEMENT DES STATIONS DE PRELEVEMENTS	5
3.2 - MODE DE PRELEVEMENT	6
3.3 - PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DOSES	6
4 - RESULTATS DES PRELEVEMENTS	8
4.1 - RESULTAT VISUEL DES PRELEVEMENTS	8
4.2 - RESULTATS PHYSICO-CHIMIQUES ET GRANULOMETRIQUES	9

FIGURES

Figure 1 – Localisation de la zone d'étude	3
Figure 2 - Plan d'échantillonnage des sédiments dans l'embouchure de l'Argens	5
Figure 3 – Photographie du prélèvement effectué le 26 Juin 2012	8

TABLEAUX

Tableau I – Analyse du sédiment brut – Méthodes analytiques	7
---	---

1 - PREAMBULE

Cette mission de terrain s'inscrit dans le cadre d'une étude préliminaire pour la réalisation d'un rechargement de la plage de la Galiote, en sable, par dragage. Les prélèvements et les analyses sédimentaires permettent de vérifier que les sédiments accumulés sont aptes à être dragués mais également permettre de déterminer leur traitement et/ou valorisation (pour du réensablement de plage par exemple).

Une campagne de prélèvements de sédiments a donc été demandée par les services de l'état. La commune de Fréjus a confié cette mission à CREOCEAN.

2 - DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE

2.1 - Localisation de la zone d'étude

La zone de prélèvement se situe au niveau de l'embouchure de l'Argens sur la commune de Fréjus, près du port de la Galiote.

2.2 - Moyens humains

Deux des ingénieurs de l'agence PACA-Corse de CREOCEAN, se sont mobilisés pour la bonne réalisation de cette mission de terrain :

- **R. LEGRAS** ***RLE – Responsable agence PACA CORSE CREOCEAN***
Prélèvements de sédiment (dans le but de caractériser la qualité physico-chimique).
Conditionnement des échantillons de sédiments.
- **D. PITHOIS** ***DPI – Chef de projet CREOCEAN***
Prélèvements de sédiment (dans le but de caractériser la qualité physico-chimique du sédiment)
Conditionnement des échantillons de sédiments.

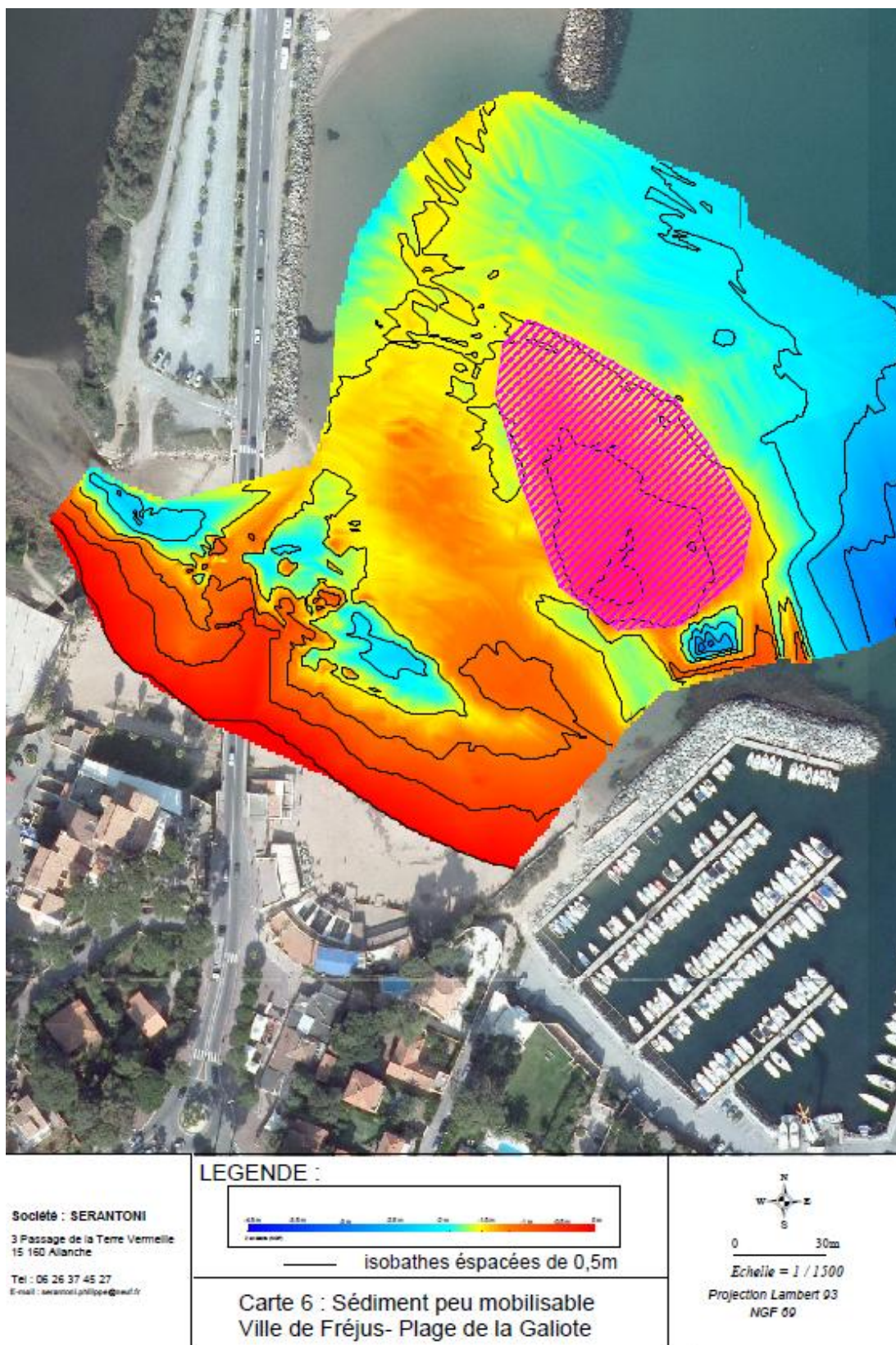


Figure 1 – Localisation de la zone d'étude

2.1 - Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques sur site étaient excellentes le jour du prélèvement sans vent (27 mai 2014).

3 - METHODOLOGIE

3.1 - Positionnement des stations de prélèvements

Le plan d'échantillonnage comprend trois points de prélèvements répartis comme indiqué dans la figure 2. Les points ont été choisis pour permettre d'avoir un prélèvement représentatif de l'ensemble de la zone qui sera draguée ($S1(a)+S1(b)+S1(c) = S1$). Un autre prélèvement a été réalisé en haut de la plage de la Galiote sur lequel des analyses uniquement granulométrique ont été réalisées ($S2(a)+S2(b)+S2(c)=S2$) afin de vérifier la compatibilité d'un rechargement.

Ce plan a été validé par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var, et par le maître d'ouvrage.



Figure 2 - Plan d'échantillonnage des sédiments dans l'embouchure de l'Argens

3.2 - Mode de prélèvement

Les prélèvements devaient tout d'abord être réalisés à l'aide d'une petite embarcation, en utilisant la benne depuis la surface mais le courant était trop important et le sable trop compact.

Les prélèvements ont donc été réalisés à la benne porte clé à pied et en palmes masque tuba pour S1.

Concernant le point S2, 3 prélèvements élémentaires ont été réalisés à pied aux 3 niveaux de la plage et mélangés afin de constituer un échantillon élémentaire.

Pour les stations échantillonnées, trois prélèvements élémentaires ont été réalisés et homogénéisés afin de constituer un échantillon moyen. Ce sont ces échantillons moyens qui ont été envoyés pour analyse au laboratoire Départemental de Rouen.

Les sédiments ont été conditionnés dans un bocal en verre et des sacs « Ziplocs » pour la granulométrie.

3.3 - Paramètres physico-chimiques dosés

Des analyses granulométriques et chimiques spécifiques à la réglementation concernant le traitement des sédiments de dragages ont été effectuées (Arrêté du 09 Aout 2006 et arrêté complémentaire du 17 Aout 2011).

Les analyses granulométriques et chimiques seront effectuées au Laboratoire Départemental de Rouen. Ce laboratoire est agréé pour l'analyse des sédiments par le Ministère et sont accrédités COFRAC.

Les paramètres analysés et les méthodes utilisées pour l'analyse des composés dans les sédiments sont indiqués dans le tableau suivant.

Tableau I – Analyse du sédiment brut – Méthodes analytiques

Paramètres	Méthode analytique	Limite de quantification
Perte au feu	NF EN 12879	0,1 % MS
Granulométrie laser	NF ISO 13320-1	/
Carbone organique Total	NF ISO 10694	1000 mg/kg
Azote Kjeldhal	NF EN 13342	5 g/kg/sec
Phosphore total	Méthode interne	2,3 mg/kg/sec
Métaux		
Aluminium	NF EN ISO 11885	5 mg/kg/sec
Mercure	NF EN ISO 17852	0,1 mg/kg/sec
Plomb	NF EN ISO 11885	0,2 mg/kg/sec
Arsenic	NF EN ISO 11885	1 mg/kg/sec
Cadmium	NF EN ISO 11885	0,4 mg/kg/sec
Chrome	NF EN ISO 11885	5 mg/kg/sec
Cuivre	NF EN ISO 11885	5 mg/kg/sec
Nikel	NF EN ISO 11885	1 mg/kg/sec
Zinc	NF EN ISO 11885	5 mg/kg/sec
Micropolluants organiques		
PCB (7 congénères)	XP X 33-012	0,01 mg/kg/sec
HAP (16 HAPs)	XP X 33-012	0,5 mg/kg/sec
Organo-étains (MBT, DBT et TBT)	AIR OC 129	1,00 µg/kg/sec

4 - RESULTATS DES PRELEVEMENTS

4.1 - Résultat visuel des prélèvements

Lors des prélèvements, les caractéristiques physiques ont été notées.

Il apparait que les sédiments prélevés sont de nature grossières et sableuses, et non envasés devant l'embouchure et sur la plage.



Figure 3 – Photographie du prélèvement effectué le 26 Juin 2012

4.2 - Résultats physico-chimiques et granulométriques

Rapport d'analyse N°411621

ROUEN, le : 21/07/2014

Page : 1 / 3

N° Client : 6073-LRO

Affaire suivie par : Elise ADAM

 CREOCEAN
 243 AVENUE DE BRUXELLES
 83500 LA SEYNE SUR MER

Nos références : 2014C040166

Vos références : Commande n°14-176

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à analyse. La reproduction du rapport n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Le rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire. Le rapport comporte 3 page(s) et 1 annexe(s).

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole (*).

Echantillon N° 411621-001

Date de prélèvement : 27/05/2014

Remis par : Client

Date de remise au laboratoire : 28/05/2014

Date de mise en analyse de l'échantillon : 28/05/2014

Référence échantillon : SEDIMENT MARIN S1

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
* Carbone organique	NF ISO 14235	0.85 %	m/m
* Hydrocarbures C10-C40	ISO 16703	<10mg/kg/brut	
* Perte au feu	NF EN 15169	15200mg/kg	
* Matières sèches (105°C)	NF ISO 11465	79.8 %	m/m
Fraction inférieure à 2 mm	Tamissage	99.1 %	
GRANULOMETRIE LASER (sur fraction brute <2 mm)			
* Fraction inférieure à 2 µm	NF ISO 13320-1	0.110 %	
* Fraction inférieure à 10 µm	NF ISO 13320-1	0.270 %	
* Fraction inférieure à 63 µm	NF ISO 13320-1	0.770 %	
* Fraction inférieure à 125 µm	NF ISO 13320-1	1.93 %	
* Fraction inférieure à 250 µm	NF ISO 13320-1	18.0 %	
* Fraction inférieure à 500 µm	NF ISO 13320-1	65.2 %	
* Fraction inférieure à 1000 µm	NF ISO 13320-1	90.5 %	
* Fraction inférieure à 2000 µm	NF ISO 13320-1	100 %	
METAUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF EN 13346)			
* Mercure	NF EN ISO 17852	<0.02mg/kg/sec	
METAUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF X 31-147)			
* Aluminium	NF EN ISO 11885	3.72 %	
* Arsenic	NF EN ISO 11885	9mg/kg/sec	
* Cadmium	NF EN ISO 11885	<1mg/kg/sec	
* Chrome	NF EN ISO 11885	20mg/kg/sec	
* Cuivre	NF EN ISO 11885	4mg/kg/sec	
* Nickel	NF EN ISO 11885	8mg/kg/sec	
* Plomb	NF EN ISO 11885	13mg/kg/sec	
* Zinc	NF EN ISO 11885	31mg/kg/sec	
ORGANOCHLORES ET APPARENTES			
* PCB 28	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec	

Rapport d'analyse N°411621

ROUEN, le : 21/07/2014

Page : 2 / 3

N° Client : 6073-LRO

Affaire suivie par : Elise ADAM

CREOCEAN
243 AVENUE DE BRUXELLES
83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° 411621-001

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
ORGANOCHLORES ET APPARENTES			
* PCB 52	XP X 33-012	<1.0	µg/kg/sec
* PCB 101	XP X 33-012	<1.0	µg/kg/sec
* PCB 118	XP X 33-012	<1.0	µg/kg/sec
* PCB 153	XP X 33-012	<1.0	µg/kg/sec
* PCB 138	XP X 33-012	<1.0	µg/kg/sec
* PCB 180	XP X 33-012	<1.0	µg/kg/sec
ORGANOETAINS (exprimés en étain sur sec)			
* Monobutylétain (MBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0	µg Sn/kg/sec
* Dibutylétain (DBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0	µg Sn/kg/sec
* Tributylétain (TBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0	µg Sn/kg/sec
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES			
Naphtalène	XP X 33-012	1.32	µg/kg/sec
* Acénaphène	XP X 33-012	<2.00	µg/kg/sec
* Fluorène	XP X 33-012	<5.00	µg/kg/sec
* Phénanthrène	XP X 33-012	<5.00	µg/kg/sec
* Anthracène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
* Fluoranthène	XP X 33-012	7.07	µg/kg/sec
* Pyrène	XP X 33-012	5.69	µg/kg/sec
* Benzo (a) anthracène	XP X 33-012	3.46	µg/kg/sec
* Chrysène	XP X 33-012	5.50	µg/kg/sec
* Benzo (b) fluoranthène	XP X 33-012	4.96	µg/kg/sec
* Benzo (k) fluoranthène	XP X 33-012	2.84	µg/kg/sec
* Benzo (a) pyrène	XP X 33-012	<2.00	µg/kg/sec
* Dibenzo (a,h) anthracène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
* Benzo (g,h,i) périlène	XP X 33-012	5.80	µg/kg/sec
* Indéno (1,2,3-cd) pyrène	XP X 33-012	3.35	µg/kg/sec
Acénaphylène	XP X 33-012	<10.0	µg/kg/sec

Rapport d'analyse N°411621

ROUEN, le : 21/07/2014

Page : 3 / 3

N° Client : 6073-LRO

Affaire suivie par : Elise ADAM

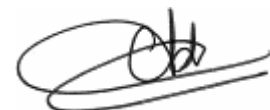
CREOCEAN
243 AVENUE DE BRUXELLES
83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° 411621-002

Date de prélèvement : 27/05/2014
Remis par : Client
Date de remise au laboratoire : 28/05/2014
Date de mise en analyse de l'échantillon : 28/05/2014
Référence échantillon : SEDIMENT MARIN S2

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
Fraction inférieure à 2 mm	Tamissage	93.7%	
GRANULOMETRIE LASER (sur fraction brute <2 mm)			
* Fraction inférieure à 2 µm	NF ISO 13320-1	0.210%	
* Fraction inférieure à 10 µm	NF ISO 13320-1	0.480%	
* Fraction inférieure à 63 µm	NF ISO 13320-1	0.940%	
* Fraction inférieure à 125 µm	NF ISO 13320-1	2.44%	
* Fraction inférieure à 250 µm	NF ISO 13320-1	31.4%	
* Fraction inférieure à 500 µm	NF ISO 13320-1	72.5%	
* Fraction inférieure à 1000 µm	NF ISO 13320-1	85.3%	
* Fraction inférieure à 2000 µm	NF ISO 13320-1	100%	

Rapport approuvé par Elise ADAM Responsable validation technique



Rapport d'analyses de GRANULOMETRIE LASER

N° Client : 6073-LRO

Affaire suivie par : Elise ADAM

CREOCEAN
243 AVENUE DE BRUXELLES
83500 LA SEYNE SUR MER

ROUEN, le : 05/06/2014

Rapport N°411621

Page : 1 / 2

Nos références : 2014C040166

Vos références : Commande n°14-176

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à analyse. La reproduction du rapport n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
Le rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire. Le nombre d'annexes est indiqué en fin de rapport.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole (*).
La responsabilité du laboratoire se limite à l'analyse et les résultats figurant sur ce rapport ne sont représentatifs que des échantillons transmis au laboratoire.

1) Traitement des échantillons

La préparation et l'analyse des échantillons sont effectuées selon le mode opératoire MOA59 (NF ISO 13320-1)

- Echantillonnage : Homogénéisation manuelle
- Prétraitement : Tamisage à 2mm
- Les échantillons bruts tamisés à 2mm sont conservés en chambre froide.

2) Dispersion

Les paramètres de dispersion utilisés pour la réalisation des analyses sont les suivants :

- Milieu de dispersion liquide à l'eau
- Mode de dispersion : mécanique (agitation)
- Dispersant chimique : hexamétaphosphate de sodium
- Dispersant mécanique : Aucun
- Vitesse maximale de la pompe : 16 l/min - Réglage de la pompe 75%.

3) Mesure de la distribution granulométrique volumétrique

Les caractéristiques techniques utilisées pour la réalisation de la diffraction laser sont précisées ci-dessous :

- Instrument : Granulomètre laser COULTER LS 230
- Logiciel : Coulter LS V3.29
- Technique de mesure : Diffraction laser
- Plage de tailles réelles utilisées pour la mesure : 2µm-2mm
- Motif de diffusion : théorie de Mie
- Modèle optique : Sédiment (indice de réfraction : partie réelle : 1.54 partie imaginaire : 0.1)
- Echantillon de contrôle : Control Garnet G15

4) Résultats

L'ensemble des courbes granulométriques correspondant aux échantillons ci-dessous est repris sur les rapports informatiques fournis par le logiciel Coulter.

Rapport N°411621

Page : 2 / 2

Echantillon N° 411621-001

Référence échantillon : SEDIMENT MARIN S1

Date de prélèvement : 27/05/2014

Remis par : Client

Date de remise au laboratoire : 28/05/2014

Echantillon	Paramètre	Date d'analyse	Opérateur	Date du dernier contrôle mensuel
411621-001	* Granulométrie Laser	05/06/2014	MB	05/06/2014

Echantillon N° 411621-002

Référence échantillon : SEDIMENT MARIN S2

Date de prélèvement : 27/05/2014

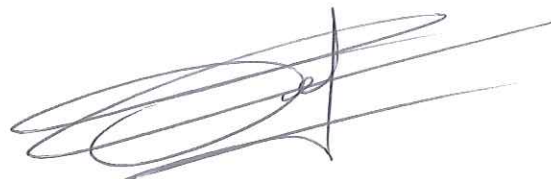
Remis par : Client

Date de remise au laboratoire : 28/05/2014

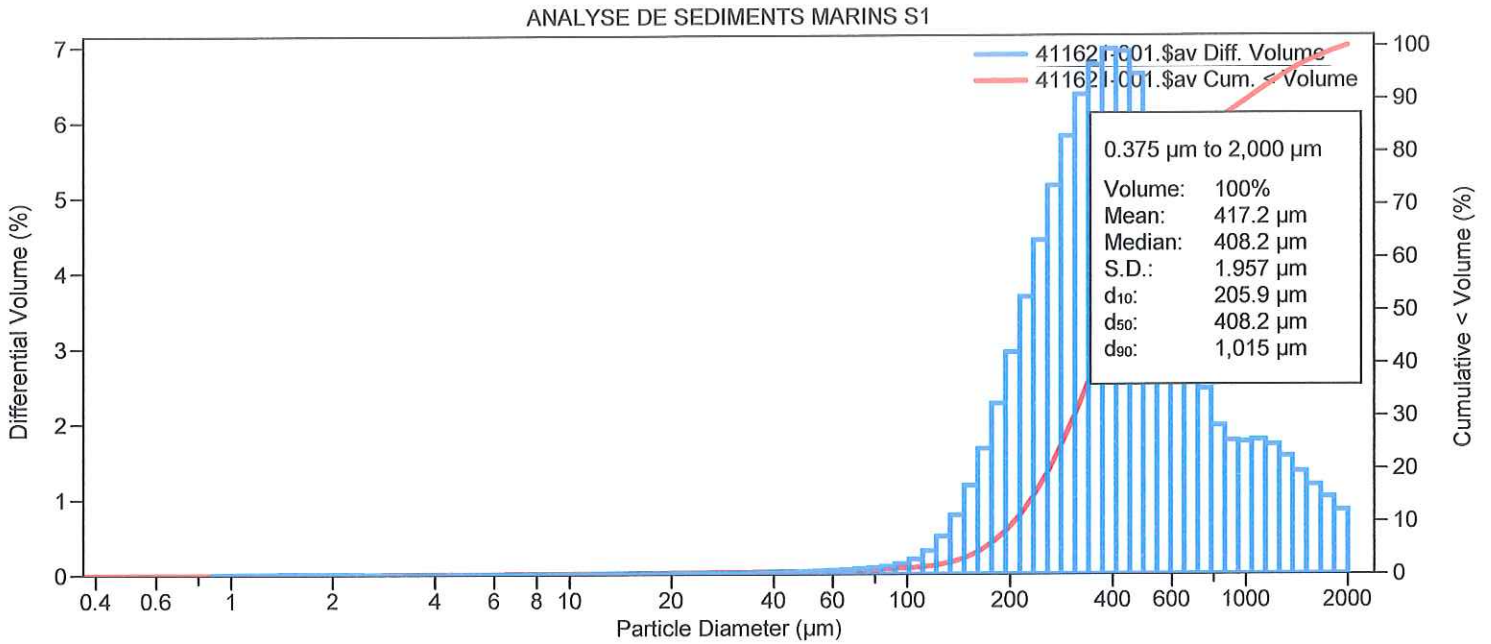
Echantillon	Paramètre	Date d'analyse	Opérateur	Date du dernier contrôle mensuel
411621-002	* Granulométrie Laser	05/06/2014	MB	05/06/2014

Le rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire. Le rapport comporte 2 page(s) et 2 annexe(s).

Caroline DESENCLOS, Responsable adjointe Chimie Instrumentale



File name: C:\LS32\samples\2014\411621\411621-001.\$av
 411621-001.\$av
 File ID: 411621-001
 Sample ID: ANALYSE DE SEDIMENTS MARINS S1
 Operator: MB
 Comment 1: CREOCEAN
 Comment 2: prise d'essai de l'échantillon 10g(+/-1g)
 Optical model: Sediment.rfd
 LS 230 Fluid Module
 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 75
 Fluid: water
 Average of 2 files:
 411621-001_17_10-33.\$ls
 411621-001_19_10-40.\$ls



411621-001.\$av

Interpolation from 0.375 µm to 2,000 µm

Particle Diameter µm	Volume % <
2	0.11
10	0.27
20	0.39
50	0.64
63	0.77
80	0.97
125	1.93
163	4.48
200	9.16
250	18.0
300	28.4
400	48.9
500	65.2
1,000	90.5
2,000	100

Volume Statistics (Geometric) 411621-001.\$av

Calculations from 0.375 µm to 2,000 µm

Volume: 100%

Skewness: -1.207 Left skewed
 Kurtosis: 9.600 Leptokurtic

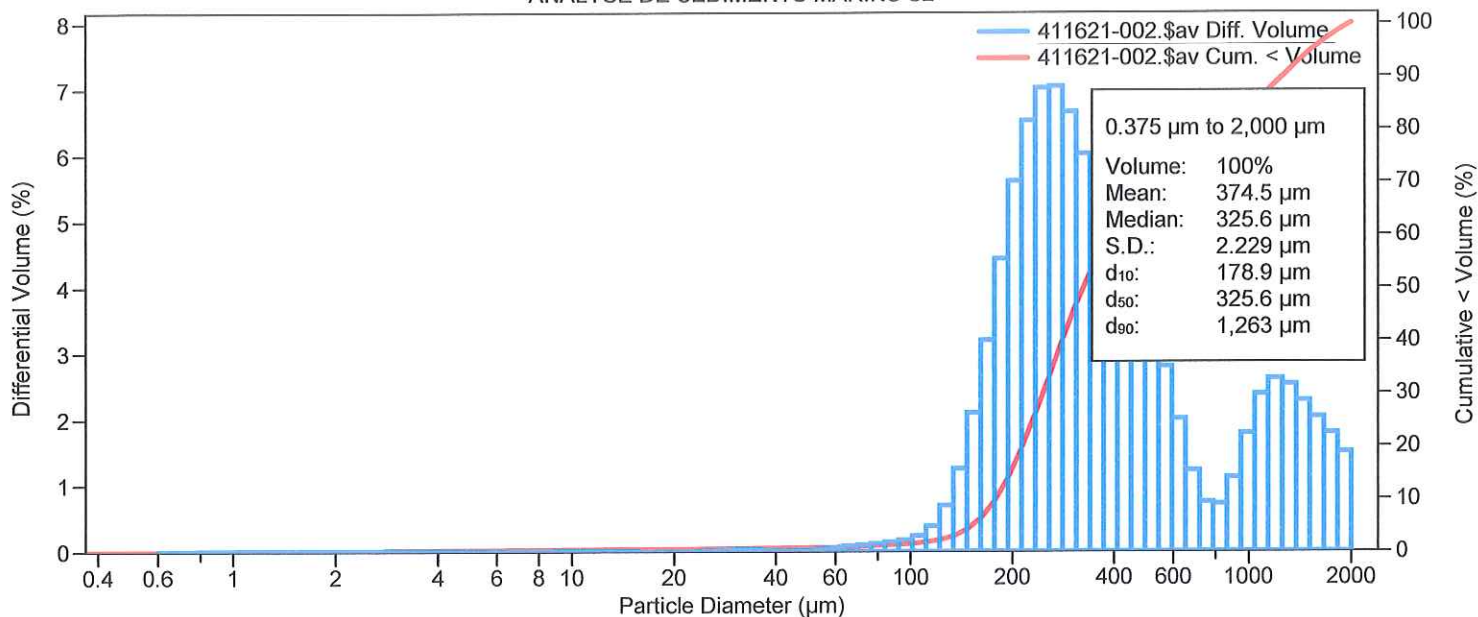
<5%	<10%	<16%	<50%	<84%	<90%	<95%
168.3 µm	205.9 µm	240.2 µm	408.2 µm	758.6 µm	1,015 µm	1,332 µm

File name: C:\LS32\samples\2014\411621\411621-002.\$av
 411621-002.\$av
 File ID: 411621-002
 Sample ID: ANALYSE DE SEDIMENTS MARINS S2
 Operator: MB
 Comment 1: CREOCEAN
 Comment 2: prise d'essai de l'échantillon 10g(+/-1g)
 Optical model: Sediment.rfd
 LS 230 Fluid Module

Run length: 60 seconds

Pump speed: 75
 Fluid: water
 Average of 2 files:
 411621-002_09_10-00.\$ls
 411621-002_11_10-07.\$ls

ANALYSE DE SEDIMENTS MARINS S2



411621-002.\$av

Interpolation from 0.375 µm to 2,000 µm

Particle Diameter µm	Volume % <
2	0.21
10	0.48
20	0.58
50	0.82
63	0.94
80	1.21
125	2.44
163	6.76
200	15.9
250	31.4
300	45.2
400	62.6
500	72.5
1,000	85.3
2,000	100

Volume Statistics (Geometric) 411621-002.\$av

Calculations from 0.375 µm to 2,000 µm

Volume: 100%

Skewness: -0.853 Left skewed
 Kurtosis: 7.396 Leptokurtic

<5%	<10%	<16%	<50%	<84%	<90%	<95%
152.4 µm	178.9 µm	201.2 µm	325.6 µm	999.3 µm	1,263 µm	1,538 µm