



**Carqueiranne**

**Rapport d'interprétation**  
**Qualité des matériaux de la plage Péno et**  
**rechargement**

**83320 CARQUEIRANNE**

Version V0  
Mars 2019

Pierre REBOILLON – Expert-Conseil en Environnement  
1, boulevard GILLY 13010 Marseille  
SIRET : 421 008 988 00048

## Table des matières

.....	1
<b>1. Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Rappel du plan d'échantillonnage et de la méthodologie .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Résultats analytiques .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Comparaisons granulométriques.....</b>	<b>6</b>
<b>5. Conclusion .....</b>	<b>8</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>9</b>

# 1. Introduction

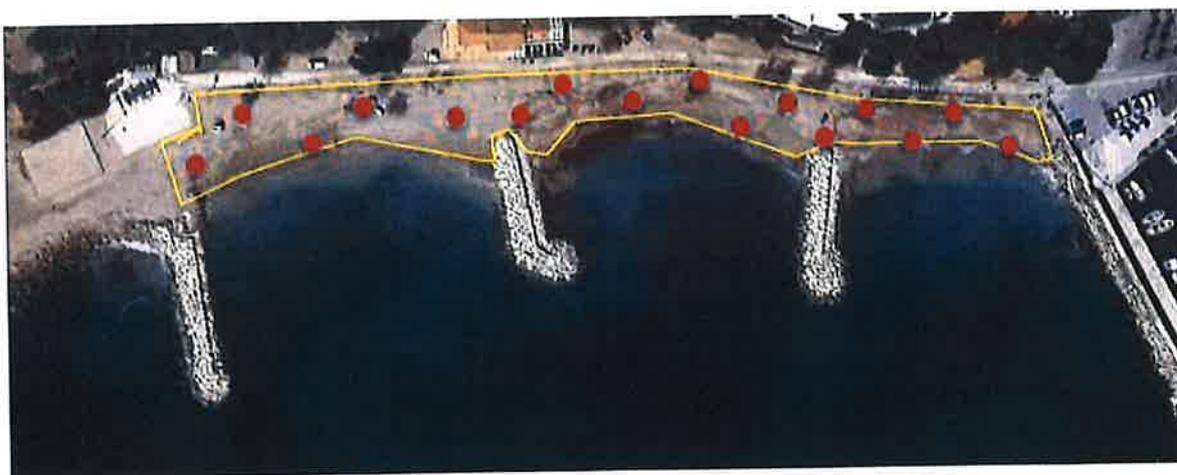
Afin de conserver la surface utile pour les activités balnéaires, la municipalité de Carqueiranne, gestionnaire de la plage « PENO », envisage de procéder à un rechargement d'entretien. A cette fin et pour déposer une demande au cas par cas auprès de la DREAL PACA (rubrique n° ) des analyses granulométriques seront diligentées pour envisager la qualité des matériaux qui pourront être utilisés pour cette opération.

Les matériaux actuellement en place ont été prélevés suivant un plan d'échantillonnage qui a été soumis le 04 février à l'approbation de la DDTM83. Après validation, les prélèvements ont été réalisés le 22 février en début de matinée.

## 2. Rappel du plan d'échantillonnage et de la méthodologie

La plage PENO est composée de trois parties séparées par deux épis. Les prélèvements seront réalisés à l'aide d'une pelle afin de collecter les dix premiers centimètres des matériaux meubles sur la plage. Un échantillon moyen composite a été confectionné en homogénéisant les seize échantillons élémentaires. La partie échantillonnée correspond à celle qui est rechargée (haut et mi-hauteur de la plage).

L'échantillon moyen a été conditionné dans le flaconnage fourni par le laboratoire d'analyses (EUROFINS) et transmis dans la journée des prélèvements.



Surface à recharger (environ  
4 100m<sup>2</sup>)



Echantillons élémentaires (moyen)

### 3. Résultats analytiques

Les analyses granulométriques ont été réalisées par les Laboratoires EUROFINS. Le rapport officiel est présenté en annexe du présent document.

Les valeurs clés de ces matériaux sont :

Site	Moyenne ( $\mu\text{m}$ )	Médiane ( $\mu\text{m}$ )	Mode ( $\mu\text{m}$ )	Ecart-type ( $\mu\text{m}$ )
Plage PENO	927,35	875,44	887,91	358,10

Pour information, nous rappelons les définitions applicables aux grandeurs statistiques :

Médiane : Valeur centrale d'une série (Taille des matériaux pour laquelle 50% des autres tailles sont situés en deçà et au-delà de cette valeur).

Mode : Valeur la plus fréquente des observables (Taille de matériaux avec le pourcentage le plus important).

Moyenne : Somme de l'ensemble des tailles des matériaux divisées par le nombre d'entités analysées (Taille observable des matériaux dans une vision macroscopique des matériaux pris dans leur ensemble).

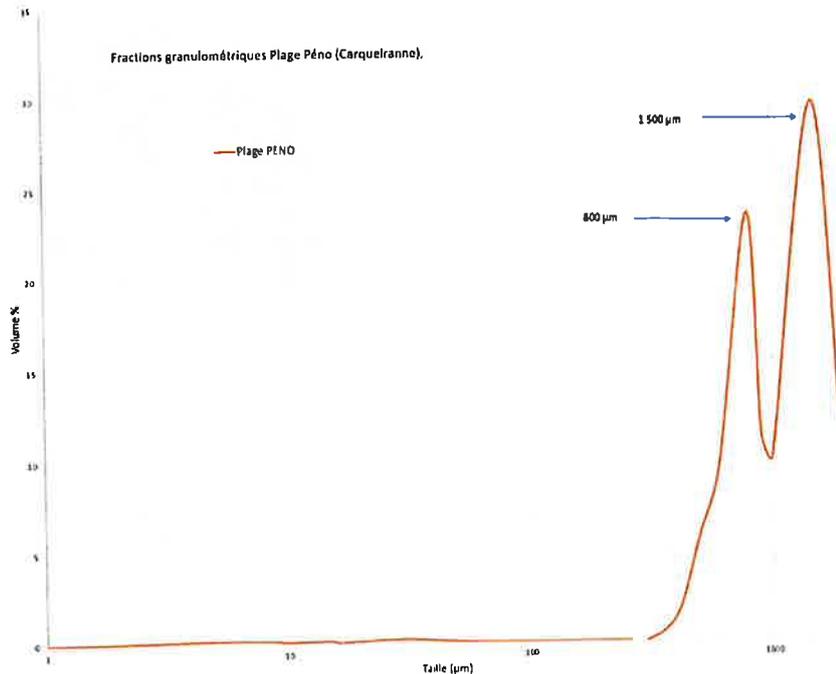
Ecart-type : Indicateur de la dispersion d'une mesure qui renseigne sur la position de chaque observable au regard de la valeur moyenne de la série (Ecart moyen d'une taille par rapport à la moyenne de la taille des matériaux pris dans leur ensemble).

Ces matériaux sont caractérisés par des tailles grossières. Pour mémoire les sables fins, moyens et grossiers, voire très grossiers ont des tailles respectivement comprises entre  $63\mu\text{m}$  et  $250\mu\text{m}$ , entre  $250\mu\text{m}$  et  $500\mu\text{m}$  et enfin de  $500\mu\text{m}$  à  $2\text{mm}$ .

Il est à noter que ces valeurs sont fournies par le laboratoire d'analyses telles qu'elles peuvent être lues dans le rapport d'analyses.

On constate que l'écart-type de la distribution représente environ 40% de la valeur médiane et indique que ces matériaux ne sont pas bien triés.

Par ailleurs tel que nous pouvons le tracer, en portant les valeurs discrètes des concentrations pour chacune des classes granulométriques, il apparaît que la distribution est plutôt bimodale que monomodale.



Résultats qui ne changent en rien les valeurs de la moyenne et de la médiane mais qui permettent d'indiquer que le mode moyen calculé à 887,91µm doit plutôt être considéré pour les deux valeurs que sont 800 et 1500µm. Ceci sans que nous ne puissions présumer de la position prédominante, ou pas, d'un de ces deux modes en tête ou en milieu de plage.

Si l'on applique la valeur de l'écart-type à ces deux grandeurs, il apparaît que les modes à prendre en considération sont dans les gammes :

- 800 µm ± 358, soit [442 ; 1 158]
- 1500 µm ± 358 soit [1 142 ; 1 858]

Ce qui revient à considérer une médiane sous la forme d'un continuum de 442 µm à 1 858 µm.

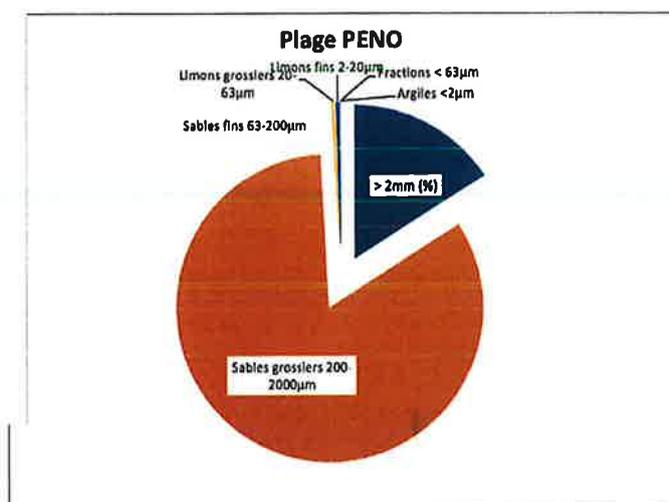
A la suite des prélèvements et donc de notre visite sur le site, nous pouvons indiquer que les différences de granulométriques identifiables visuellement n'était donc pas strictement localisées, ni localisables.

On peut aussi imaginer que ces répartitions évoluent au gré des vents et des pluies, voire des submersions marines.

Afin de caractériser les concentrations en matériaux fins, argiles et limons, nous présentons ci-après les répartitions des diverses classes dans ces matériaux.

#### GRANULOMETRIE (%) dans la fraction totale

Echantillon	Plage PENO
Ratio :	116,3
> 2mm (%)	16,3
Sables grossi	85,07
Sables fins 6	0,00
Limons gross	0,32
Limons fins	0,55
Argiles <2µm	0,04
Fractions < 6	0,00



Les matériaux de la plage sont principalement constitués de sables grossiers, avec des éléments de tailles supérieures à 2mm (galets, cailloux, ...) dans des proportions non négligeables.

#### 4. Comparaisons granulométriques

Nous avons comparé ces tailles avec des matériaux disponibles pour un rechargement en nous intéressant principalement aux sables de Bormes les Mimosas, communément utilisés par les communes varoises, et aux sables de rivière et de carrière roulés-lavés. Les caractéristiques de ces matériaux sont fournies et comparés dans le tableau suivant.

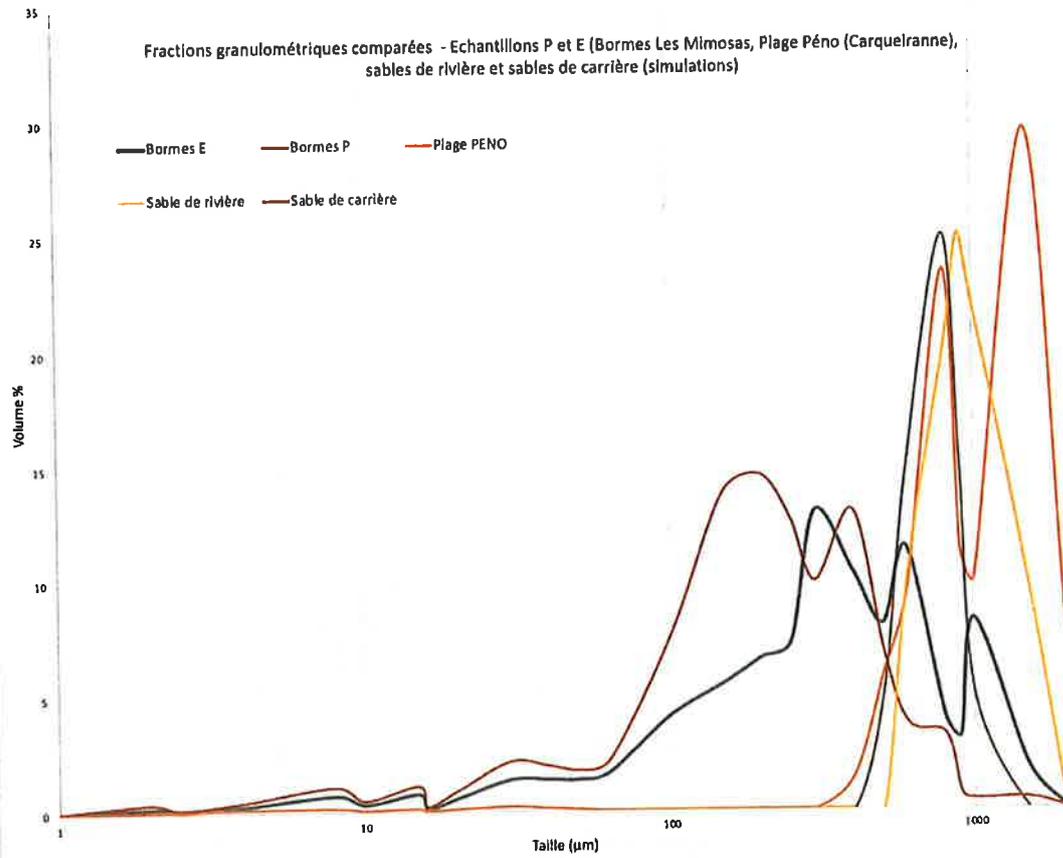
Site	Moyenne (µm)	Médiane (µm)	Mode (µm)
Plage PENO	927,35	875,44	887,91
Bormes « Plage »	241,49	204,19	230,73
Bormes « Passe »	470,62	375,82	416,63
Sables de rivière	#	1300	#
Sable de carrière	#	entre 600 et 900	#

# valeur non connue et estimée non pertinente à ce stade de la mission.

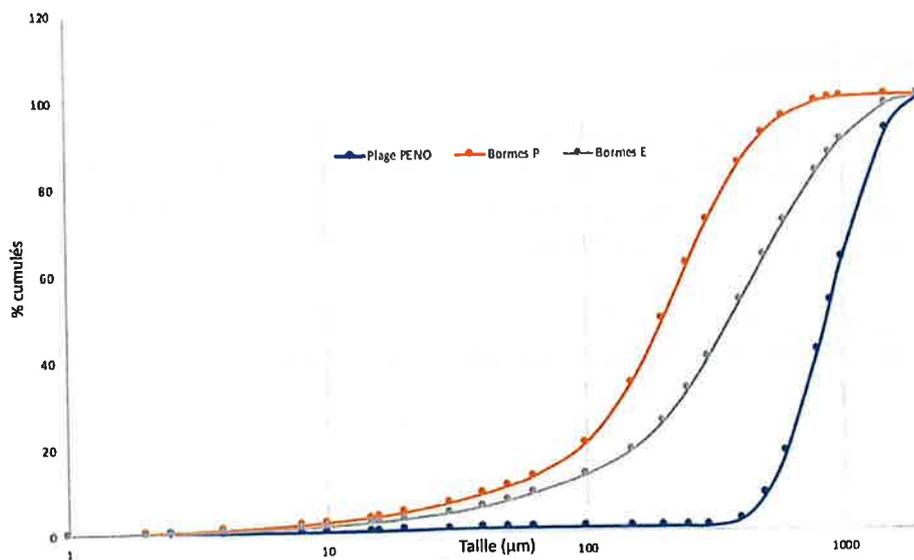
En tenant compte de l'écart-type de la distribution des tailles des matériaux de la plage PENO, on peut alors écrire que les sables de la plage de Bormes sont de toute évidence de tailles trop petites, ceux de la passe du port de Bormes présentent des tailles granulométriques moyennes qui seraient compatibles avec les matériaux de la plage de Carqueiranne. Toutefois, en tenant compte que l'écart-type introduit une dimension qui n'est pas vraiment maîtrisable sur le terrain, et ceci au regard d'une éventuelle inhomogénéité de cette grandeur sur l'ensemble de la surface à recharger, Nous proposerions, dans le cas de l'utilisation de ces matériaux, que ceux-ci soient disposés en sous-couche des matériaux actuellement en place.

Les sables de rivière et de carrière, roulés et lavés pour éviter l'apport de matériaux fins, pourraient être mis à profit pour engraisser la plage en surface.

Constatation que l'on retrouve en visualisant les deux graphes ci-après dans lesquels nous avons représenté l'ensemble des pourcentages de chacune des tailles individuellement pour le premier et cumulées pour le second (hors sables de carrière et de rivière).

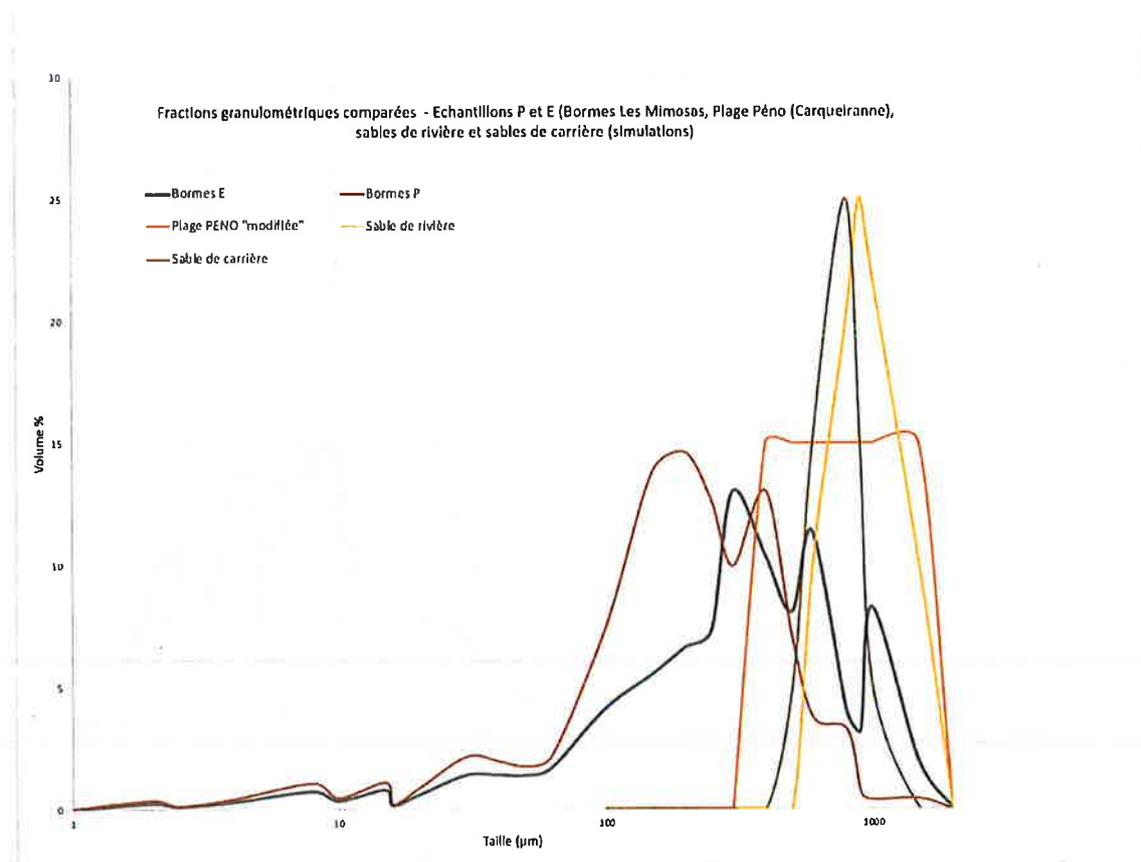


Fractions granulométriques cumulées  
Echantillons Plage PENO, Bormes P et E



La différence de pourcentage pour les matériaux de plus petites tailles n'est pas obérée mais la représentation met en avant « l'imbrication » des sables de carrière et de rivière dans celui de la plage PENO, à partir des valeurs analytiques brutes sans tenir compte de l'écart-type.

En tenant compte de cet écart-type dans les modes nous pouvons simuler la représentation en l'enveloppe de la distribution telle qu'elle est présentée dans le graphe suivant.



## 5. Conclusion

En conclusion au regard des répartitions granulométriques et de la représentativité des matériaux, nous estimons que la plage PENO peut être rechargée avec des matériaux dont la médiane est supérieure ou proche de celle de ceux qui sont actuellement place. A ce titre des sables de carrière et/ou de rivière pourraient convenir.

Et qu'au regard de l'incertitude liée à la mesure, des matériaux plus fins, tout en étant dans la gamme des tailles calculées à partir de la valeur de l'écart-type, pourraient être mis à profit pour recharger cette plage en sous-couche. Ceci serait en accord avec les caractéristiques granulométriques des sables de la passe d'entrée du port de Bormes Les Mimosas

\*\*\*\*\*

## **ANNEXES**

Rapports d'analyses – Laboratoires EUROFINS référence 19E022118

# EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

**REBOUILLON PIERRE**  
**Monsieur Pierre REBOUILLON**  
 1 Rue Gily  
 13010 MARSEILLE

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 19E022118**

Version du : 07/03/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-034323-01

Date de réception : 23/02/2019

Référence Dossier : N° Projet : PR01

Nom Projet : PR

Nom Commande : Carqueiranne plage Péno

Référence Commande :

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

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Sédiments (SED)	PENO

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 19E022118**

Version du : 07/03/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-034323-01

Date de réception : 23/02/2019

Référence Dossier : N° Projet : PR01

Nom Projet : PR

Nom Commande : Carqueiranne plage Péné

Référence Commande :

N° Echantillon	<b>001</b>
Référence client :	<b>PENO</b>
Matrice :	<b>SED</b>
Date de prélèvement :	<b>22/02/2019</b>
Date de début d'analyse :	<b>26/02/2019</b>

**Préparation Physico-Chimique**

XXS06 : Séchage à 40°C	*	-
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	* 16.3

**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 détails ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* cf détails ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* cf détails ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* cf détails ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* cf détails ci-joint

D : détecté / ND : non détecté

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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 \*.

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](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

**Dossier N° : 19E022118**

Version du : 07/03/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-034323-01

Date de réception : 23/02/2019

Référence Dossier : N° Projet : PR01

Nom Projet : PR

Nom Commande : Carqueiranne plage Péno

Référence Commande :



Gilles Lacroix  
Coordinateur Projets Clients

## Annexe technique

**Dossier N° : 19E022118**

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-034323-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-439810

Nom projet : PR

Référence commande :

### Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS08F	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 63µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne		% % % %	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol)			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol)	1	% P.B.	

**Annexe de traçabilité des échantillons**

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

**Dossier N° : 19E022118**

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-034323-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-439810

Nom projet : N° Projet : PR01

Référence commande :

PR

Nom Commande : Carqueiranne plage Péro

**Sédiments**

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
19E022118-001	PENO	22/02/2019 09:00:00		

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
19E022118-001 (SED) - Average

Date de l'analyse :  
jeudi 7 mars 2019 13:35:26

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne T-PS-WO22915

Opérateur :  
FFB4

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

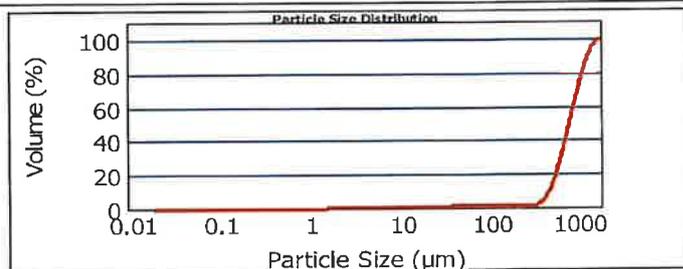
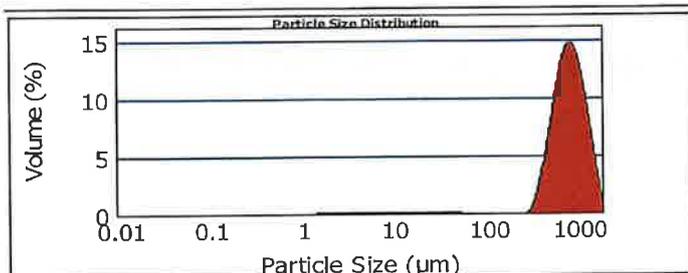
### Données statistique

Surface spécifique : Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :  
0.0171 m<sup>2</sup>/g 927.354 µm 875.440 µm 128234.255 µm<sup>2</sup> 358.098 µm 1.059 µm 887.911 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.05%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 0.89%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 1.06%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 1.06%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :  
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.05%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 0.64%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 0.36%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 0.01%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 0.37%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 0.00%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 98.94%



19E022118-001 (SED) - Average

jeudi 7 mars 2019 13:35:26

Size (µm)	Volume In %										
0.020	0.00	8.000	0.06	30.000	0.12	150.000	0.00	500.000	9.58	1500.000	7.71
1.000	0.05	10.000	0.12	40.000	0.06	200.000	0.00	600.000	23.47	2000.000	
2.000	0.07	15.000	0.02	50.000	0.01	250.000	0.00	800.000	11.28		
2.500	0.13	16.000	0.09	63.000	0.00	300.000	1.42	900.000	10.04		
4.000	0.15	20.000	0.19	100.000	0.00	400.000	5.87	1000.000	29.58		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	8.000	0.40	30.000	0.88	150.000	1.06	500.000	8.35	1500.000	92.29
1.000	0.00	10.000	0.46	40.000	0.99	200.000	1.06	600.000	17.92	2000.000	100.00
2.000	0.05	15.000	0.58	50.000	1.05	250.000	1.06	800.000	41.39		
2.500	0.12	16.000	0.60	63.000	1.06	300.000	1.06	900.000	52.67		
4.000	0.25	20.000	0.69	100.000	1.06	400.000	2.48	1000.000	62.71		

### 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 : 6.21 %  
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 -  
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Etude de l'herbier de Posidonie (*Posidonia oceanica*)  
Plage de Péno - Carqueiranne

Rapport de suivi – Mars 2019



Rapport Final



 eurofins

Hydrobiologie



Eurofins Hydrobiologie France – Aix-en-Provence  
25 rue de la Petite Duranne  
Tel. 04 42 93 26 65 – Courriel : RachelHermandSalen@eurofins.com

Version 1 du 01/04/2019

Aix-en-Provence	<i>Rédacteur</i>	<i>Relecteur</i>
 eurofins	WAUTERS Lisa Ecologue marin	HERMAND-SALEN Rachel Chef de service

Rapport Mars 2019

Rapport d'intervention

Dossier N°: 19IJ00144

Commune	Lieu	Problématique	Client	Dates d'intervention
Carqueiranne	Plage de Péno	Etat initial avant rechargement de plages	Pierre Rebouillon	28 Mars 2019

**Objectifs de l'intervention:**

- Mesures sur herbier à *Posidonia oceanica*
- Présence / Absence d'herbiers à *Posidonia oceanica*
- Observation des espèces associées
- Repérage GPS des nacres au niveau des stations de mesure
- Autres : Photographies des balises en limite supérieure d'herbier de Posidonie

**Interventions terrain:**

Configuration	Intervenants:			
3 plongeurs + 1 pilote et bateau	Lisa Wauters IB	Thomas Van Der Stegen IIB	Coralie Serra IB	Pilote et bateau du port de Carqueiranne

**Mesures effectuées sur l'herbier à *Posidonia oceanica*:**

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Repérage GPS de la limite supérieure | <input checked="" type="checkbox"/> Densité - Classification selon Pergent (2007)                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Photographies                        | <input checked="" type="checkbox"/> Recouvrement - Classification selon Charbonnel et al., (2000). |
| <input checked="" type="checkbox"/> Nature du substrat                   | <input checked="" type="checkbox"/> Déchaussement rhizomes (Charbonnel et al., 2000)               |
| <input checked="" type="checkbox"/> Profondeur de la limite supérieure   | <input checked="" type="checkbox"/> Description de la limite supérieure                            |
| <input type="checkbox"/> Limite par balisage (RSP)                       | <input type="checkbox"/> Biométrie foliaire  |
| <input type="checkbox"/> Espèces associées                               | <input type="checkbox"/> Quadrat permanent   |
|  | <input type="checkbox"/> Transect permanent  |
|  | <input type="checkbox"/> Biomasse épiphytaire  |

## Stations de mesure de la vitalité de l'herbier de posidonie

Stations	Latitude (N)	Longitude (E)	Profondeur (m)
1	43.086107°	6.077878°	4.2
2	43.085606°	6.075785°	1.4
3	43.084767°	6.075092°	2.5



Rapport Mars 2019

## Résultats

### Conditions météorologiques

Visibilité : très bonne &gt; 5m

Vent : Secteur Est                      Vitesse: 10-17 km/h

Temps :

 ensoleillé Gris Pluvieux

### Qualité des fonds

Substrat: fonds sableux et présence de blocs rocheux à proximité des épis, présence importante de matte morte

Photos des fonds :



### Mesures sur l'herbier de Posidonie

#### Description de l'herbier

La limite supérieure de l'herbier était fortement morcelée avec la présence de nombreuses taches et îlots de posidonie plus ou moins espacés. On peut également noter la présence d'une grande matte morte mettant en évidence une régression historique de l'herbier.

La topographie des fonds avec la présence d'un tombant de matte semblent mettre en évidence une zone présentant un fort hydrodynamisme à proximité des plages.

Rapport Mars 2019

Plusieurs espèces communes de petits fonds de méditerranée ont été observées telles que des holothuries ainsi que des étoiles de mer (*Echinaster sepositus*) et plusieurs espèces d'éponge.

Localisation de la limite supérieure

Commentaires :  
L'herbier présent en limite supérieure étant très morcelé, un repérage des taches d'herbier à proximité des plages a été effectué.

Carte :



Photos de l'herbier de Posidonie et de la matte morte en limite supérieure:



## Rapport Mars 2019



## Mesures de Vitalité

## Recouvrement

Stations	Recouvrement moyen (%)	Écart type	Classification (Charbonnel et al., 2000)
1	92.2	17.4	Fort recouvrement
2	63.3	27.2	Moyen recouvrement
3	88.9	18.9	Fort recouvrement

## Commentaires:

Les mesures de recouvrement ont été réalisées au niveau des taches d'herbier. Les résultats obtenus caractérisaient un recouvrement très fort à fort au niveau de ces taches. Cette mesure ne prend pas en compte la présence d'un herbier très morcelé du fait de l'éloignement important entre chaque tache.

## Densité

Stations	Profondeur	Densité moyenne (nb falsc/m <sup>2</sup> )	Écart type	Classification (Pergent, 2007)
1	4.2	717.5	219	Moyenne
2	1.4	1015	184	Bonne
3	2.5	805	123	Moyenne

## Commentaires:

Les mesures de densité réalisées décrivaient un état moyen à bon de l'herbier.

## Déchaussement et typologie des rhizomes

Stations	Déchaussement (cm)	Écart type	Classification (Charbonnel et al., 2000)
1	1.7	0.8	Déchaussement faible
2	1.1	0.7	Déchaussement faible
3	1.9	1.3	Déchaussement faible

## Commentaires:

Les mesures ont mis en évidence un déchaussement faible (<2cm).

La présence de rhizomes plagiotropes a été observée au niveau des trois stations ce qui est un signe de bonne vitalité de l'herbier car il traduit une tendance à la progression de l'herbier.

L'ensemble des mesures sont présentées en annexe.

Rapport Mars 2019

## Autres espèces protégées

Commentaires :

Il a été observé dans la zone prospectée, la présence d'une autre phanérogame marine protégée au niveau national : la cymodocée (*Cymodocea nodosa*). Deux taches de cymodocée ont été observées. Chacune de ces taches étaient d'environ 1m<sup>2</sup>.

Deux nacres (*Pinna nobilis*) ont également été relevées au niveau de la station n°1.

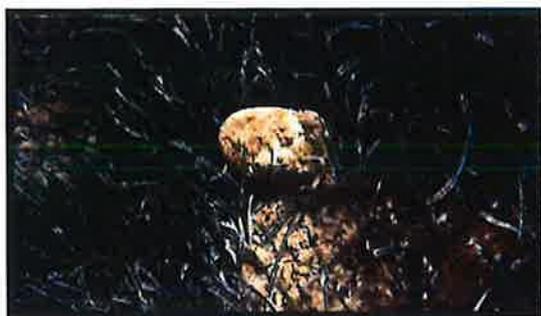
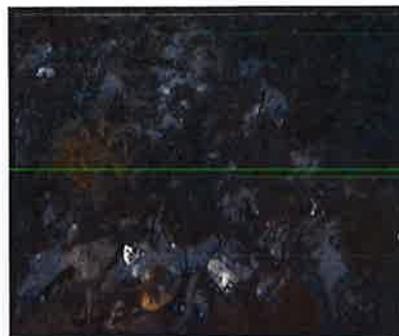
Les coordonnées des nacres et des taches de cymodocée observées sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Objet	Latitude (N)	Longitude (E)
cymodocée	43.086015°	6.077349°
cymodocée	43.085874°	6.076991°
nacre	43.086037°	6.077636°
nacre	43.086115	6.077811°

Carte :



Rapport Mars 2019

Photos des nacres observées (*Pinna nobilis*) :Photos des herbiers de cymodocée (*Cymodocea nodosa*)

## Conclusion

L'étude de la limite supérieure de l'herbier de Posidonie au niveau de la plage de Péno sur la commune de Carqueiranne réalisée le 28 mars 2019 a mis en évidence la présence d'une limite morcelée. La présence d'une surface importante de matte morte a également été mise en évidence. La présence d'un tombant de matte et de la topographie des fonds semblent indiquer un fort hydrodynamisme dans la zone. L'étude de l'état de vitalité de l'herbier à *Posidonia oceanica* a mis en évidence un recouvrement «fort» à «très fort» au niveau des taches de posidonie et une densité de faisceaux classée comme «bonne à moyenne». Les déchaussements mesurés étaient faibles selon la classification de Charbonnel *et al*, 2000. La présence de rhizomes plagiotropes en limite supérieure a également été relevée ce qui semble indiquer une tendance à la progression et donc un bon état de vitalité de l'herbier présent lors des investigations.

Il a également été noté la présence de deux taches de cymodocée (*Cymodocea nodosa*) ainsi que de deux grandes nacres (*Pinna nobilis*).

## Bibliographie

- Boudouresque C.F., Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Ruitton S., Tunesi L. 2006. Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*, RAMOGE publ. : 1-202, ISBN 2- 905540-30-3, 204PP.
- Charbonnel E., Boudouresque C.F., Meinesz A., Bernard G., Bonhomme P., PatroneJ., Kruzeck R., Cottalorda J.M., Bertrandy M.C., Foret P., Ragazzi M., Le Direac'h L., 2000. Le réseau de surveillance Posidonie de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Première partie : présentation et guide méthodologique. Année 2000. Région PACA /Agence de l'Eau RMC / GIS Posidonie / CQEL 13 / CQEL 83 / Conseil Général 06. GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 76 PP.
- Pergent G., 2007. Protocole pour la mise en place d'une surveillance des herbiers de Posidonies. Programme « MedPosidonie » / CAR/ASP - Fondation d'entreprise TOTAL pour la Biodiversité et la Mer ; Mémoire d'Accord N°01/2007/RAC/SPA\_MedPosidonie Nautilus-Okianos: 24p + Annexes.

## Annexes

### Annexe 1 : Mesures relevées sur herbier de Posidonie

Numéro de la mesure	Recouvrement		
	Station 1	Station 2	Station 3
1	9	9	9
2	9	8	9
3	9	2	9
4	4	5	9
5	9	6	5
6	9	8	9
7	8	8	9
8	9	4	9
9	8	4	7
10	9	3	5

Numéro de la mesure	Densité		
	Station 1	Station 2	Station 3
1	21	31	31
2	17	33	35
3	19	37	40
4	37	44	32
5	26	52	30
6	24	36	36
7	27	38	34
8	40	37	32
9	37	49	31
10	39	49	21

Numéro de la mesure	Déchaussement (cm)		
	Station 1	Station 2	Station 3
1	1	1	3
2	1	1	2
3	2	1	4
4	2	0	3
5	2	1	1
6	2	0	1
7	3	2	1
8	2	2	0
9	2	2	1
10	0	1	3