

Pièce 4 – Annexes

Mise en œuvre d'une conduite sous-marine d'alimentation en eau potable entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles

ANNEXE VIII : MAIL DE REPONSE DU 10.01.2019 DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

Carayol, Perrine

De: FOURNIE Sebastien - DREAL PACA/SCADE/UEE
<sebastien.fournie@developpement-durable.gouv.fr>
Envoyé: jeudi 10 janvier 2019 11:47
À: Carayol, Perrine
Cc: sandrine.dupichot@developpement-durable.gouv.fr; smarro@mairie-hyeres.com; cedric.lhenaff@mairie-hyeres.com; Rogier-Djouka, Celine; MARIELLE Delphine - DREAL PACA/SCADE/UEE; BAILLET Marie-Therese - DREAL PACA/SCADE/UEE; samuel.dijoux@var.gouv.fr
Objet: Re: Projet de conduite sous-marine d'alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles : demande d'avis sur études

Bonjour,

nous sommes en accord avec votre analyse : le projet ne rentre pas dans le champs de l'évaluation environnementale (ni au cas par cas, ni à étude d'impact systématique).

Un point à préciser, si vous comptez "habiller" la canalisation par des enrochements faisant office de récifs artificiels, vous êtes concerné par la rubrique 15 du R122-2 du code de l'environnement.

Cordialement.

Sébastien Fournié

Chargé d'études évaluations environnementales sebastien.fournie@developpement-durable.gouv.fr

Unité évaluation environnementale (UEE)

Service connaissance, aménagement durable et évaluation (SCADE) Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de PACA (DREAL)

04 88 22 62 75 <callto:0488226275>

06 68 58 64 29 <callto:0668586429> le vendredi de 8h à 16h30 (télétravail)

<https://emea01.safelinks.protection.outlook.com/?url=www.paca.developpement-durable.gouv.fr&data=02%7C01%7Cperrine.carayol%40suez.com%7C15951822b153427489ad08d676e8e3e7%7Cf4a12867922d4b9dbb859ee7898512a0%7C0%7C1%7C636827139976812388&sdata=wQ05qrrXJgqDrGLICKOcVASLAn7OstvTc%2BfloRqv2Hw%3D&reserved=0>

Cliquez sur "Autorité environnementale" sur la bande de droite

Le 21/12/2018 à 09:16, > Carayol, Perrine (par Internet) a écrit :

> Bonjour,

>

>

>

> Dans le cadre de son projet de mise en place d'une canalisation
> d'alimentation sous-marine en eau potable entre l'extrémité de la
> presqu'île de Giens et Porquerolles, la commune d'Hyères, souhaite
> définir précisément les procédures réglementaires auxquelles le projet
> est soumis.

>

> A ce stade, les procédures identifiées sont les suivantes :

>

> * Autorisation Loi sur l'Eau impliquant un dossier de demande
> d'Autorisation environnementale qui comprend également les volets

> suivants :

- > o Dossier de dérogation espèces protégées (herbiers de Posidonie) ;
- > o Dossier d'autorisation spéciale de travaux en site classé ;
- > * Etude d'incidences Natura 2000 ;
- > * Autorisation de travaux aux abords de monuments historiques, ou au sein du site patrimonial remarquable ;
- > * Concession d'occupation du Domaine Public Maritime.

>

>

>

> D'autre part, la note ci-jointe a permis de définir la procédure à suivre au regard de l'évaluation environnementale et notamment des rubriques visées à l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement.

>

> Cette analyse conclut que le projet n'est pas soumis à étude d'impact ni même à la procédure d'examen au cas par cas.

>

>

>

> Nous vous sollicitons donc aujourd'hui pour recueillir votre avis sur notre analyse.

>

>

>

> En vous remerciant par avance pour votre retour,

>

> Cordialement,

>

>

>

> *Perrine CARAYOL*

> Ingénieur de projet

> Agence Régionale PACA Corse

> *Consulting*

> _____

>

> Tel :+33 4 42 93 65 10 <callto:+33442936510>

>

>

>

> SAFEGE SAS - Aix Métropole - Bâtiment D 30, Avenue Henri Malacrida

> 13100 AIX EN PROVENCE - France

>

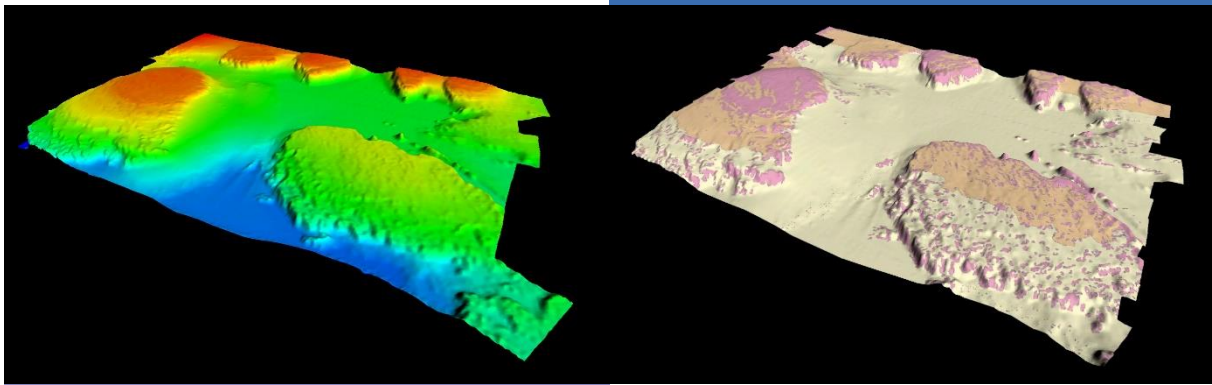
> /Before printing a copy of this email, please consider the environment.

> This email and any attachments are confidential and intended for the named recipient or entity to which it is addressed only. If you are not the intended recipient, you are hereby notified that any review, re-transmission, or conversion to hard copy, copying, circulation or other use of this message and any attachments is strictly prohibited.

> Whilst all efforts are made to safeguard their content, emails are not secure and SUEZ cannot guarantee that attachments are virus free or compatible with your systems and does not accept liability in respect of viruses or computer problems experienced. SUEZ reserves the right to monitor all email communications through its internal and external networks /

>

ANNEXE IX : ETUDE DU MILIEU NATUREL MARIN DANS LE CADRE DU PROJET DE CANALISATION SOUS-MARINE ENTRE LE CONTINENT ET PORQUEROLLES – LEVE ACOUSTIQUE ENTRE LA TOUR FONDUE ET PORQUEROLLES, CREOCEAN – GIS POSIDONIE



RAPPORT

Etude du milieu naturel marin dans le cadre du projet de canalisation sous-marine entre le continent et Porquerolles

Levé acoustique entre La Tour Fondue et Porquerolles

Avril 2019

Métropole Toulon Provence Méditerranée



CLIENT

RAISON SOCIALE	Métropole Toulon Provence Méditerranée
COORDONNÉES	MÉTROPOLE TOULON PROVENCE MÉDITERRANÉE Direction de la Gestion de l'Eau et de la Prévention des Risques Hôtel de ville d'Hyères 12, Avenue Joseph Clotis BP 709 - 83412 HYERES CEDEX
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	M. Sébastien MARRO Tél. : 04 94 00 78 56 Mail : SMARRO@metropoletpm.fr

CREOCEAN

COORDONNÉES	Agence PACA – CORSE 230 avenue de Rome Valparc – Bâtiment B 83500 LA SEYNE SUR MER
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	M. Olivier Herlory Tél. : 04.98.00.23.31 E-mail : herlory@creocean.fr

RAPPORT

TITRE	Etude du milieu naturel marin dans le cadre du projet de canalisation sous-marine entre le continent et Porquerolles. Levé acoustique entre La Tour Fondue et Porquerolles
NOMBRE DE PAGES	18
NOMBRE D'ANNEXES	0
OFFRE DE RÉFÉRENCE	18000261-M du 10/09/2018
N° COMMANDE	OS n°2019-01 modifiant OS 2018-01

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
181095	25/04/2019	Édition 1	Version initiale	CLA	OHE

Sommaire

1. Contexte et zone de levé	3
2. Acquisition	3
2.1. Déroulement des opérations	3
2.2. Moyens mis en œuvre	5
3. Traitement des données	6
3.1. Bathymétrie.....	6
3.2. Imagerie acoustique	6
4. Résultats du levé acoustique	7
4.1. Bathymétrie.....	7
4.2. Mosaïque sonar	12

Liste des figures

<i>Figure 1. Carte bathymétrique</i>	8
<i>Figure 2. Extrait de la zone chaotique de la Tour Fondue</i>	9
<i>Figure 3. Carte des pentes.....</i>	10
<i>Figure 4. Extrait bathymétrique – zone de Porquerolles – dépressions concentriques.....</i>	11
<i>Figure 5. Mosaïque sonar</i>	13

Liste des tableaux

<i>Tableau 1. Récapitulatif des données de levé par type d'acquisition</i>	3
<i>Tableau 2. Déroulement des opérations</i>	4
<i>Tableau 3. Equipements proposés et caractéristiques</i>	5

1. Contexte et zone de levé

La métropole Toulon Provence Méditerranée souhaite poser une nouvelle canalisation entre la presqu'île de Giens (Tour Fondue) et l'île de Porquerolles. Dans le cadre de ce projet, une campagne de levé acoustique incluant de la bathymétrie par sondeur multifaisceaux et de l'imagerie a été requise comme préalable à l'étude de pose et pour la cartographie de l'état initial du milieu.

Les premières phases de l'étude pour la pose de la canalisation ont permis de définir une zone pour un tracé théorique du câble d'après les données historiques. Cette zone correspond à un fuseau de 200 ha allant de la Tour Fondue à la digue du port de Porquerolles. Le levé acoustique a été réalisé dans ce périmètre.

L'objectif de ce levé comprend à la fois :

- ▶ Une reconnaissance morphologique du fond afin de valider les possibilités de pose de la nouvelle canalisation,
- ▶ Une cartographie morpho-sédimentaire servant de base pour la caractérisation et cartographie des habitats. Cette cartographie devra intégrer les traces anthropiques potentiellement observées sur les données et pouvant constituer un obstacle à la pose.

2. Acquisition

2.1. Déroulement des opérations

La mission d'acquisition s'est déroulée en plusieurs étapes, séparant le levé bathymétrique du levé d'imagerie. Le découpage par ligne et distance acquise est présenté dans le Tableau 1.

Tableau 1. Récapitulatif des données de levé par type d'acquisition

	BATHYMETRIE	IMAGERIE
Nombre de lignes	78	47
Kilomètre linéaire	170	55

Les différentes phases de levé sont présentées dans le Tableau 2. Les interventions 1 et 2 ont permis de compléter le levé bathymétrique selon la maille demandée, soit à 0,5 m. L'intervention 3 était portée sur l'acquisition de données de sonar à balayage latéral.

Tableau 2. Déroulement des opérations

INTERVENTION	DATE	ACTION	COMMENTAIRES
Intervention #1	04/02/2019	Mobilisation, mise à l'eau du support nautique, installation et tests préliminaires au port Augier	L'utilisation du système Terria pour les corrections RTK permet de s'affranchir du calcul d'un point de référence géodésique à terre
	05/02/2019	Fin de la mobilisation et essais sur site, début d'acquisition sur la zone de la Tour Fondue	Démarrage de l'acquisition à 12h00
	06/02/2019	Acquisition sur les petits fonds (< 10 m) sur la zone de Porquerolles	
	07/02/2019	Acquisition sur le secteur 'profond'	Fin d'acquisition à 12h30 : dégradation rapide de l'état de la mer (clapot > 0,5 m) – risque pour les équipements embarqués dues aux projections d'eau à bord
Intervention #2	18/02/2019	Mobilisation sur site et démarrage de l'acquisition pour complément bathymétrique	
	19/02/2018	Complément d'acquisition bathymétrique sur le corridor – partie 'profonde'	Suspension des opérations suite à un contrôle de la gendarmerie maritime
Intervention #3	30/03/2019	Acquisition de données de sonar à balayage latéral sur l'ensemble du tracé – fonds supérieurs à 5 m	

2.2. Moyens mis en œuvre

Différents moyens techniques ont été mis en œuvre lors des différentes phases du levé acoustique (Tableau 3).

Les deux premières interventions ont permis l'acquisition de données bathymétriques avec une insonification totale du fond marin permettant un maillage à 0,5 m tel que requis dans le CCTP. La troisième intervention s'est focalisée sur l'acquisition de données d'imagerie acoustique afin de préparer une cartographie des faciès et la campagne de vérités terrain.

Tableau 3. Equipements proposés et caractéristiques

Intervention # 1&2 : SYSTEME DE POSITIONNEMENT	
Positionnement de surface 	GNSS RTK et système intégré Les données seront positionnées au moyen d'un système de type GNSS RTK avec corrections acquises par le biais du système Terria, réseau géodésique permanent proposant une précision : <ul style="list-style-type: none"> - Entre 1 et 2 cm en planimétrie, - Entre 2 et 3 cm en altimétrie La centrale inertielle servira de récepteur à bord du navire.
Intervention # 1&2 : ACQUISITION BATHYMETRIQUE	
Suite logiciel Suite acquisition bathymétrique	QINSY Sondeur : Norbit WBMS Le sondeur proposé est caractérisé par : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un angle d'ouverture jusqu'à 179° dédié à l'acquisition dans les très faibles profondeurs d'eau, ✓ Fréquence réglable : 360 – 440 kHz (adapté au levé des zones côtières, ✓ Nombre de faisceaux : 256, ✓ Largeur du faisceau : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Longitudinale : 1.9°, Latéral : 0.9° ✓ Gamme de profondeur d'eau : 0.2 à 275 m sous sondeur. ✓ Un système de positionnement intégré ✓ Une sonde de célérité de tête intégrée
	Centrale inertielle : MEMS NovAtel STIM300 La centrale inertielle permet la correction d'assiette du navire pendant l'acquisition et est également utilisé pour le positionnement des données en RTK. Les précisions sont : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Positionnement : 0.01m ✓ Tangage/Roulis : 0,02° ✓ Cap : 0.07°
	Sonde de célérité Valeport mini-SVP Pour la conversion temps-profondeur des profils de célérité sont acquis au cours de la mission. L'équipement proposé (miniSVP) est adapté au levé en domaine côtier et de plateforme et possède une précision de +/- 0,2 m/s. Une sonde de célérité de tête (miniSVS) est placée sur le support du sondeur

Intervention #3 : IMAGERIE ACOUSTIQUE

Sonar à balayage Latéral

Marine Systems, Inc. Klein 3900



L'équipement proposé est un sonar latéral à bi-fréquence (445-900 kHz). Les deux fréquences peuvent être enregistrées simultanément et la fréquence utilisée pour l'interprétation choisie au post-traitement selon les résultats et les besoins.

La fauchée est réglable entre 25 et 150 m, i.e. couverture sur le fond marin entre 50 et 300 m.

Le sonar est composé d'un poisson tracté et connecté à l'unité d'acquisition/enregistrement par un câble coaxial.

Le poisson est tracté via le câble coaxial monté sur une avec poulie compteuse afin de prendre en compte la longueur de câble filé pour le calcul de la position du poisson.

3. Traitement des données

3.1. Bathymétrie

Les données du sondeur bathymétrique multifaisceaux sont traitées via le module MBMAX de la suite HYPACK2017a®. Ce module permet le contrôle qualité des paramètres de corrections enregistrées avec la donnée brute :

- ▶ Positionnement,
- ▶ Correction en temps réel du niveau d'eau (incluant la marée),
- ▶ Correction d'assiette du sondeur,
- ▶ Conversion en profondeur métrique grâce aux profils de célérité enregistrés au cours de l'acquisition.

Une fois analysées en termes de corrections initiales, les données sont filtrées et nettoyées manuellement pour éliminer les sondes aberrantes. Une fois nettoyées, les données sont exportées au format XYZ de maille à 0,5x0,5 m.

Le fichier XYZ est ensuite traité à l'aide du logiciel Surfer pour la réalisation d'un modèle numérique de terrain de la bathymétrie et le calcul des isobathes et des pentes. La réduction au zéro hydrographique est également faite avec le logiciel Surfer® en utilisant la valeur de conversion du Référentiel Altimétrique Maritimes (RAM, 2017) édité par le SHOM :

$$\text{Port Pothuau : Zéro Hydrographique} = -0.306 \text{ m NGF} - \text{IGN69}$$

La dernière étape du traitement consiste à la confection des plans sous AUTOCAD pour la grille bathymétrique et la carte des pentes avec comme système de projection

- ▶ Planimétrie : Lambert 93 – CC43 (RGF93),
- ▶ Altimétrie : Zéro hydrographique (ZH) par rapport à la référence de Port Pothuau.

3.2. Imagerie acoustique

Les données du sonar à balayage latéral sont traitées via le module Delph® Interpretation Sonar de la suite IXblue Delph® V4.0. Le traitement des données comporte différentes étapes :

- ▶ Homogénéisation du signal acoustique par application de gain,
- ▶ Digitalisation du fond marin pour éliminer la colonne d'eau enregistrée au droit du poisson,
- ▶ Ajustement des offsets liés à l'acquisition basé sur la longueur de câble filé et la validation par rapport à des points de repères identifiés sur la grille bathymétrique,
- ▶ Identification des objets – position,
- ▶ Constitution d'une mosaïque sonar.

Une fois la mosaïque constituée, le fichier image géoréférencé permet la digitalisation des contours des différents faciès observés. Leur nature est ensuite définie en fonction à la fois du signal enregistré (faciès acoustique) et des vérités terrain. Les résultats de cette partie sont présentés dans un rapport distinct dédié à l'état de qualité des biocénoses présentes dans la zone d'étude et notamment l'état de vitalité de l'herbier de posidonie.

4. Résultats du levé acoustique

4.1. Bathymétrie

Les plans bathymétriques (Figure 1) et des pentes (Figure 3) mis en forme sous AUTOCAD® sont fournis au format A0 en document sous format pdf (joint sous format numérique).

La bathymétrie de la zone de levé acoustique est comprise entre -0,8 m et -19,8 m ZH (Figure 1). La zone côtière de la Tour Fondue présente une morphologie très chaotique (Figure 2) et un accroissement rapide de la profondeur d'eau vers le large et vers le sud. La limite de cette morphologie chaotique est marquée par une microfalaise de l'ordre de 1 m en vertical en particulier sur la moitié nord du site.

Au-delà, la morphologie est relativement plane sur environ 2 km avec des profondeurs d'eau comprises entre -14 et -17 m ZH (Figure 1). Une pente faible est observée sur le dernier tronçon côté Porquerolles.

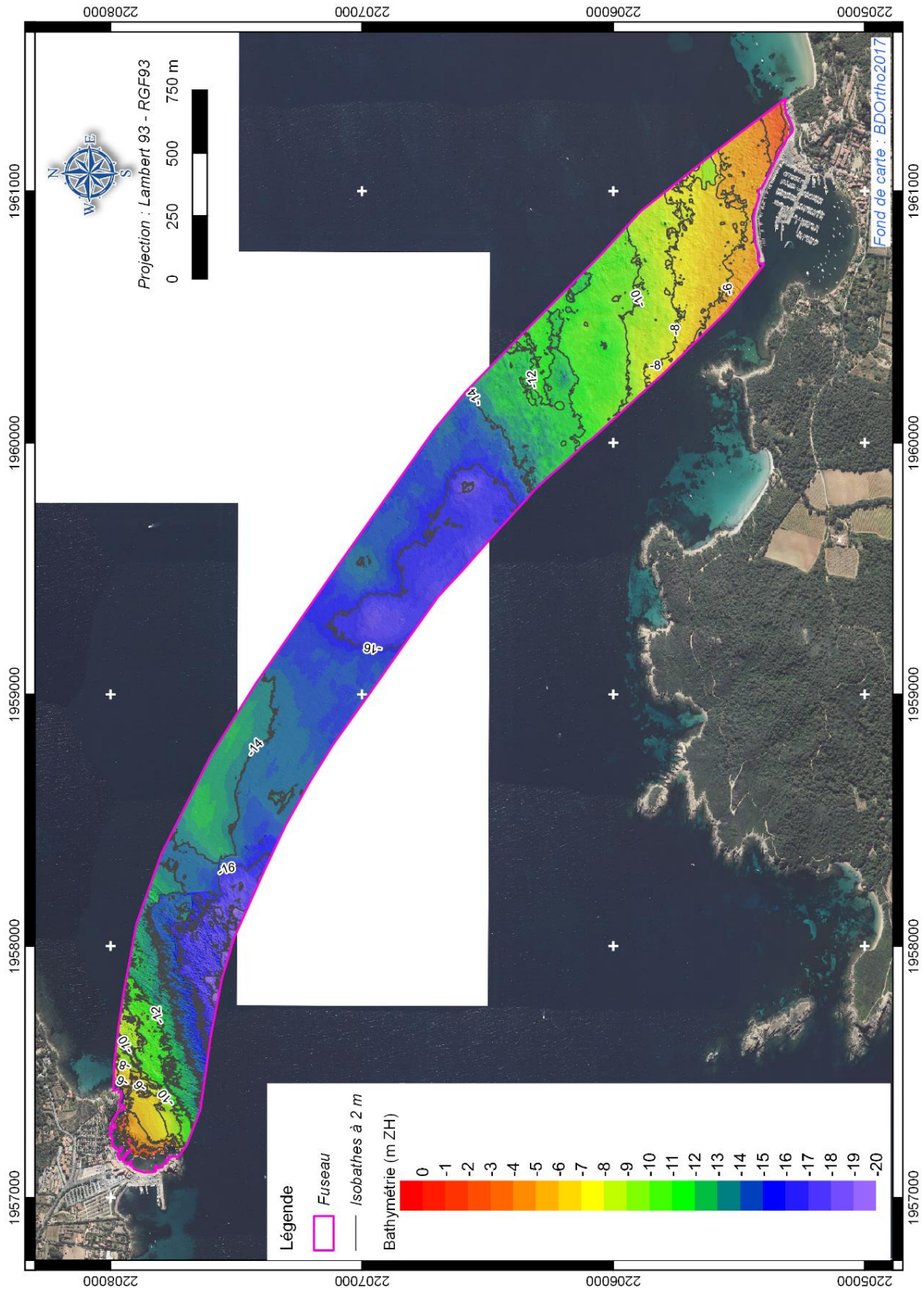


Figure 1. Carte bathymétrique

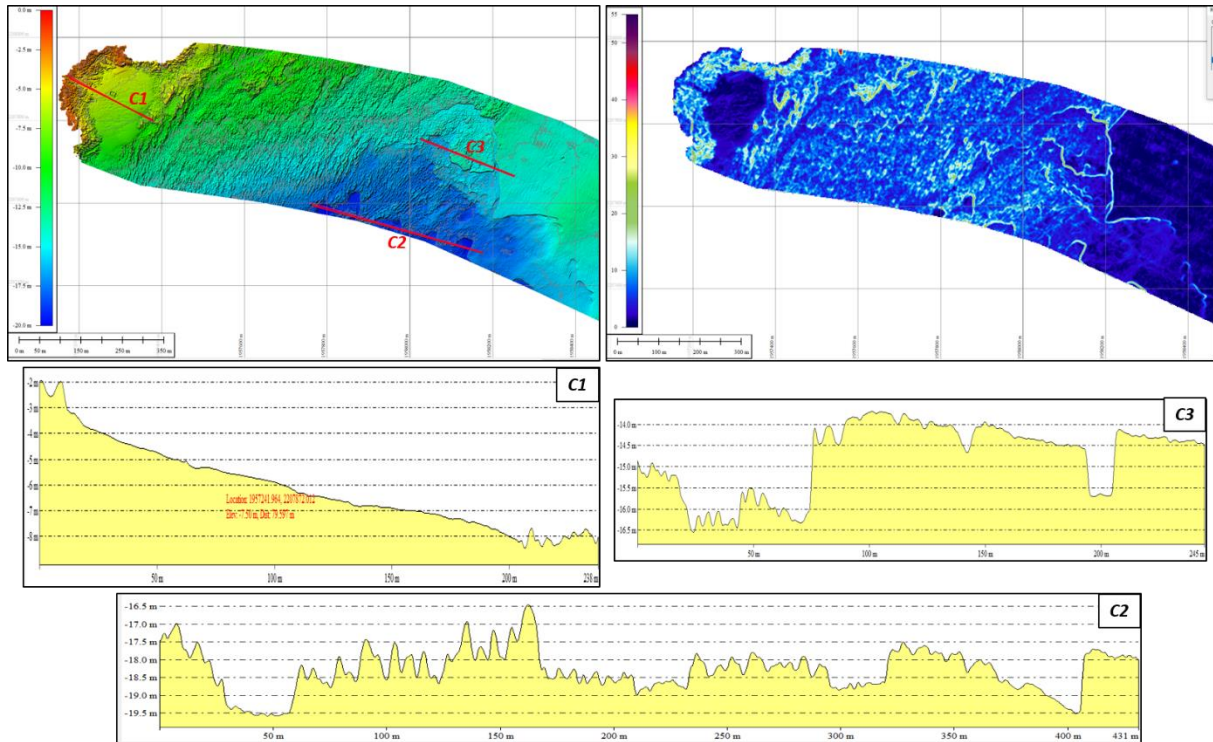


Figure 2. Extrait de la zone chaotique de la Tour Fondue

La cartographie des pentes (Figure 3) permet de mettre en évidence la microfalaise marquant la limite au large de la zone à morphologie très chaotique de la Tour Fondue. Au sein de cette zone chaotique, plusieurs secteurs de très forte pente, pouvant atteindre 40° , sont observées particulièrement sur la moitié nord du fuseau. Les variations bathymétriques restent cependant faibles (< 1 m). L'analyse des pentes indique pour le reste du site une pente médiane faible avec respectivement des valeurs de $1,7^\circ$ et $2,7^\circ$.

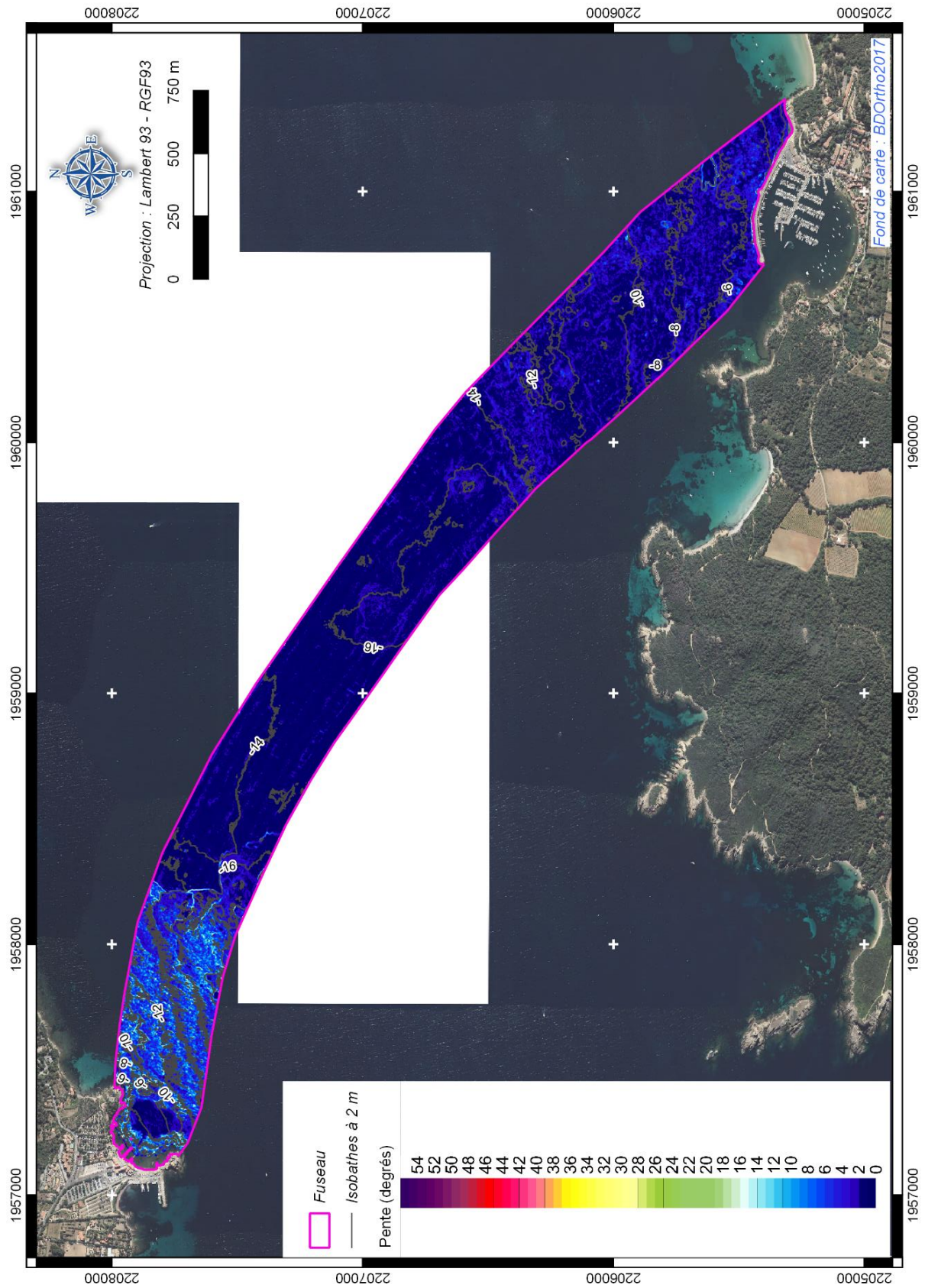


Figure 3. Carte des pentes

L'analyse à petite échelle de la morphologie montre de nombreuses dépressions (Figure 4) de très petites tailles sur une grande partie de la zone à proximité de Porquerolles pour les gammes de profondeur d'eau inférieure à -14 m ZH. Ces dépressions en forme de petits cercles sont très probablement liées à des traces d'ancrage des navires de plaisance.

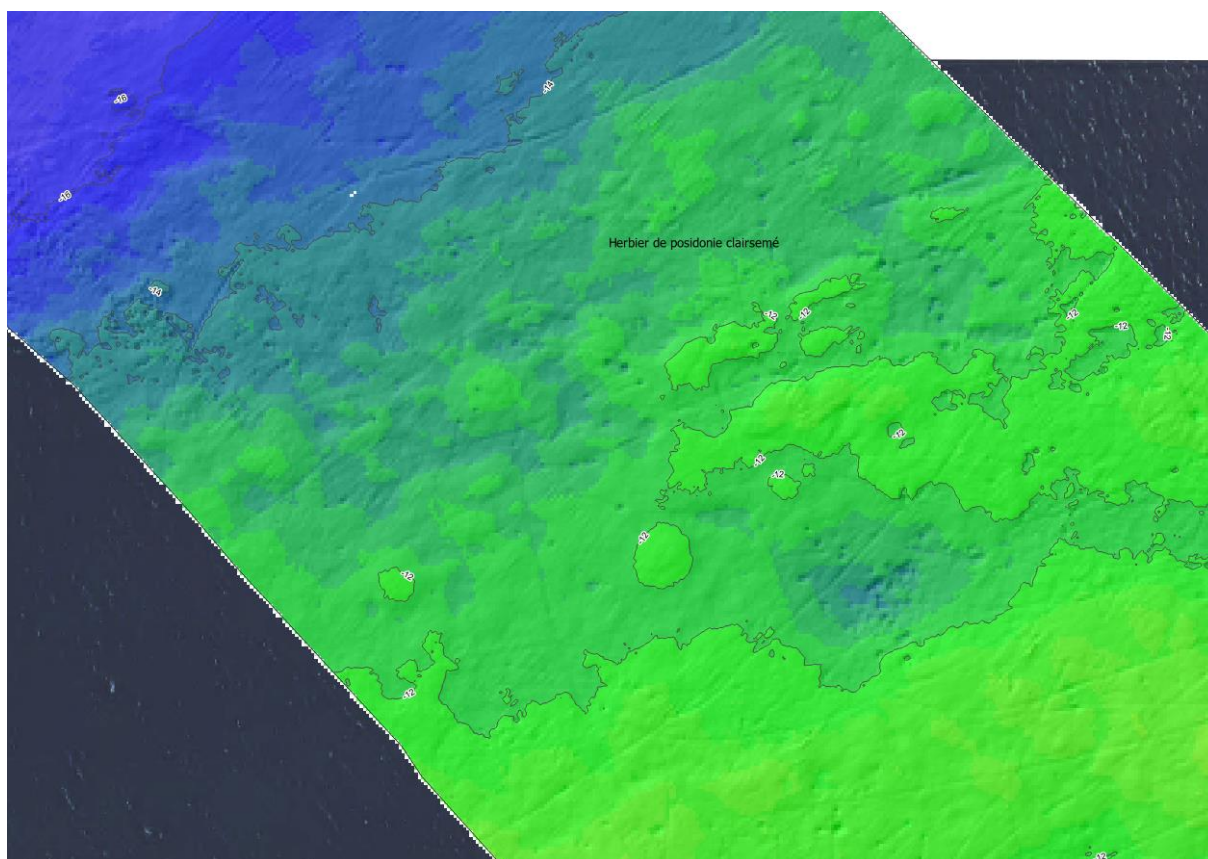


Figure 4. Extrait bathymétrique – zone de Porquerolles – dépressions concentriques

4.2. Mosaïque sonar

La mosaïque sonar constituée à partir des données acquises sur le corridor est présentée sur la Figure 5. Les zones de très petits fonds n'ont pu être levées par ce moyen et l'analyse en termes de biocénoses est complétée par les données de la BDOortho2017® et les données historiques.

L'analyse des données sonar fait l'objet d'un rapport distinct dédié à l'état de qualité des biocénoses présentes dans la zone d'étude et notamment l'état de vitalité de l'herbier de posidonie. Les cartographies des objets anthropiques et des biocénoses dont l'herbier de posidonie sont présentées dans ce dit rapport.

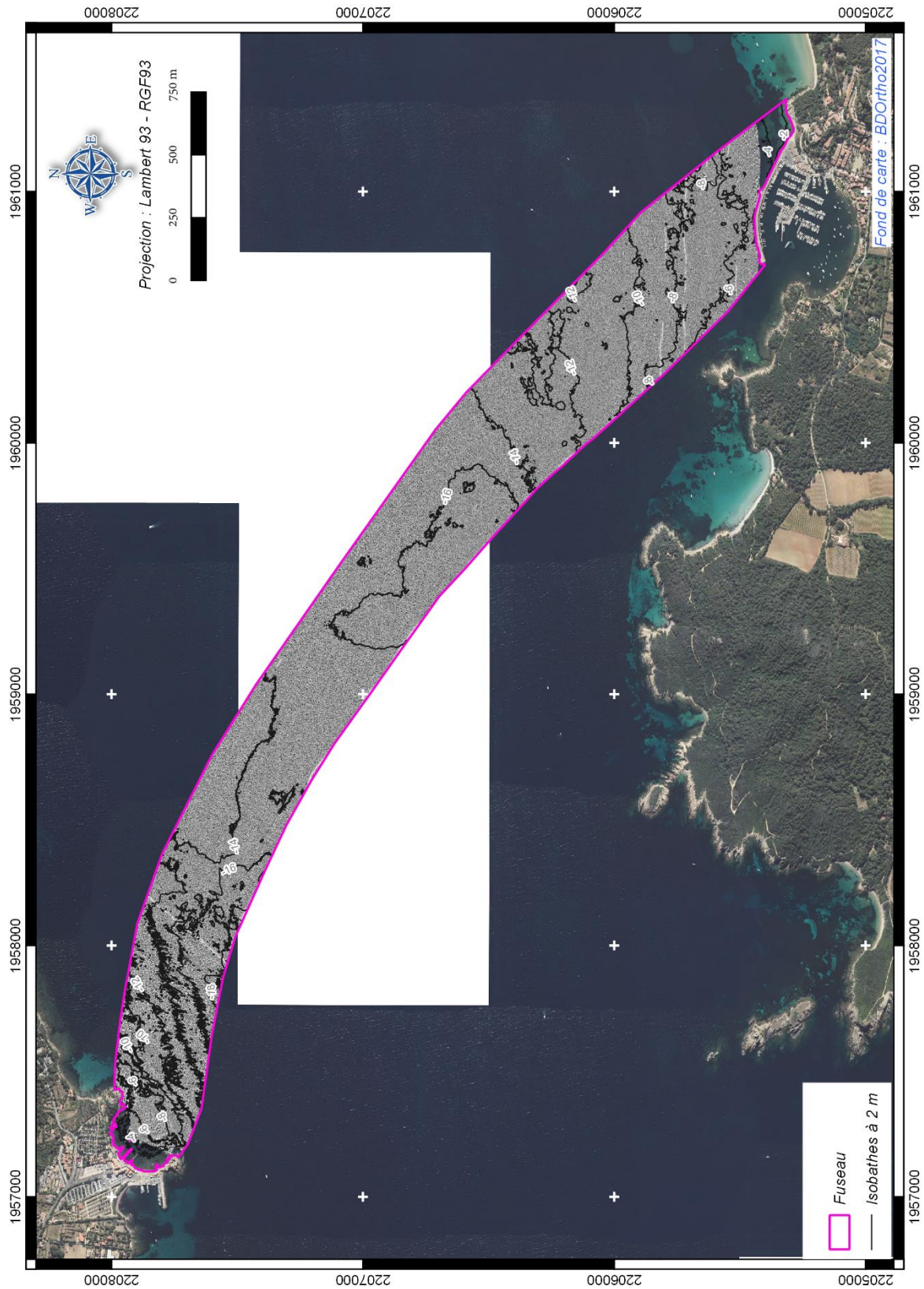


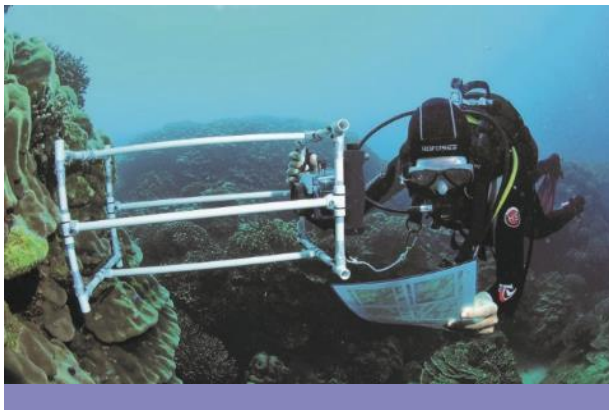
Figure 5. Mosaïque sonar



www.creocean.fr

GROUPE KERAN

ANNEXE X : ETUDE DU MILIEU NATUREL MARIN DANS LE CADRE DU PROJET DE CANALISATION SOUS-MARINE ENTRE LE CONTINENT ET PORQUEROLLES – QUALITE DE L'EAU, CREOCEAN – GIS POSIDONIE



RAPPORT

Etude du milieu naturel marin dans le cadre du projet de canalisation sous-marine entre le continent et Porquerolles

Qualité de l'eau

Avril 2019

Métropole Toulon Provence Méditerranée



CLIENT

RAISON SOCIALE	Métropole Toulon Provence Méditerranée
COORDONNÉES	MÉTROPOLE TOULON PROVENCE MÉDITERRANÉE Direction de la Gestion de l'Eau et de la Prévention des Risques Hôtel de ville d'Hyères 12, Avenue Joseph Clotis BP 709 - 83412 HYERES CEDEX
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	M. Sébastien MARRO Tél. : 04 94 00 78 56 Mail : SMARRO@metropoletpm.fr

CREOCEAN

COORDONNÉES	Agence PACA – CORSE 230 avenue de Rome Valparc – Bâtiment B 83500 LA SEYNE SUR MER
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	M. Olivier Herlory Tél. : 04.98.00.23.31 E-mail : herlory@creocean.fr

RAPPORT

TITRE	Etude du milieu naturel marin dans le cadre du projet de canalisation sous-marine entre le continent et Porquerolles
NOMBRE DE PAGES	28
NOMBRE D'ANNEXES	2
OFFRE DE RÉFÉRENCE	18000261-M du 10/09/2018
N° COMMANDE	OS n°2019-01 modifiant OS 2018-01

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
181095	11/04/2019	Édition 1	Version initiale	OHE	RLE

Sommaire

1. Contexte	3
2. Matériel et méthode	4
2.1. Plan d'échantillonnage.....	4
2.2. Mesures <i>in situ</i>	5
2.3. Prélèvements	5
2.4. Interprétation des données.....	6
3. Résultats	7
3.1. Caractérisation physicochimique de la colonne d'eau.....	7
3.1.1. Caractéristiques hydrologiques majeures	7
3.1.2. Matière organique et nutriments.....	11
4. Conclusion	12
5. Annexes.....	13
5.1. Coordonnées des stations de mesures et de prélèvements	13
5.2. Rapports d'analyse du laboratoire	14

Liste des figures

<i>Figure 1. Plan d'échantillonnage de la campagne de mesures et de prélèvements dans la colonne d'eau</i>	<i>4</i>
<i>Figure 2. Sonde multiparamètres de type RBR Maestro</i>	<i>5</i>
<i>Figure 3. Bouteille NISKIN en position ouverte.....</i>	<i>5</i>
<i>Figure 4. Profils verticaux de température mesurés aux 3 stations</i>	<i>7</i>
<i>Figure 5. Profils verticaux de salinité mesurés aux 3 stations.....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 6. Profils verticaux de valeurs de pH mesurés aux 3 stations</i>	<i>8</i>
<i>Figure 7. Profils verticaux de saturation en oxygène dissous mesurés aux 3 stations</i>	<i>9</i>
<i>Figure 8. Profils verticaux de turbidité mesurés aux 3 stations.....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 9. Valeurs de MES mesurées aux 3 stations</i>	<i>10</i>
<i>Figure 10. Corrélation entre valeurs de turbidité et concentrations en MES.....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 11. Teneurs en matière organique totale (MOT, % m/m) mesurées aux 3 stations</i>	<i>11</i>
<i>Figure 12. Concentrations en azote Kjeldahl (NTK, mg/L) mesurées aux 3 stations.....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 13. Concentrations en phosphore total (P total, mg/L) mesurées aux 3 stations</i>	<i>12</i>

Liste des tableaux

<i>Tableau 1. Caractérisation physico-chimique du sédiment.....</i>	<i>6</i>
<i>Tableau 2. Référentiel qualité des eaux marines pour le phosphore total.....</i>	<i>6</i>
<i>Tableau 3. Coordonnées (WGS84) des stations de mesures et de prélèvements dans la colonne d'eau investiguées le 19/02/2019</i>	<i>13</i>

1. Contexte

L'île de Porquerolles est alimentée en eau potable par plusieurs puits et forages répartis dans les plaines de la Ferme, de la Courtade et de Notre Dame.

Depuis de très nombreuses années, l'eau issue de ces nappes présente une salinité importante, ce qui avait d'ailleurs amené la Commune à solliciter une dérogation auprès du Conseil Supérieur d'Hygiène Public de France.

En 2002, la commune a initié la réflexion sur la pérennisation de l'alimentation en eau potable. Du fait de la sensibilité du secteur (site classé, espèces protégées...) et du niveau de définition attendu, une solution définitive n'a pas encore pu être mise en œuvre.

Malheureusement, les sécheresses consécutives depuis 2003 ont accéléré la pénétration du biseau salé à l'intérieur des terres, et donc, par une augmentation de la salinité de l'eau des forages.

Soucieuse de préserver le milieu naturel, et notamment les nappes, la commune a affrété depuis 2004, des bateaux-citernes qui déversent dans le réseau d'eau du port de Porquerolles d'avril à octobre de l'eau douce prélevée et potabilisée sur le continent.

Des modalités drastiques de limitation des usages sont mises en œuvre chaque année à compter du mois de mai, associées à des campagnes de sensibilisation. Cependant, ces mesures s'avèrent insuffisantes pour garantir une bonne préservation des nappes et engendrent un mécontentement général des usagers.

Dans ce contexte, la ville d'Hyères avait initié, en 2006, un premier projet de mise en œuvre d'une conduite d'adduction d'eau potable entre l'extrémité de la presqu'île de Giens (site de la Tour Fondue) et Porquerolles. Ce projet avait conduit à la réalisation, par le bureau d'études CREOCEAN pour le volet marin, d'une étude d'impact environnemental et à la présentation d'un dossier auprès du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) en prévision de la destruction d'une partie de l'herbier de posidonie. Malgré les autorisations administratives obtenues, ce premier projet n'avait pas abouti à la réalisation des travaux.

En 2018, le projet de canalisation d'eau potable entre le continent et Porquerolles a été relancé par la métropole Toulon Provence Méditerranée toujours avec l'objectif d'améliorer et sécuriser l'alimentation en eau potable de l'île.

Dans le cadre de ce projet, le bureau d'études CREOCEAN et le Groupement d'Intérêt Scientifique pour l'environnement marin (GIS Posidonie) ont été missionnés pour réaliser l'étude du milieu naturel marin et mener des investigations plus particulièrement sur :

- ▶ les herbiers de magnoliophytes (cartographie et état de vitalité) ;
- ▶ les grandes nacres ;
- ▶ les communautés benthiques de substrats durs ;
- ▶ la qualité des sédiments et les communautés benthiques des substrats meubles ;
- ▶ la qualité de l'eau.

Le présent rapport présente les résultats des investigations liées à l'étude de la qualité de l'eau dans la zone d'implantation prévue de la future canalisation.

2. Matériel et méthode

2.1. Plan d'échantillonnage

La qualité de l'eau a été évaluée en 3 stations de mesure et de prélèvement réparties le long du futur tracé de la canalisation (Figure 1, les coordonnées des stations sont précisées en Annexe, Tableau 3).

La campagne de mesure et de prélèvement a été réalisée en même temps que l'étude des communautés benthiques de substrats meubles et de la qualité des sédiments, le 19/02/2019, à partir du navire de charge « On y va » de la société Neptune Environnement.

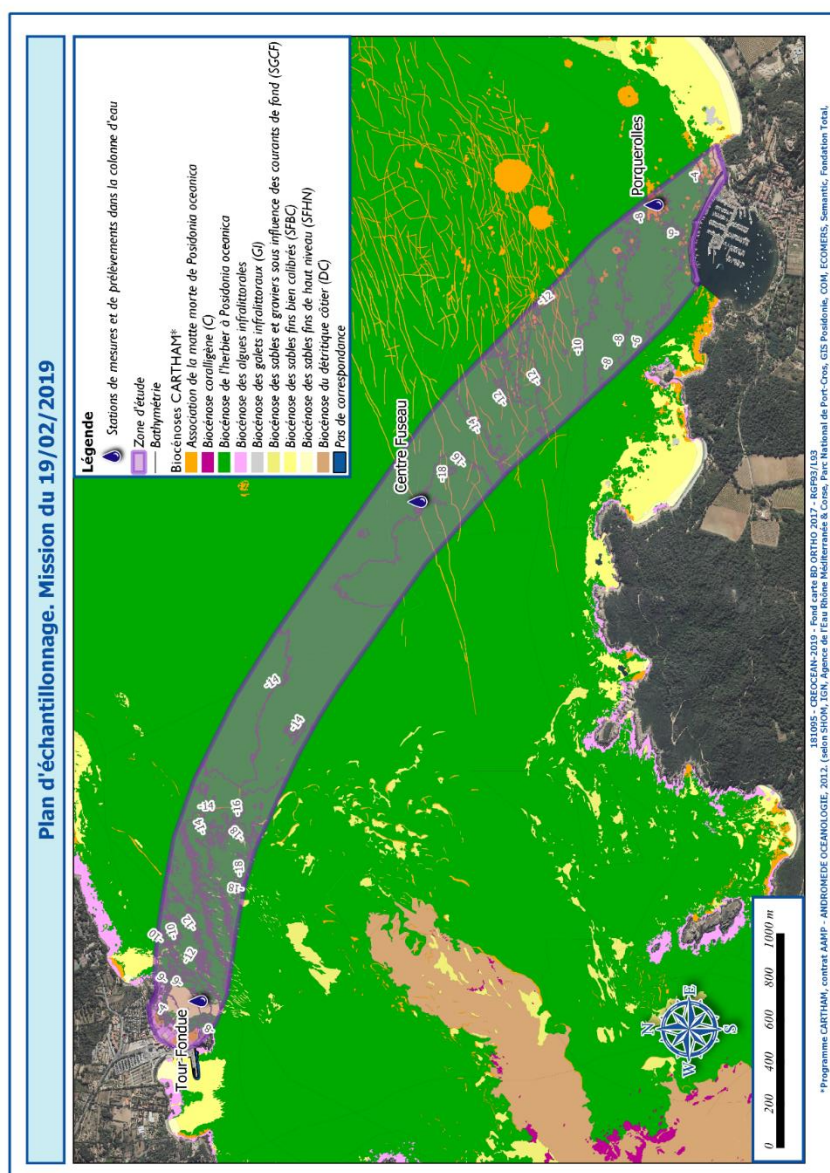


Figure 1. Plan d'échantillonnage de la campagne de mesures et de prélèvements dans la colonne d'eau

2.2. Mesures *in situ*

A chaque station, un profil vertical de mesure des paramètres hydrologiques a été réalisé dans la colonne d'eau à l'aide d'une sonde multiparamètres de type RBR-MAESTRO (Figure 2). Cette sonde est équipée de différents capteurs permettant la mesure de :

- ▶ la profondeur ($\pm 0,05\%$) ;
- ▶ la température ($\pm 0,002^{\circ}\text{C}$) ;
- ▶ la salinité ($\pm 0,01$ PSU) ;
- ▶ le pH ($\pm 0,003$) ;
- ▶ l'oxygène dissous ($\pm 2\%$ entre 5 et 25°C) ;
- ▶ la turbidité ($\pm 0,02$ pour des valeurs entre 0-125 NTU).



Figure 2. Sonde multiparamètres de type RBR Maestro

2.3. Prélèvements

A chaque station, des prélèvements d'eau ont été réalisés à 3 profondeurs différentes (sub-surface, mi-profondeur et fond). Ils ont été effectués à l'aide d'une bouteille NISKIN (Figure 3). La bouteille, descendue en position ouverte, est fermée à la profondeur désirée grâce à un messenger (masselotte métallique envoyée depuis le bateau).

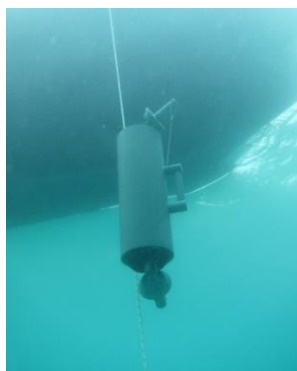


Figure 3. Bouteille NISKIN en position ouverte

L'eau ainsi prélevée a été ramenée à bord et conditionnée dans des flacons fournis par le laboratoire d'analyse. Ces flacons ont ensuite été conservés dans des glacières isothermes et transportés au laboratoire d'analyse par un transporteur dans les 24 heures suivant le prélèvement.

Les analyses des échantillons ont été confiées au laboratoire ALPA Chimies Hydrologie, agréé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, selon le programme suivant (Tableau 1).

Tableau 1. Caractérisation physico-chimique du sédiment

FAMILLE DE PARAMETRE	PARAMETRE	METHODE	LIMITE DE QUANTIFICATION
Matière organique	Matières volatiles à 550°C sur MES	NF EN 15169	0,1% m/m
Nutriments	Azote Kjeldahl	NF EN 25663	0,2 mg/L
	Phosphore total	NF EN ISO 6878	0,02 mg/L
Turbidité	Matières en suspension (105°C)	NF EN 872	0,5 mg/L

Les rapports d'analyses du laboratoire sont présentés en Annexe (cf. 5.2. Rapports d'analyse du laboratoire)

2.4. Interprétation des données

D'une manière générale et pour les paramètres mesurés au cours de cette étude, il existe très peu de critères de qualité pour des mesures ponctuelles de qualité physicochimique de la colonne d'eau. La plupart de ces indicateurs sont calculés à partir de séries temporelles de mesures.

Ainsi, seule la concentration en phosphore peut être interprétée au regard d'un référentiel pour les eaux côtières (Tableau 2), tiré de la note relative à la définition du bon état des eaux littorales, en application de la directive européenne 2000/60/DCE du 23 octobre 2000, à la fin du premier exercice d'inter calibration européen (juillet 2007).

Tableau 2. Référentiel qualité des eaux marines pour le phosphore total

COMPOSE	UNITE	QUALITE BONNE	QUALITE MOYENNE OU MAUVAISE
Phosphore total	mg/L	≤ 0,2	> 0,2

3. Résultats

3.1. Caractérisation physicochimique de la colonne d'eau

3.1.1. Caractéristiques hydrologiques majeures

3.1.1.1. Température

Les profils de température sont sensiblement équivalents à toutes les stations (Figure 4). La colonne d'eau ne présente pas de stratification particulière. La température, de l'ordre de 13°C, est homogène à toutes les stations.

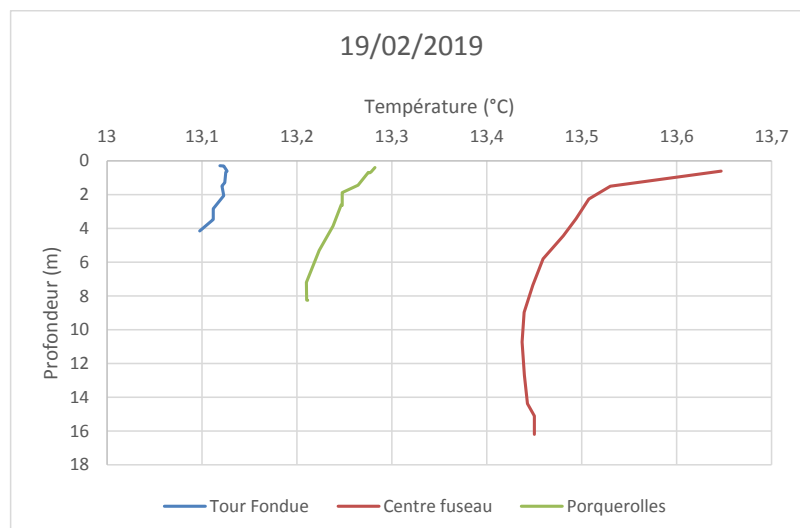


Figure 4. Profils verticaux de température mesurés aux 3 stations

3.1.1.2. Salinité

Comme pour la température, les profils de salinité sont sensiblement équivalents aux 3 stations (Figure 5). Les mesures confirment l'absence de stratification de la colonne d'eau avec une salinité de l'ordre de 38,1 PSU à toutes les stations.

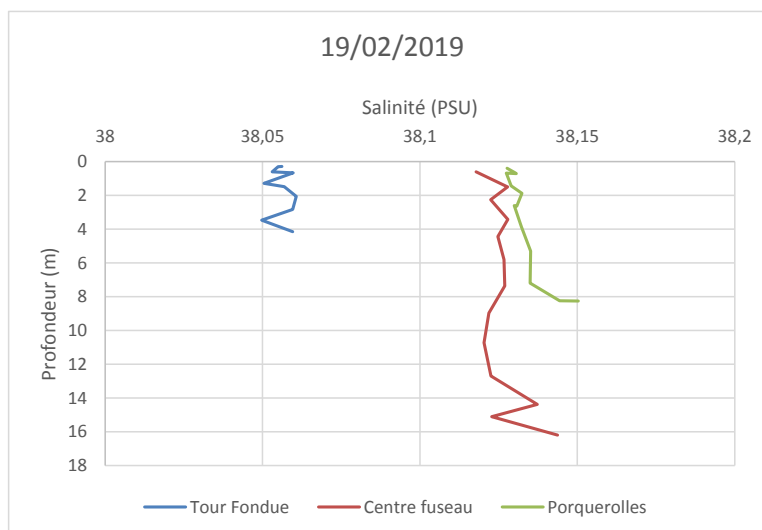


Figure 5. Profils verticaux de salinité mesurés aux 3 stations

3.1.1.3. pH

Les valeurs de pH mesurées à toutes les stations sont relativement stables, variant entre 7,4 et 7,48 (Figure 6). Ces valeurs mettent en évidence l'absence d'anomalie notable dans la qualité des masses d'eau. Les variations constatées au sein de chaque profil et entre les stations sont le reflet des variations de température et de salinité des masses d'eau.

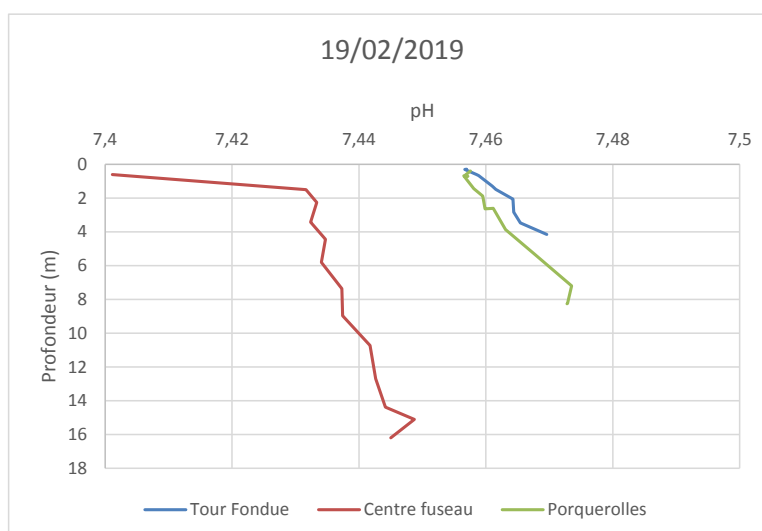


Figure 6. Profils verticaux de valeurs de pH mesurés aux 3 stations

3.1.1.4. Oxygène dissous

La saturation en oxygène dissous dans la colonne d'eau varie entre 100 et 118 à toutes les stations (Figure 7). Les valeurs mesurées sont indicatrices d'un milieu bien oxygéné ne présentant pas de phénomène d'anoxie.

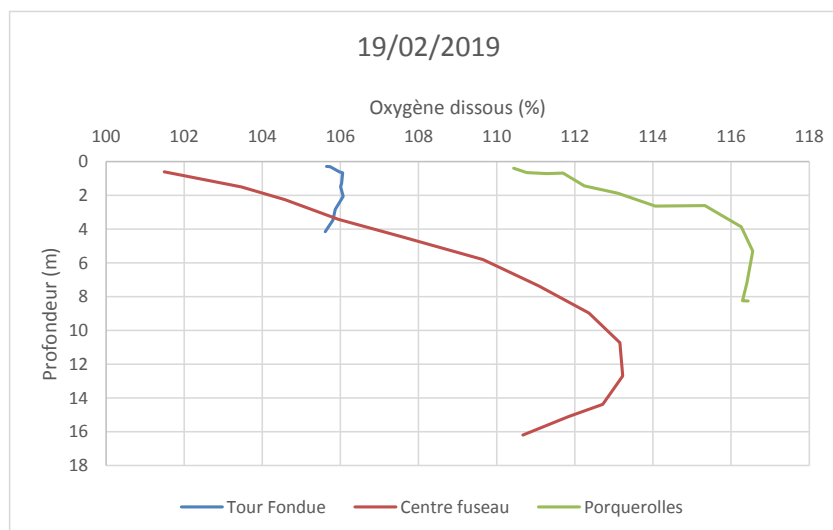


Figure 7. Profils verticaux de saturation en oxygène dissous mesurés aux 3 stations

3.1.1.5. Turbidité et Matières en suspension

Les valeurs de turbidité sont assez faibles sur toute la colonne d'eau, ne dépassant pas 1 NTU (Figure 8). Ces valeurs sont indicatrices d'une masse d'eau claire.

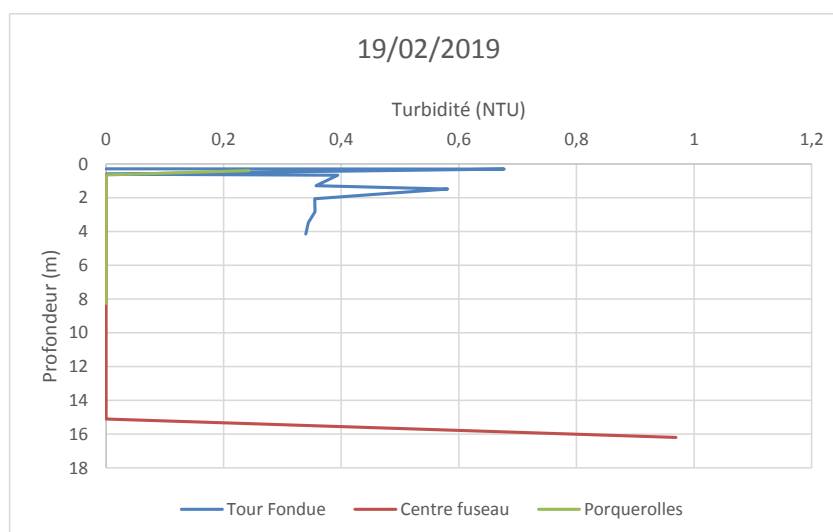


Figure 8. Profils verticaux de turbidité mesurés aux 3 stations

Ceci est confirmé par les valeurs de MES qui varient également dans une gamme restreinte comprise entre 1,6 et 9,6 mg/L (Figure 9). La charge en MES ne présente pas de distribution géographique caractéristique.

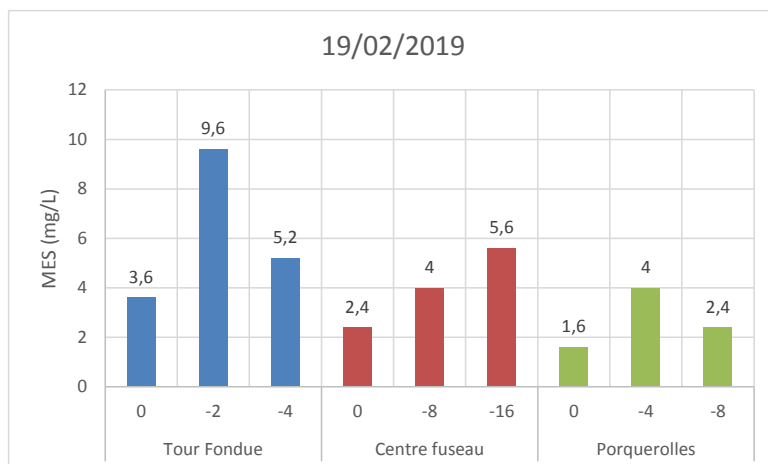


Figure 9. Valeurs de MES mesurées aux 3 stations

Les valeurs de turbidité relevées *in situ* sont corrélées ($r = 0,75$) aux concentrations en MES mesurées à partir des prélèvements (Figure 10), ce qui confirme la cohérence des résultats des 2 modes de caractérisation de la charge particulaire de la masse d'eau.

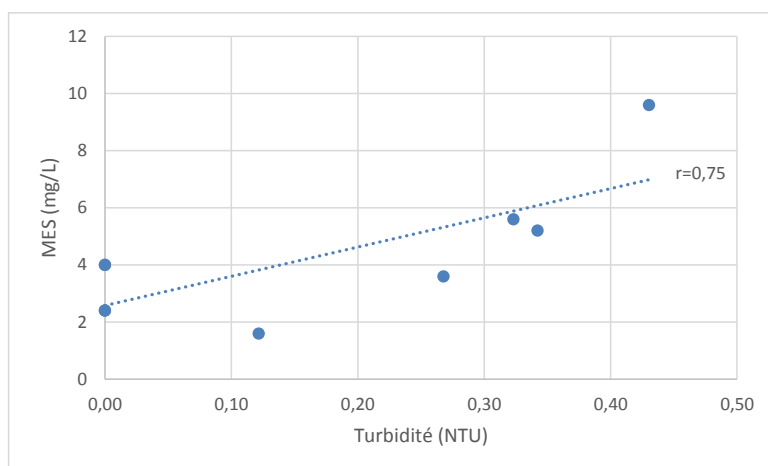


Figure 10. Corrélation entre valeurs de turbidité et concentrations en MES

3.1.2. Matière organique et nutriments

3.1.2.1. Matière organique totale

Les teneurs en MOT mesurées varient dans une gamme assez large entre <0,1 et 100% m/m, sans présenter de distribution géographique particulière (Figure 12).

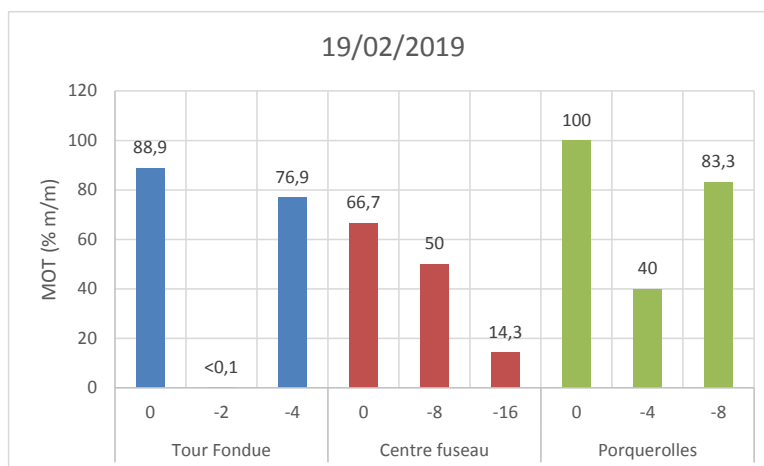


Figure 11. Teneurs en matière organique totale (MOT, % m/m) mesurées aux 3 stations

3.1.2.2. Azote Kjeldahl

Les concentrations en NTK varient dans une gamme assez large, entre <0,2 et 9 mg/L sans présenter de distribution géographique (Figure 12).

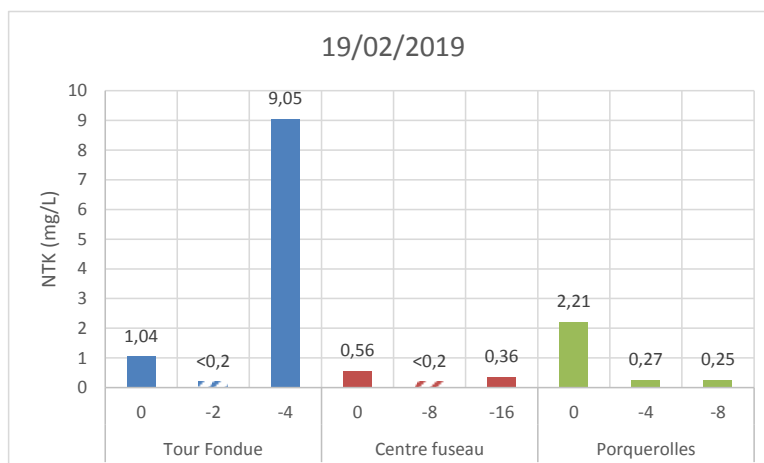


Figure 12. Concentrations en azote Kjeldahl (NTK, mg/L) mesurées aux 3 stations

3.1.2.3. Phosphore total

Les concentrations en phosphore total varient dans une gamme restreinte comprise entre 0,04 et 0,05 mg/L, sans distribution géographique particulière (Figure 13).

Elles sont considérées comme caractéristiques d'une eau de bonne qualité (note relative à la définition du bon état des eaux littorales, en application de la directive européenne 2000/60/DCE du 23 octobre 2000).

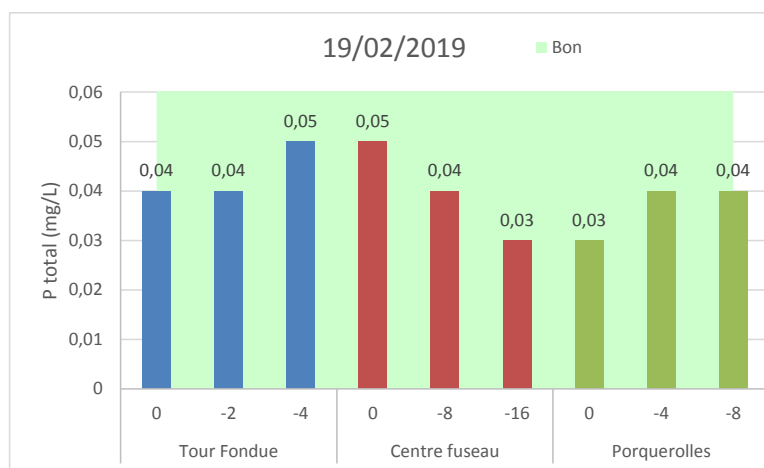


Figure 13. Concentrations en phosphore total (P total, mg/L) mesurées aux 3 stations

4. Conclusion

La campagne de mesures et de prélèvements réalisée le 19/02/2019 a permis de mettre en évidence que la masse d'eau est homogène dans la zone d'étude.

Elle est décrite comme claire, bien oxygénée et sans anomalie en termes de charge organique et nutritive. La colonne d'eau n'était pas stratifiée au moment des mesures.

5. Annexes

5.1. Coordonnées des stations de mesures et de prélèvements

Tableau 3. Coordonnées (WGS84) des stations de mesures et de prélèvements dans la colonne d'eau investiguées le 19/02/2019

STATION	LATITUDE (WGS84)	LONGITUDE (WGS84)
Tour Fondue	43,0265	6,1580
Porquerolles	43,0057	6,2032
Centre fuseau	43,0163	6,1865

5.2. Rapports d'analyse du laboratoire



Rapport d'analyse N°904628

N° Client : 6073-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 01/04/2019
Page : 1 / 9

CREOCEAN
230 Avenue de Rome
VALPARC Bat B
83500 LA SEYNE SUR MER

Nos références : 2018C080067

Vos références : AFFAIRE 181085 CANA PORQUEROLLES

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 9 page(s) et 0 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° : 904628-001

Date de prélèvement : 19/02/2019
Remis par : Client
Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
Date de mise en analyse de l'échantillon : 21/02/2019
Temp. moyenne de l'enceinte à réception au laboratoire(°C) : 5.0
Référence échantillon : Eau saline TF Surface

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) Matières volatiles à 550°C sur MES	NF EN 15169	88.9%	m/m
MES (Filtre Ahlstrom Munksjö, 0261/47 mm)			
(a) * Matières en suspension (105°C)	NF EN 872	3.60	mg/L
(a) Azote Kjeldahl	NF EN 25663	1.04	mg/L
(a) * Phosphore total	NF EN ISO 6878	0.04	mg/L P



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904628

N° Client : 6073-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 01/04/2019
Page : 2 / 9

CREOCEAN
230 Avenue de Rome
VALPARC Bat B
83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904628-002

Date de prélèvement : 19/02/2019
Remis par : Client
Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
Date de mise en analyse de l'échantillon : 21/02/2019
Temp. moyenne de l'enceinte à réception au laboratoire(°C) : 5.0
Référence échantillon : Eau saline TF Mi-Z

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) Matières volatiles à 550°C sur MES	NF EN 15169		<0.1% m/m
MES (Filtre Ahlstrom Munksjö/0261/47 mm)			
(a) * Matières en suspension (105°C)	NF EN 872		9.60mg/L
(a) Azote Kjeldahl	NF EN 25663		<0.20mg/L
(a) * Phosphore total	NF EN ISO 6878		0.04mg/L P
Observation(s) : NTK refait sur le litre			



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904628

N° Client : 6073-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 01/04/2019
Page : 3 / 9

CREOCEAN
230 Avenue de Rome
VALPARC Bat B
83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904628-003

Date de prélèvement : 19/02/2019
Remis par : Client
Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
Date de mise en analyse de l'échantillon : 21/02/2019
Temp. moyenne de l'enceinte à réception au laboratoire(°C) : 5.0
Référence échantillon : Eau saline TF Fond

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) Matières volatiles à 550°C sur MES	NF EN 15169	76.9%	m/m
MES (Filtre Ahlstrom Munksjö/0261/47 mm)			
(a) * Matières en suspension (105°C)	NF EN 872	5.20	mg/L
(a) Azote Kjeldahl	NF EN 25863	9.05	mg/L
(a) * Phosphore total	NF EN ISO 6878	0.05	mg/L P



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904628

N° Client : 6073-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 01/04/2019
Page : 4 / 9

CREOCEAN
230 Avenue de Rome
VALPARC Bat B
83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904628-004

Date de prélèvement : 19/02/2019
Remis par : Client
Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
Date de mise en analyse de l'échantillon : 21/02/2019
Temp. moyenne de l'enceinte à réception au laboratoire(°C) : 5.0
Référence échantillon : Eau saline PQR Surface

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) Matières volatiles à 550°C sur MES	NF EN 15169		100% m/m
MES (Filtre Ahlstrom Munksjö/0261/47 mm)			
(a) * Matières en suspension (105°C)	NF EN 872		1.60mg/L
(a) Azote Kjeldahl	NF EN 25663		2.21mg/L
(a) * Phosphore total	NF EN ISO 6878		0.03mg/L P



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904628

N° Client : 6073-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 01/04/2019
Page : 5 / 9

CREOCEAN
230 Avenue de Rome
VALPARC Bat B
83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904628-005

Date de prélèvement : 19/02/2019
Remis par : Client
Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
Date de mise en analyse de l'échantillon : 21/02/2019
Temp. moyenne de l'enceinte à réception au laboratoire(°C) : 5.0
Référence échantillon : Eau s aline PQR Mi-Z

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) Matières volatiles à 550°C sur MES	NF EN 15169		40.0% m/m
MES (Filtre Ahlstrom Munksjö/0261/47 mm)			
(a) * Matières en suspension (105°C)	NF EN 872		4.00mg/L
(a) Azote Kjeldahl	NF EN 25663		0.27mg/L
(a) * Phosphore total	NF EN ISO 6878		0.04mg/L P



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904628

N° Client : 6073-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 01/04/2019
Page : 6 / 9

CREOCEAN
230 Avenue de Rome
VALPARC Bat B
83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904628-006

Date de prélèvement : 19/02/2019
Remis par : Client
Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
Date de mise en analyse de l'échantillon : 21/02/2019
Temp. moyenne de l'enceinte à réception au laboratoire(°C) : 5.0
Référence échantillon : Eau saline PQR Fond

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) Matières volatiles à 550°C sur MES	NF EN 15169	83.3%	m/m
MES (Filtre Ahlstrom Munksjö/0261/47 mm)			
(a) * Matières en suspension (105°C)	NF EN 872	2.40	mg/L
(a) Azote Kjeldahl	NF EN 25663	0.25	mg/L
(a) * Phosphore total	NF EN ISO 6878	0.04	mg/L P



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904628

N° Client : 6073-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 01/04/2019
Page : 7 / 9

CREOCEAN
230 Avenue de Rome
VALPARC Bat B
83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904628-007

Date de prélèvement : 19/02/2019
Remis par : Client
Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
Date de mise en analyse de l'échantillon : 21/02/2019
Temp. moyenne de l'enceinte à réception au laboratoire(°C) : 5.0
Référence échantillon : Eau saline CTR Surface

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) Matières volatiles à 550°C sur MES	NF EN 15169	66.7%	m/m
MES (Filtre Ahlstrom Munksjö/0261/47 mm)			
(a) * Matières en suspension (105°C)	NF EN 872	2.40	mg/L
(a) Azote Kjeldahl	NF EN 25663	0.56	mg/L
(a) * Phosphore total	NF EN ISO 6878	0.05	mg/L P



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904628

N° Client : 6073-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 01/04/2019
Page : 8 / 9

CREOCEAN
230 Avenue de Rome
VALPARC Bat B
83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904628-008

Date de prélèvement : 19/02/2019
Remis par : Client
Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
Date de mise en analyse de l'échantillon : 21/02/2019
Temp. moyenne de l'enceinte à réception au laboratoire(°C) : 5.0
Référence échantillon : Eau saline CTR Mi-Z

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) Matières volatiles à 550°C sur MES	NF EN 15169		50.0% m/m
MES (Filtre Ahlstrom Munksjö/0261/47 mm)			
(a) * Matières en suspension (105°C)	NF EN 872		4.00mg/L
(a) Azote Kjeldahl	NF EN 25663		<0.20mg/L
(a) * Phosphore total	NF EN ISO 6878		0.04mg/L P



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904628

N° Client : 6073-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 01/04/2019
Page : 9 / 9

CREOCEAN
230 Avenue de Rome
VALPARC Bat B
83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904628-009

Date de prélèvement : 19/02/2019
Remis par : Client
Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
Date de mise en analyse de l'échantillon : 21/02/2019
Temp. moyenne de l'enceinte à réception au laboratoire(°C) : 5.0
Référence échantillon : Eau saline CTR Fond

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) Matières volatiles à 550°C sur MES	NF EN 15169	14.3%	m/m
MES (Filtre Ahlstrom Munksjö/0261/47 mm)			
(a) * Matières en suspension (105°C)	NF EN 872	5.60	mg/L
(a) Azote Kjeldahl	NF EN 25863	0.36	mg/L
(a) * Phosphore total	NF EN ISO 6878	0.03	mg/L P

(a) : Analyse réalisée par ALPA CHIMIES HYDROLOGIE (certifié d'accréditation N°1-6695)

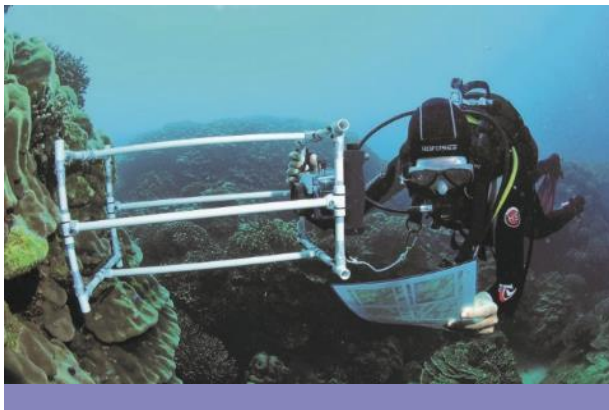
Rapport approuvé par Elise ADAM Responsable validation technique



www.creocean.fr

GROUPE KERAN

**ANNEXE XI : ETUDE DU MILIEU NATUREL
MARIN DANS LE CADRE DU PROJET DE
CANALISATION SOUS-MARINE ENTRE LE
CONTINENT ET PORQUEROLLES – QUALITE DES
SEDIMENTS ET DES COMMUNAUTES
BENTHIQUES DES SUBSTRATS MEUBLES,
CREOCEAN – GIS POSIDONIE**



RAPPORT

Etude du milieu naturel marin dans le cadre du projet de canalisation sous-marine entre le continent et Porquerolles

Qualité des sédiments et des communautés benthiques des
substrats meubles

Avril 2019

Métropole Toulon Provence Méditerranée



CLIENT

RAISON SOCIALE	Métropole Toulon Provence Méditerranée
COORDONNÉES	MÉTROPOLE TOULON PROVENCE MÉDITERRANÉE Direction de la Gestion de l'Eau et de la Prévention des Risques Hôtel de ville d'Hyères 12, Avenue Joseph Clotis BP 709 - 83412 HYERES CEDEX
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	M. Sébastien MARRO Tél. : 04 94 00 78 56 Mail : SMARRO@metropoletpm.fr

CREOCEAN

COORDONNÉES	Agence PACA – CORSE 230 avenue de Rome Valparc – Bâtiment B 83500 LA SEYNE SUR MER
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	M. Olivier Herlory Tél. : 04.98.00.23.31 E-mail : herlory@creocean.fr

RAPPORT

TITRE	Etude du milieu naturel marin dans le cadre du projet de canalisation sous-marine entre le continent et Porquerolles
NOMBRE DE PAGES	65
NOMBRE D'ANNEXES	2
OFFRE DE RÉFÉRENCE	18000261-M du 10/09/2018
N° COMMANDE	OS n°2019-01 modifiant OS 2018-01

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
181095	25/04/2019	Édition 1	Version initiale	OHE	RLE
181095	02/05/2019	Edition 2	Commentaires	OHE	RLE

Sommaire

1. Contexte	5
2. Matériel et méthode	6
2.1. Plan d'échantillonnage.....	6
2.2. Prélèvements	7
2.3. Qualité physicochimique des sédiments.....	7
2.4. Qualité des peuplements benthiques	13
3. Résultats	14
3.1. Qualité physicochimique des sédiments.....	14
3.1.1. Granulométrie	14
3.1.2. Matière organique et nutriments.....	16
3.1.3. Eléments métalliques	19
3.2. Qualité des peuplements benthiques	29
3.2.1. Analyse structurelle des peuplements.....	29
3.2.2. Analyse fonctionnelle des peuplements	33
4. Conclusion	35
5. Références bibliographiques	36
6. Annexes.....	36
6.1. Coordonnées des stations de prélèvement.....	36
6.2. Rapports d'analyse du laboratoire	37

Liste des figures

<i>Figure 1. Plan d'échantillonnage de la campagne de mesures et de prélèvements dans la colonne d'eau</i>	<i>6</i>
<i>Figure 2. Prélèvement de sédiments à l'aide de la benne Van Veen</i>	<i>7</i>
<i>Figure 3. Part de la fraction pélitique (<63 µm) dans les sédiments aux 5 stations.....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 4. Composition granulométrique des sédiments dans les sédiments aux 5 stations</i>	<i>15</i>
<i>Figure 5. Densité et teneur en matières sèches des sédiments dans les sédiments aux 5 stations</i>	<i>15</i>
<i>Figure 6. Teneur en COT dans le sédiment aux 5 stations</i>	<i>16</i>
<i>Figure 7. Normalisation graphique de la teneur en COT en fonction de la fraction fine</i>	<i>16</i>
<i>Figure 8. Teneur en NTK dans le sédiment aux 5 stations</i>	<i>17</i>
<i>Figure 9. Concentration en phosphore dans le sédiment aux 5 stations.....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 10. Normalisation graphique de la concentration en phosphore total en fonction de la fraction fine</i>	<i>18</i>
<i>Figure 11. Indice de pollution organique des sédiments aux 5 stations</i>	<i>18</i>
<i>Figure 12. Concentration en Al total dans le sédiment aux 5 stations</i>	<i>19</i>
<i>Figure 13. Normalisation graphique de la concentration en Al en fonction de la fraction fine ..</i>	<i>19</i>
<i>Figure 14. Concentration en As dans le sédiment aux 5 stations.....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 15. Concentration en Cd dans le sédiment aux 5 stations.....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 16. Concentration en Cr dans le sédiment aux 5 stations</i>	<i>21</i>
<i>Figure 17. Normalisation graphique de la concentration en Cr en fonction de la fraction fine ..</i>	<i>21</i>
<i>Figure 18. Concentration en Cu dans le sédiment aux 5 stations.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 19. Concentration en Hg dans le sédiment aux 5 stations.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 20. Concentration en Ni dans le sédiment aux 5 stations.....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 21. Concentration en Pb dans le sédiment aux 5 stations.....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 22. Normalisation graphique de la concentration en Pb en fonction de la fraction fine .</i>	<i>24</i>
<i>Figure 23. Concentration en Zn dans le sédiment aux 5 stations</i>	<i>24</i>
<i>Figure 24. Normalisation graphique de la concentration en Zn en fonction de la fraction fine..</i>	<i>25</i>

<i>Figure 25. Normalisation graphique de la concentration en Fluoranthène, Pyrène, Chrysène, Benzo(g,h,i)péridène et Benzo(b)fluoranthène en fonction de la fraction fine</i>	<i>26</i>
<i>Figure 26. Normalisation graphique de la concentration en Naphtalène en fonction de la fraction fine</i>	<i>27</i>
<i>Figure 27. Abondance moyenne (± écart-type) du macrobenthos</i>	<i>29</i>
<i>Figure 28. Biomasse moyenne (± écart-type) du macrobenthos.....</i>	<i>30</i>
<i>Figure 29. Richesse spécifique du macrobenthos</i>	<i>30</i>
<i>Figure 30. Diversité (indice de Shannon-Weaver) des communautés benthiques des 5 stations en fonction de la diversité maximale : $H'=\log_2(S)$.....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 31. Abondance relative moyenne des groupes taxonomiques des peuplements benthiques.....</i>	<i>32</i>
<i>Figure 32. Graphique d'ordination de l'analyse par NMDS des communautés benthiques. Les groupes de stations ont été discriminés par PERMANOVA</i>	<i>32</i>
<i>Figure 33. Valeurs moyennes d'AMBI (± écart-type)</i>	<i>33</i>
<i>Figure 34. Valeurs moyennes du M-AMBI.....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 35. Valeurs moyennes d'ITI (± écart-type)</i>	<i>35</i>

Liste des tableaux

Tableau 1. Caractérisation physico-chimique du sédiment.....	8
Tableau 2. Classification du sédiment (Ibouily 1981).....	9
Tableau 3. Valeurs de référence des teneurs en MOT (matières calcinables), COT, azote total et phosphore total pour les sédiments peu envasés (taux de vase < 60%) (Licari 1998).....	9
Tableau 4. Valeurs de référence des teneurs en MOT (matières calcinables), COT, azote total et phosphore total pour les sédiments envasés (taux de vase > 60%) (Licari 1998).....	9
Tableau 5. Indice de pollution organique des sédiments (d'après Alzieu 2003).....	10
Tableau 6. Valeurs de référence des concentrations en métaux (mg/kg MS) sur la fraction inférieure à 2 mm du sédiment.....	10
Tableau 7. Valeurs de référence des concentrations en HAPs (µg/kg MS) sur la fraction inférieure à 2 mm du sédiment.....	11
Tableau 8. Valeurs de référence des concentrations en PCBs (µg/kg MS) sur la fraction inférieure à 2 mm du sédiment.....	12
Tableau 9. Valeurs de référence des concentrations en TBT (µg/kg MS) sur la fraction inférieure à 2 mm du sédiment.....	12
Tableau 10. Concentration en HAPs dans le sédiment aux 5 stations.....	25
Tableau 11. Concentration en PCBs dans le sédiment aux 5 stations.....	27
Tableau 12. Concentration en composés organostanniques (MBT, DBT et TBT) dans le sédiment aux 5 stations.....	28
Tableau 13. Espèces indicatrices des peuplements benthiques déterminées d'après la méthode Indval.....	33
Tableau 14. Coordonnées (WGS84) des stations de prélèvement de sédiments et benthos investiguées le 19/02/2019.....	36

1. Contexte

L'île de Porquerolles est alimentée en eau potable par plusieurs puits et forages répartis dans les plaines de la Ferme, de la Courtade et de Notre Dame.

Depuis de très nombreuses années, l'eau issue de ces nappes présente une salinité importante, ce qui avait d'ailleurs amené la Commune à solliciter une dérogation auprès du Conseil Supérieur d'Hygiène Public de France.

En 2002, la commune a initié la réflexion sur la pérennisation de l'alimentation en eau potable. Du fait de la sensibilité du secteur (site classé, espèces protégées...) et du niveau de définition attendu, une solution définitive n'a pas encore pu être mise en œuvre.

Malheureusement, les sécheresses consécutives depuis 2003 ont accéléré la pénétration du biseau salé à l'intérieur des terres, et donc engendré l'augmentation de la salinité de l'eau des forages.

Soucieuse de préserver le milieu naturel, et notamment les nappes, la commune a affrété depuis 2004, des bateaux-citernes qui déversent dans le réseau d'eau du port de Porquerolles d'avril à octobre de l'eau douce prélevée et potabilisée sur le continent.

Des modalités drastiques de limitation des usages sont mises en œuvre chaque année à compter du mois de mai, associées à des campagnes de sensibilisation. Cependant, ces mesures s'avèrent insuffisantes pour garantir une bonne préservation des nappes et engendrent un mécontentement général des usagers.

Dans ce contexte, la ville d'Hyères avait initié, en 2006, un premier projet de mise en œuvre d'une conduite d'adduction d'eau potable entre l'extrémité de la presqu'île de Giens (site de la Tour Fondue) et Porquerolles. Ce projet avait conduit à la réalisation, par le bureau d'études CREOCEAN pour le volet marin, d'une étude d'impact environnemental et à la présentation d'un dossier auprès du Conseil National de la Protection de la Nature (CNP) en prévision de la destruction d'une partie de l'herbier de posidonie. Malgré les autorisations administratives obtenues, ce premier projet n'avait pas abouti à la réalisation des travaux.

En 2018, le projet de canalisation d'eau potable entre le continent et Porquerolles a été relancé par la métropole Toulon Provence Méditerranée toujours avec l'objectif d'améliorer et sécuriser l'alimentation en eau potable de l'île.

Dans le cadre de ce projet, le bureau d'études CREOCEAN et le Groupement d'Intérêt Scientifique pour l'environnement marin (GIS Posidonie) ont été missionnés pour réaliser l'étude du milieu naturel marin et mener des investigations plus particulièrement sur :

- ▶ les herbiers de magnoliophytes (cartographie et état de vitalité) ;
- ▶ les grandes nacres ;
- ▶ les communautés benthiques de substrats durs ;
- ▶ la qualité des sédiments et les communautés benthiques des substrats meubles ;
- ▶ la qualité de l'eau.

Le présent rapport présente les résultats des investigations liées à l'étude de la qualité des sédiments et des communautés benthiques des substrats meubles dans la zone d'implantation prévue de la future canalisation.

2. Matériel et méthode

2.1. Plan d'échantillonnage

La qualité des sédiments et les communautés benthiques ont été évaluées en 5 stations de prélèvement réparties le long du futur tracé de la canalisation (Figure 1, les coordonnées des stations sont précisées en Annexe, Tableau 14). Les stations SED1 à SED3 se situent côté tour Fondue et les stations SED4 et SED5 côté Porquerolles. Entre le continent et l'île, les substrats meubles sont quasi-absents, l'habitat dominant étant l'herbier de posidonie.

La campagne de prélèvements a été réalisée en même temps que l'étude de la qualité de l'eau, le 19/02/2019, à partir du navire de charge « On y va » de la société Neptune Environnement.

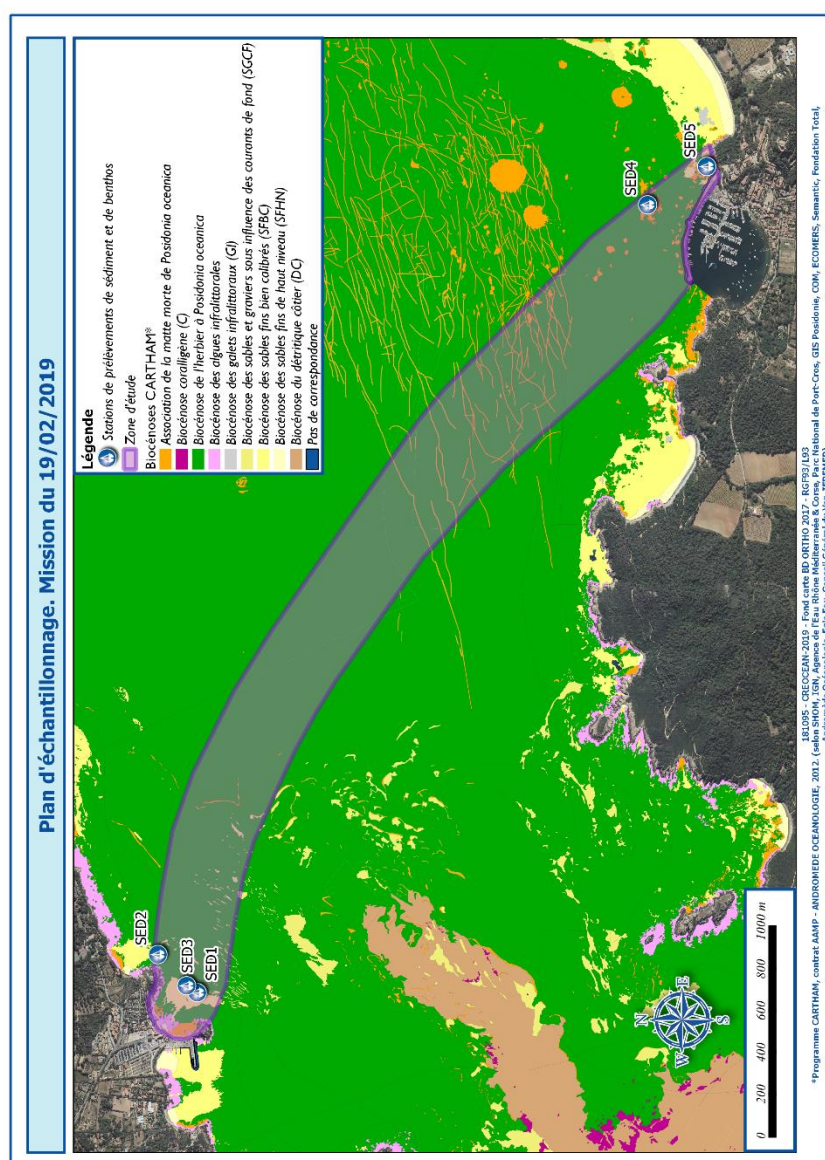


Figure 1. Plan d'échantillonnage de la campagne de mesures et de prélèvements dans la colonne d'eau

2.2. Prélèvements

A chaque station, les prélèvements de sédiment ont été réalisés à l'aide d'une benne Van Veen en acier inoxydable manœuvrée à l'aide d'un câble à partir du bateau. Cette benne est constituée de deux éléments articulés formant des mâchoires qui pénètrent dans le sédiment par gravité en position ouverte. La fermeture de la benne est provoquée par la traction du câble à la remontée. La surface prélevée par une benne est de 0,1 m². Une fois à bord, le contenu de la benne est déversé dans un bac en plastique pour faciliter la manipulation du sédiment (Figure 2).



Figure 2. Prélèvement de sédiments à l'aide de la benne Van Veen

2.3. Qualité physicochimique des sédiments

Trois prélèvements par station ont été réalisés en vue de la caractérisation physico-chimique du sédiment.

Les échantillons ont été conditionnés dans des bocaux fournis par le laboratoire d'analyses, conservés dans des glacières isothermes et transportés au laboratoire d'analyses par un transporteur dans les 24 heures suivants le prélèvement.

2.3.1.1. Programme analytique

Les analyses des échantillons ont été confiées au laboratoire ALPA CHIMIES HYDROLOGIE de Rouen, agréé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable notamment pour les analyses chimiques dans les sédiments, selon le programme suivant (Tableau 1).

Tableau 1. Caractérisation physico-chimique du sédiment

FAMILLE DE PARAMETRE	PARAMETRE	METHODE	LIMITE DE QUANTIFICATION
Granulométrie	Fractions <2 mm	ISO 13320	0,01%
	Fraction >2 mm	Tamisage	0,1%
Matière organique	Densité	Mesure apparente	0,01
	Matières sèches (105°C)	NF ISO 11465	(vide)
	Carbone organique	NF ISO 14235	0,1 % m/m sec
Nutriments	Azote Kjeldahl	NF ISO 11261	0,05 % m/m sec
	Phosphore	NF EN ISO 11885	50 mg/kg MS
Eléments métalliques	Aluminium	NF EN ISO 11885	0,005 %
	Arsenic	NF EN ISO 11885	2 mg/kg MS
	Cadmium	NF EN ISO 11885	1 mg/kg MS
	Chrome	NF EN ISO 11885	2 mg/kg MS
	Cuivre	NF EN ISO 11885	3 mg/kg MS
	Mercuré	NF EN ISO 17852	0,02 mg/kg MS
	Nickel	NF EN ISO 11885	2 mg/kg MS
	Plomb	NF EN ISO 11885	1 mg/kg MS
	Zinc	NF EN ISO 11885	5 mg/kg MS
	HAP	16 HAPs	XP X 33-012
PCB	7 PCBs	GC/MS/MS	1 µg/kg MS
Organostanniques	MBT, DBT, TBT	XP T 90-250 mod.	2 µg/kg MS

2.3.1.2. Interprétation des résultats

2.3.1.2.1. Granulométrie

La composition granulométrique du sédiment est interprétée au regard de la proportion en fraction fine (fraction pélitique, c'est-à-dire < 63 µm, Tableau 2) (Ibouily 1981).

Tableau 2. Classification du sédiment (Ibouily 1981)

% Fraction pélitique	Taux d'envasement du sédiment
< 10 %	Sables purs
10 - 20 %	Sédiment sableux peu envasé
20 - 40 %	Sédiment sableux moyennement envasé
40 - 60 %	Sédiment très envasé à dominante de sables
60 - 80 %	Sédiment très envasé à dominante de vases
> 80 %	Vases pures

2.3.1.2.2. Matière organique et nutriments

Les concentrations en COT et phosphore total du sédiment sont interprétées au regard des seuils d'enrichissement du milieu marin définis en fonction de la proportion de la fraction pélitique (Tableau 3 et Tableau 4) (Licari 1998).

Tableau 3. Valeurs de référence des teneurs en MOT (matières calcinables), COT, azote total et phosphore total pour les sédiments peu envasés (taux de vase < 60%) (Licari 1998)

	Concentration faible	Concentration moyenne	Concentration forte	Concentration très forte
Carbone Organique Total (% MS)	< 0,44	0,44 – 0,75	0,75 – 1,52	> 1,52
Phosphore Total (mg/kg MS)	< 553	554 – 1417	1417 – 2085	> 2085

Tableau 4. Valeurs de référence des teneurs en MOT (matières calcinables), COT, azote total et phosphore total pour les sédiments envasés (taux de vase > 60%) (Licari 1998)

	Concentration faible	Concentration moyenne	Concentration forte	Concentration très forte
Carbone Organique Total (% MS)	< 0,75	0,75 - 1,33	> 1,33	-
Phosphore Total (mg/kg MS)	< 553	554 – 1417	1417 – 2085	> 2085

Un indice synthétique de pollution organique est calculé à partir des concentrations en carbone organique, azote et phosphore (Alzieu 2003). Les notes relatives à chaque classe de contamination pour les 3 éléments considérés sont ensuite sommées pour obtenir un indice synthétique compris entre 0 et 11 (Tableau 5).

Tableau 5. Indice de pollution organique des sédiments (d'après Alzieu 2003)

0	nulle
$0 < X \leq 3$	faible
$3 < X \leq 6$	moyen
$X > 6$	fort

2.3.1.2.3. Eléments métalliques

L'interprétation des concentrations en éléments métalliques dans le sédiment s'appuie sur (Tableau 6) :

- ▶ Les valeurs de bruit de fond proposées dans le cadre du Réseau Littoral Méditerranéen (RLM), (Andral et al. 2002).
- ▶ Dans l'attente de la publication des Normes de Qualité Environnementales (NQE), les niveaux de référence N1 et N2 issus de 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 de canaux (remplace et modifie celui du 14 Juin 2000).

Pour une concentration inférieure à N1, le sédiment est considéré comme non-toxique ; comprise entre N1 et N2, le sédiment nécessite des investigations écotoxicologiques ; et supérieure à N2, le sédiment est considéré comme toxique.

Tableau 6. Valeurs de référence des concentrations en métaux (mg/kg MS) sur la fraction inférieure à 2 mm du sédiment

Elément	Bruit de fond (mg/kg MS)	Critère de qualité (mg/kg MS)	
	RLM	N1	N2
Arsenic		25	50
Cadmium	0,15	1,2	2,4
Chrome		90	180
Cuivre	15	45	90
Mercure	0,05	0,4	0,8
Nickel		37	74
Plomb	25	100	200
Zinc	90	276	552

2.3.1.2.4. Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

L'interprétation des concentrations en HAPs dans le sédiment s'appuie sur (Tableau 7) :

- ▶ Les valeurs de bruit de fond proposées dans le cadre du Réseau Littoral Méditerranéen (RLM), (Andral et al. 2002) et par la convention OSPAR (OSPAR 2009a, b) lorsque celles-ci ne sont pas disponibles dans le RLM.
- ▶ Dans l'attente de la publication des Normes de Qualité Environnementales (NQE), les niveaux de référence N1 et N2 issus de l'arrêté du 08 Février 2013 complétant l'arrêté du 9 Août 2006.

Pour une concentration inférieure à N1, le sédiment est considéré comme non-toxique ; comprise entre N1 et N2, le sédiment nécessite des investigations écotoxicologiques ; et supérieure à N2, le sédiment est considéré comme toxique.

Tableau 7. Valeurs de référence des concentrations en HAPs (µg/kg MS) sur la fraction inférieure à 2 mm du sédiment

Composé	Bruit de fond (µg/kg MS)	Critère de qualité (µg/kg MS)	
	RLM	N1	N2
Acénaphène		15	260
Acénaphylène		40	340
Anthracène		85	590
Benzo(a)anthracène		260	930
Benzo(a)pyrène	100	430	1015
Benzo(b)fluoranthène	200	400	900
Benzo(g,h,i)péridène	100	1700	5650
Benzo(k)fluoranthène	100	200	400
Chrysène		380	1590
Dibenzo(a,h)anthracène		6	160
Fluoranthène	40	600	2850
Fluorène		20	280
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	100	1700	5650
Naphtalène		160	1130
Phénanthrène		240	870
Pyrène		500	1500

2.3.1.2.5. Polychlorobiphényles (PCBs)

L'interprétation des concentrations en PCBs dans le sédiment s'appuie sur (Tableau 8) :

- Les valeurs de bruit de fond proposées dans le cadre du Réseau Littoral Méditerranéen (RLM), (Andral et al. 2002).
- Dans l'attente de la publication des Normes de Qualité Environnementales (NQE), les niveaux de référence N1 et N2 issus de l'arrêté du 17 juillet 2014 complétant l'arrêté du 9 Août 2006.

Pour une concentration inférieure à N1, le sédiment est considéré comme non-toxique ; comprise entre N1 et N2, le sédiment nécessite des investigations écotoxicologiques ; et supérieure à N2, le sédiment est considéré comme toxique.

Tableau 8. Valeurs de référence des concentrations en PCBs ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$) sur la fraction inférieure à 2 mm du sédiment

Composé	Bruit de fond ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$)	Critère de qualité ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$)	
	RLM	N1	N2
PCB 28		5	10
PCB 52		5	10
PCB 101		10	20
PCB 118		10	20
PCB 138	0,5	20	40
PCB 153	0,2	20	40
PCB 180		10	20

2.3.1.2.6. Organostanniques

L'interprétation des concentrations en organo-étains (TBT uniquement) dans le sédiment s'appuie sur (Tableau 9) :

- ▶ Les valeurs de bruit de fond proposées dans le cadre du Réseau Littoral Méditerranéen (RLM), (Andral et al. 2002).
- ▶ Dans l'attente de la publication des Normes de Qualité Environnementales (NQE), les niveaux de référence N1 et N2 issus de l'arrêté du 17 juillet 2014 complétant l'arrêté du 9 Août 2006.

Pour une concentration inférieure à N1, le sédiment est considéré comme non-toxique ; comprise entre N1 et N2, le sédiment nécessite des investigations écotoxicologiques ; et supérieure à N2, le sédiment est considéré comme toxique.

Tableau 9. Valeurs de référence des concentrations en TBT ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$) sur la fraction inférieure à 2 mm du sédiment

Composé	Bruit de fond ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$)	Critère de qualité ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$)	
	RLM	N1	N2
TBT	40	100	400

2.4. Qualité des peuplements benthiques

En complément au suivi de la qualité des sédiments, trois prélèvements supplémentaires à ceux du sédiment ont été réalisés à chaque station à l'aide de la benne Van Veen (surface échantillonnée 0,1 m²).

Le contenu de chaque prélèvement a été tamisé sur un tamis de maille 1 mm. Les organismes retenus par le tamis ont été fixés dans une solution de formaldéhyde à 5% et d'eau de mer, colorée au rose Bengale.

Les échantillons ont été envoyés pour analyse de la composition spécifique, de l'abondance, de la biomasse et des groupes trophiques au Dr. Daniel Martin de Centre d'Etudes Avancées de Blanes (CEAB, Espagne, <http://www.ceab.csic.es/>), expert benthologue.

L'analyse des résultats des peuplements benthiques s'appuie sur différents indices regroupant les informations écologiques des assemblages (Grall & Coïc 2006). Elle porte sur la structure des peuplements, à travers :

- ▶ des descripteurs statistiques, qui décrivent de manière quantitative les peuplements (richesse spécifique (S), biomasse (B), abondance (A)) ;
- ▶ des indices de diversité, qui illustrent la complexité des communautés (indice de Shannon-Weaver (H') et indice d'équitabilité de Pielou (J')) ;
- ▶ une analyse de la structure des communautés de macro-benthos en suivant la méthodologie préconisée par Clarke et Ainsworth (1993). Elle est basée sur une analyse de cadrage multidimensionnel non-métrique (NMDS pour non-metric multidimensional analysis, en anglais). En complément une analyse de variance multivariée par permutation (PERMANOVA pour permutational multivariate analyses of variance, en anglais) est menée afin de discriminer des groupes de stations à partir de l'ordination par NMDS (Anderson 2001). Les espèces caractérisant chaque communauté est identifiée par la méthode Indval (Dufrêne & Legendre 1997). Pour chaque espèce, une valeur indicatrice est calculée en tenant compte de son abondance et de sa fréquence relative d'occurrence dans tous les échantillons. La significativité de ces valeurs indicatrices est ensuite testée par une méthode de randomisation (méthode Monte Carlo).

En complément de l'analyse structurelle, une approche fonctionnelle des communautés benthiques par groupes écologiques et groupes trophiques est menée à travers :

- ▶ l'AMBI pour AZTI Marine Biotic Index est un indicateur basé sur la composition spécifique des communautés et la sensibilité des espèces à l'eutrophisation, qui permet de mettre en évidence des perturbations de type organique (Grall & Coïc 2006). L'analyse factorielle de l'AMBI associée à la richesse spécifique (S) et à l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') permet le calcul d'un indice multivarié (M-AMBI) ;
- ▶ l'ITI pour Infaunal Trophic Index, a été développé pour analyser la condition trophique des communautés benthiques (Word 1978, Grall & Coïc 2006). Il est basé sur la distribution des espèces selon 4 groupes trophiques : les suspensivores, les dépositivores à l'interface eau-sédiment, les dépositivores dans la partie supérieure oxic du sédiment et les dépositivores de subsurface (Word 1979). Il permet de mettre en évidence à travers une modification des relations trophiques l'enrichissement du milieu en matière organique.

3. Résultats

3.1. Qualité physicochimique des sédiments

3.1.1. Granulométrie

A toutes les stations, la proportion de fraction fine (<63 µm) dans le sédiment ne dépasse pas 8% (Figure 3). Ces sédiments sont donc décrits comme des sables purs (Ibouily 1981).

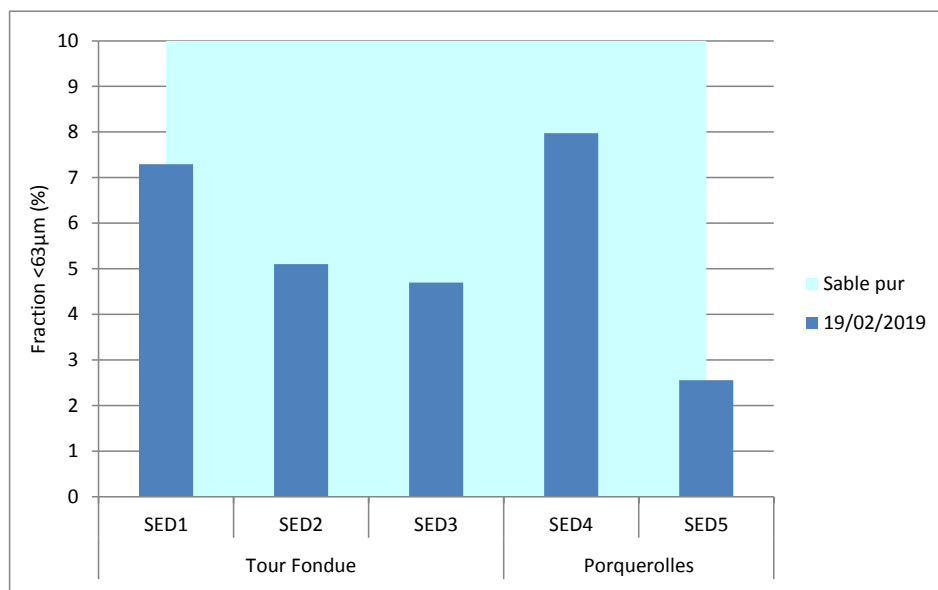


Figure 3. Part de la fraction pélitique (<63 µm) dans les sédiments aux 5 stations

Dans le détail (Figure 4), l'analyse de la composition granulométrique des sédiments révèle que :

- ▶ Les sédiments côté Tour Fondue (SED1 à SED3) sont principalement composés de sables très fins et fins.
- ▶ Les sédiments côté Porquerolles (SED4 et SED5) présentent des fractions plus grossières pouvant aller jusqu'au gravier.

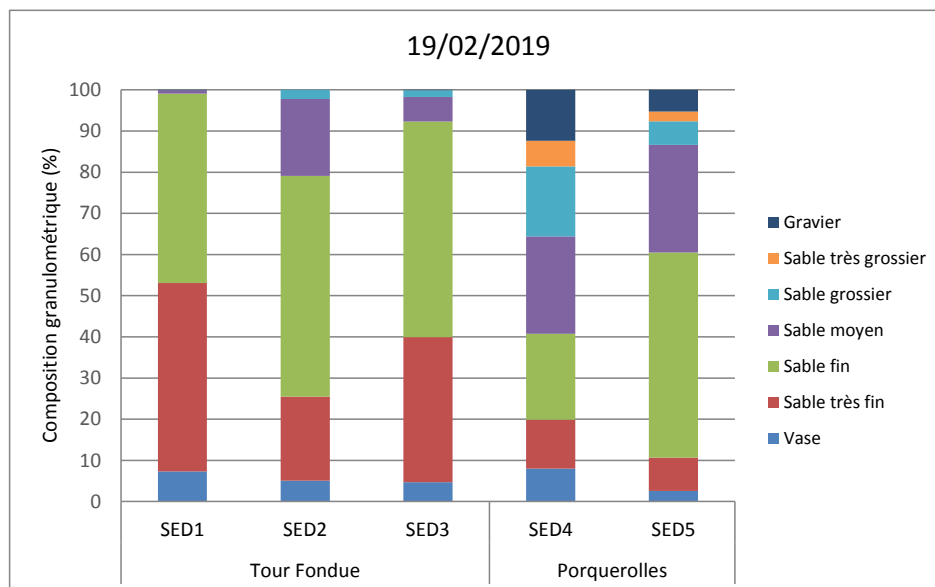


Figure 4. Composition granulométrique des sédiments dans les sédiments aux 5 stations

En termes de densité, les sédiments des 5 stations sont sensiblement équivalents avec des valeurs variant entre 1,7 et 1,8. Le sédiment de SED4 étant plus grossier, il présente une teneur en matière sèche (58%) légèrement inférieure à ceux des autres stations (de l'ordre de 80%) (Figure 5).

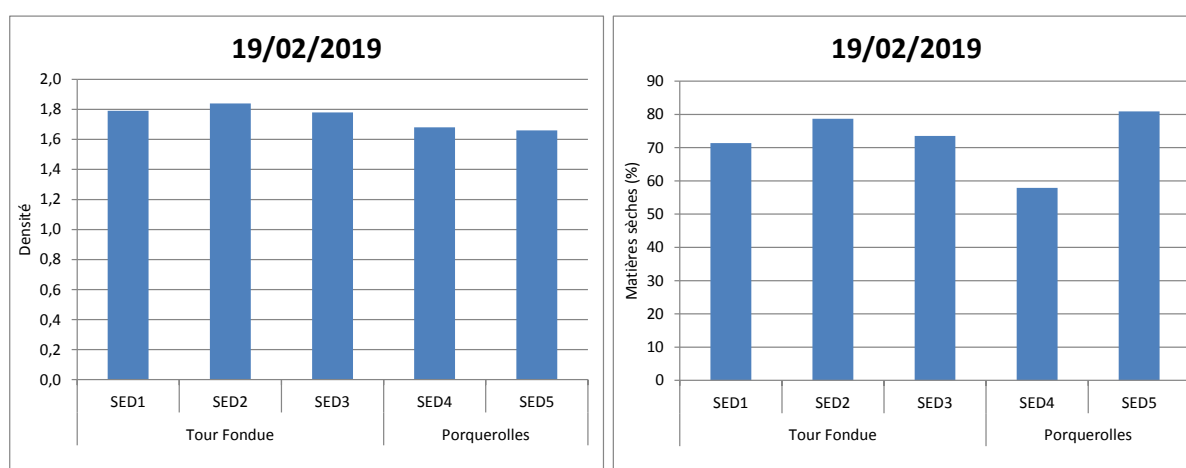


Figure 5. Densité et teneur en matières sèches des sédiments dans les sédiments aux 5 stations

3.1.2. Matière organique et nutriments

3.1.2.1. Carbone organique total

Les teneurs en COT sont inférieures à 0,2% dans la majorité des cas, indiquant que le sédiment à SED1, SED2, SED3 et SED5 présente une concentration en COT faible (Figure 6). Seul le sédiment de la station SED4 présente une teneur supérieure, atteignant une valeur de 1,6%, considérée comme très forte (Licari 1998).

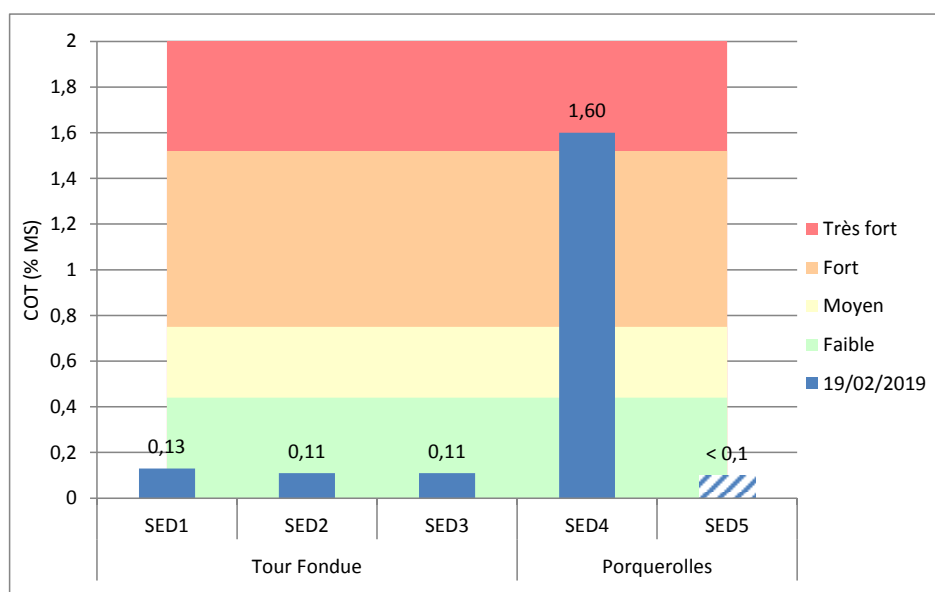


Figure 6. Teneur en COT dans le sédiment aux 5 stations

La normalisation graphique de la teneur en COT par la fraction fine met en évidence que le sédiment de SED4 présente des signes d'enrichissement en matière organique, par comparaison avec les autres stations (Figure 7).

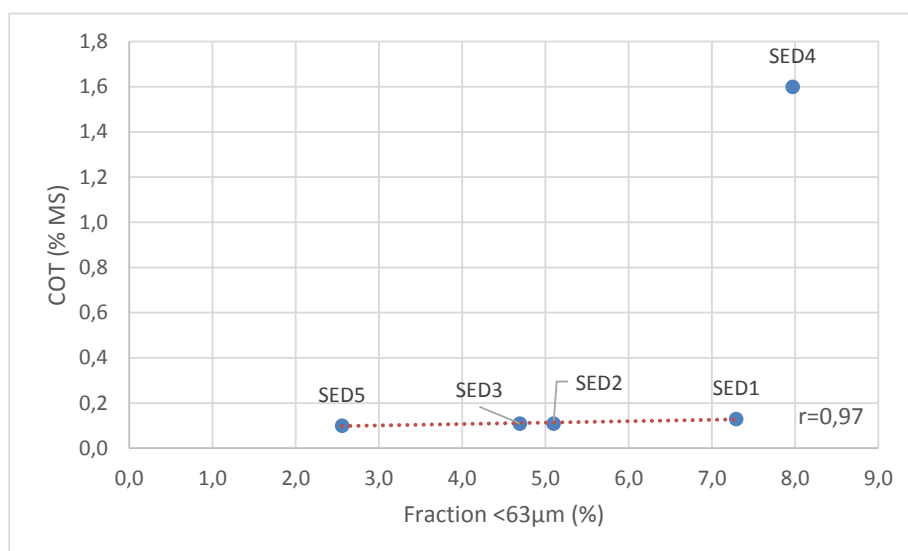


Figure 7. Normalisation graphique de la teneur en COT en fonction de la fraction fine

3.1.2.2. Azote Kjeldahl

Les teneurs en NTK mesurées dans le sédiment sont majoritairement proches ou inférieures à la limite de quantification (0,05% MS, Figure 8). Seule la station SED4 présente une concentration détectable avec une teneur en NTK de 0,06%.

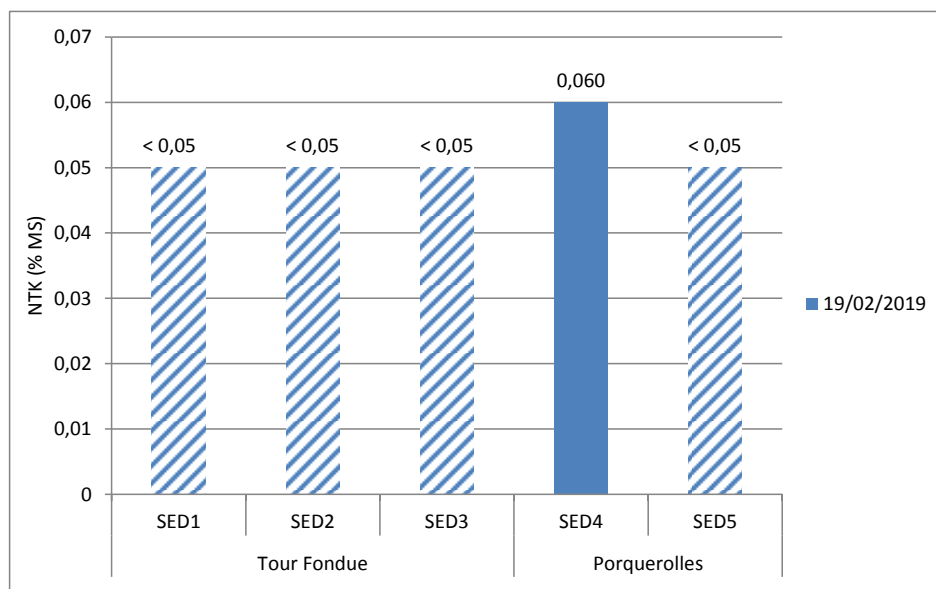


Figure 8. Teneur en NTK dans le sédiment aux 5 stations

3.1.2.3. Phosphore total

Les concentrations en phosphore total mesurées dans les sédiments varient entre 61 et 224 mg/kg MS (Figure 9). Elles sont donc considérées comme faibles (Licari 1998).

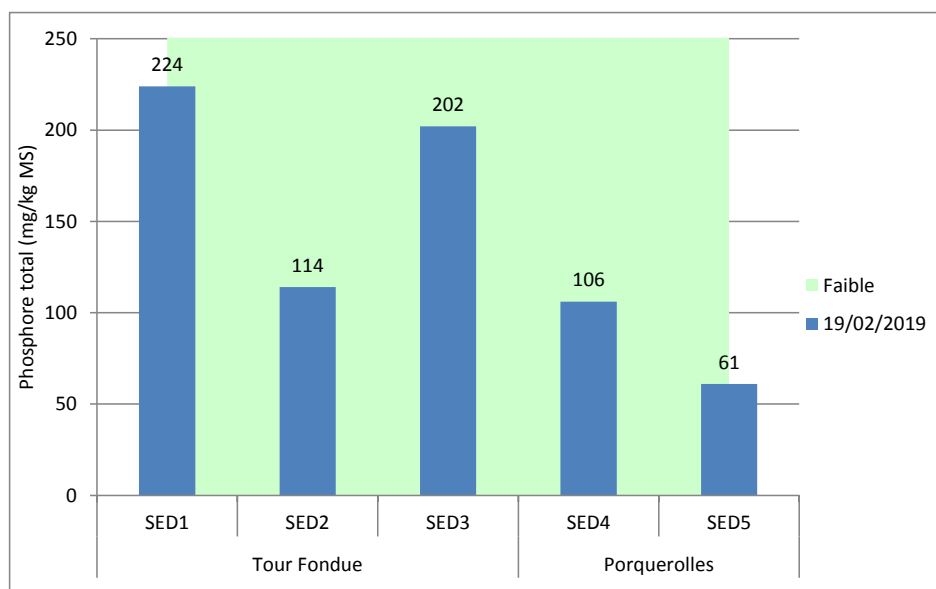


Figure 9. Concentration en phosphore dans le sédiment aux 5 stations

La normalisation graphique de la concentration en phosphore total par la fraction fine met en évidence l'absence de signe d'enrichissement des sédiments par les éléments phosphorés (Figure 10).

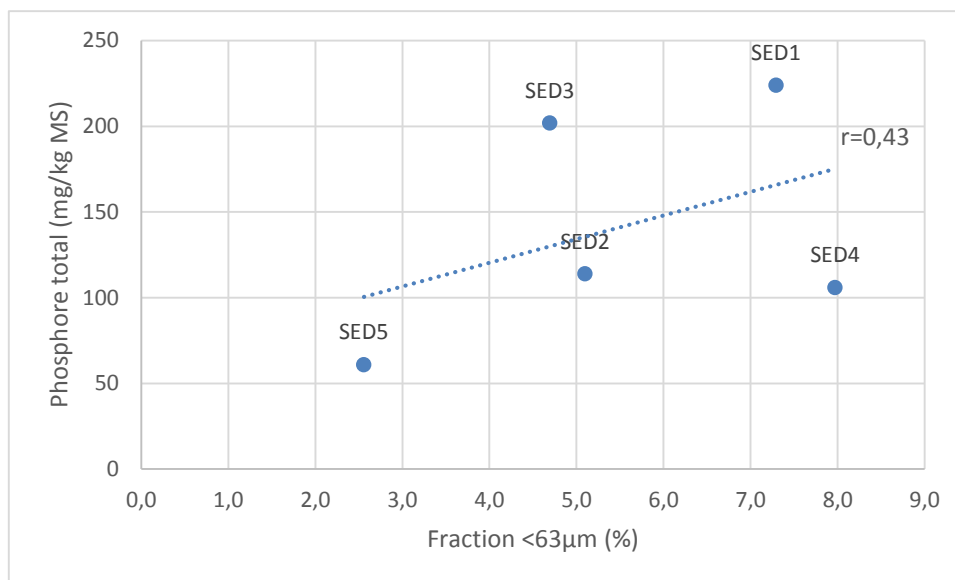


Figure 10. Normalisation graphique de la concentration en phosphore total en fonction de la fraction fine

3.1.2.4. Indice de pollution organique

L'indice synthétique calculé à partir des concentrations en COT, NTK et phosphore total (Alzieu 2003) présente des valeurs variant entre 0 et 2 (Figure 11), indicatrices de l'absence de pollution organique des sédiments aux 5 stations.

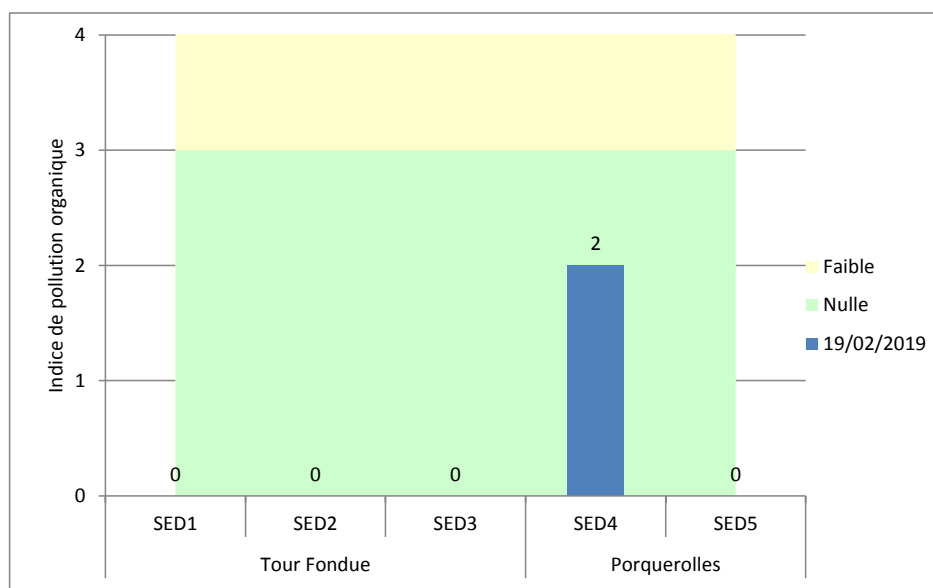


Figure 11. Indice de pollution organique des sédiments aux 5 stations

3.1.3. Eléments métalliques

3.1.3.1.1. Aluminium

Les concentrations en Al relevées dans les sédiments varient entre 0,9 et 2,5% (Figure 12). Il n'existe pas de référentiel pour interpréter les niveaux d'Al dans les sédiments.

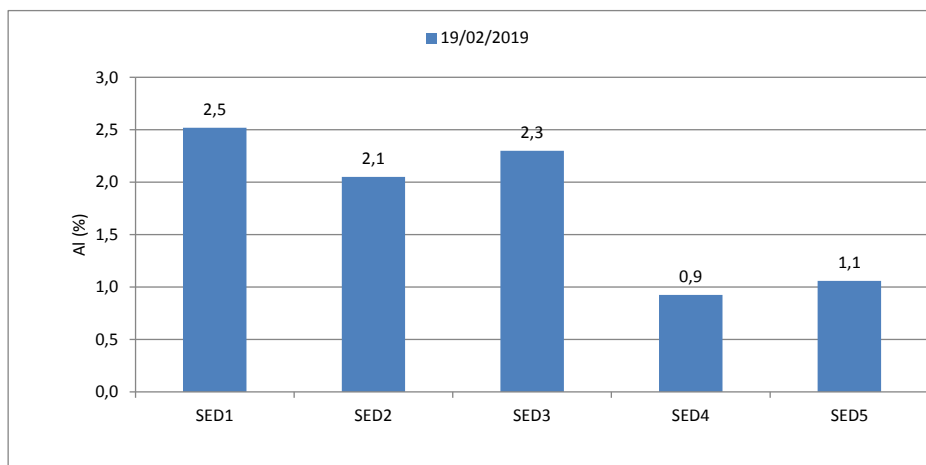


Figure 12. Concentration en Al total dans le sédiment aux 5 stations

La représentation de ces résultats en fonction de la proportion de la fraction pélitique semble mettre en évidence que les variations de concentrations en Al sont liées aux variations de composition granulométrique et ne sont pas signes d'un apport anthropique (Figure 13).

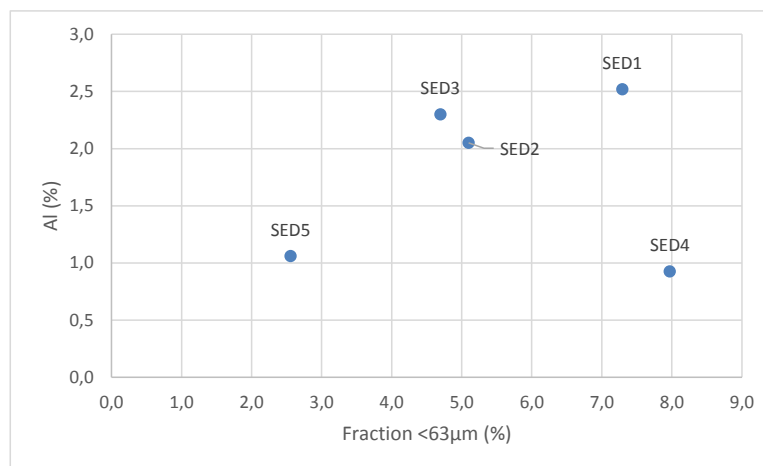


Figure 13. Normalisation graphique de la concentration en Al en fonction de la fraction fine

3.1.3.1.2. Arsenic

Les concentrations en As varient entre <2 et 8 mg/kg MS (Figure 14). Elles sont considérées comme sans risque écotoxicologique car inférieures au critère de qualité N1.

Avec 3 valeurs inférieures à la limite de quantification sur 5, le jeu de données n'est pas suffisant établir une normalisation graphique et conclure sur un marquage potentiel ou non des sédiments par l'As.

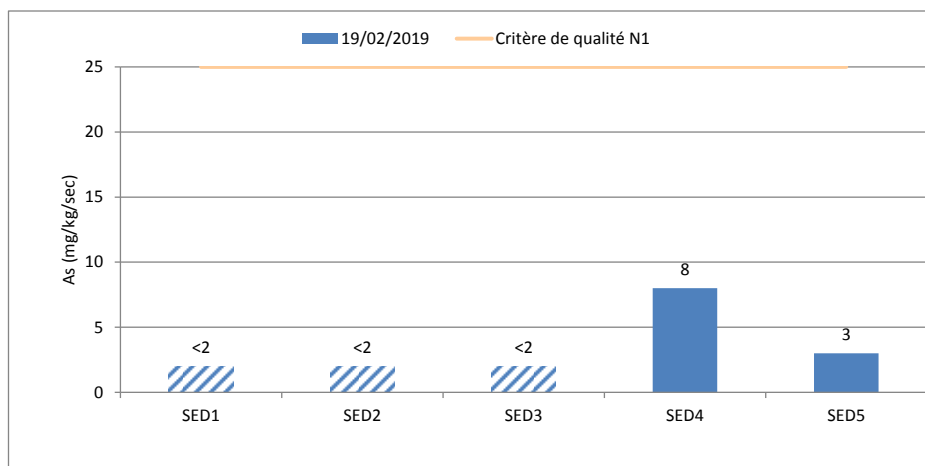


Figure 14. Concentration en As dans le sédiment aux 5 stations

3.1.3.1.3. Cadmium

Les concentrations en Cd mesurées dans les sédiments sont toutes inférieures à la limite de quantification (1 mg/kg MS) (Figure 15).

Cette limite étant inférieure au critère qualité N1. Les concentrations en Cd sont considérées comme ne présentant pas de risque écotoxicologique.

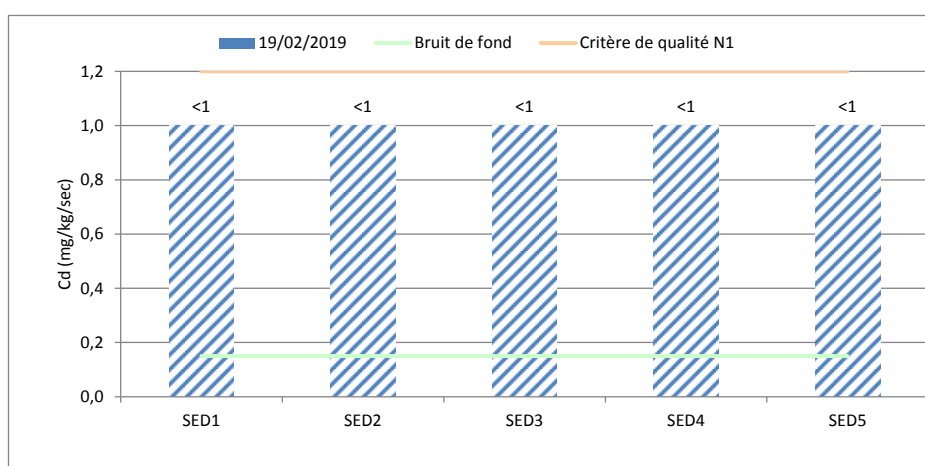


Figure 15. Concentration en Cd dans le sédiment aux 5 stations

3.1.3.1.4. Chrome

Les concentrations en Cr varient entre 4 et 13 mg/kg MS (Figure 16). Elles sont considérées comme ne présentant pas de risque écotoxicologique car elles restent inférieures au critère de qualité N1.

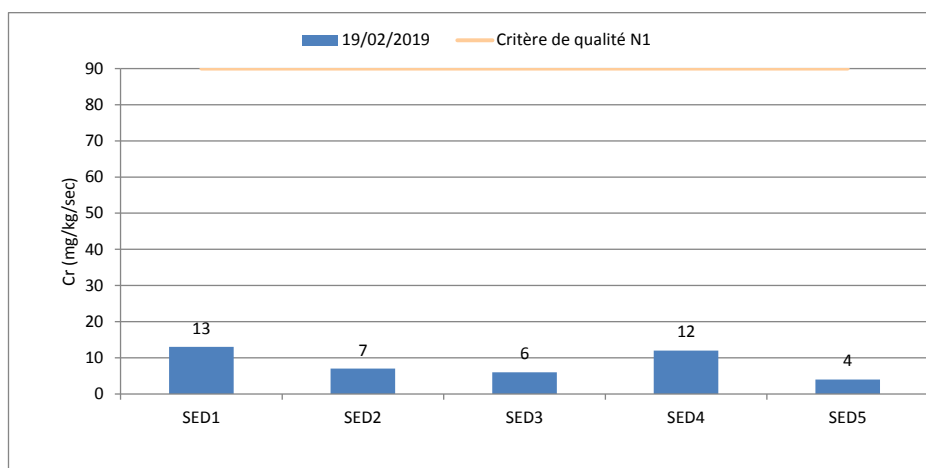


Figure 16. Concentration en Cr dans le sédiment aux 5 stations

La normalisation graphique de ces données par la fraction fine montre une absence de marquage des sédiments par le Cr. Les variations de concentrations relevées sont liées aux différences de composition granulométrique des sédiments (Figure 17).

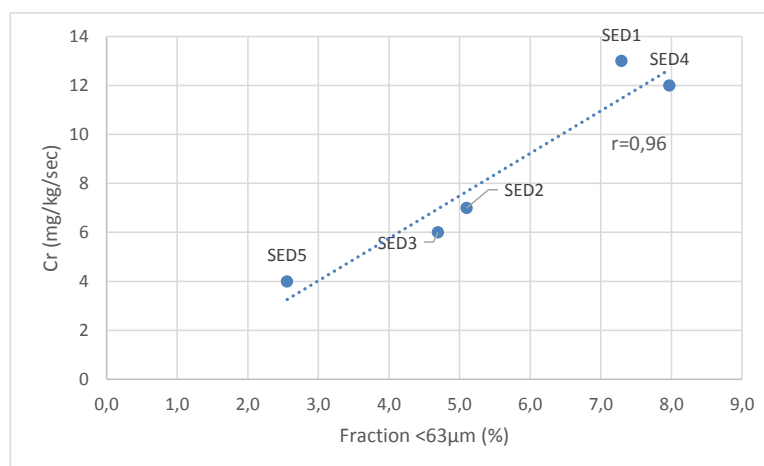


Figure 17. Normalisation graphique de la concentration en Cr en fonction de la fraction fine

3.1.3.1.5. Cuivre

Les concentrations en Cu mesurées aux 5 stations sont toutes inférieures à la limite de quantification (3 mg/kg MS) (Figure 18).

Elles sont inférieures au bruit de fond du réseau littoral Méditerranéen (Andral et al. 2002) et conséquemment au critère de qualité N1. Elles sont donc considérées comme faibles et ne présentent pas de risque écotoxicologique.

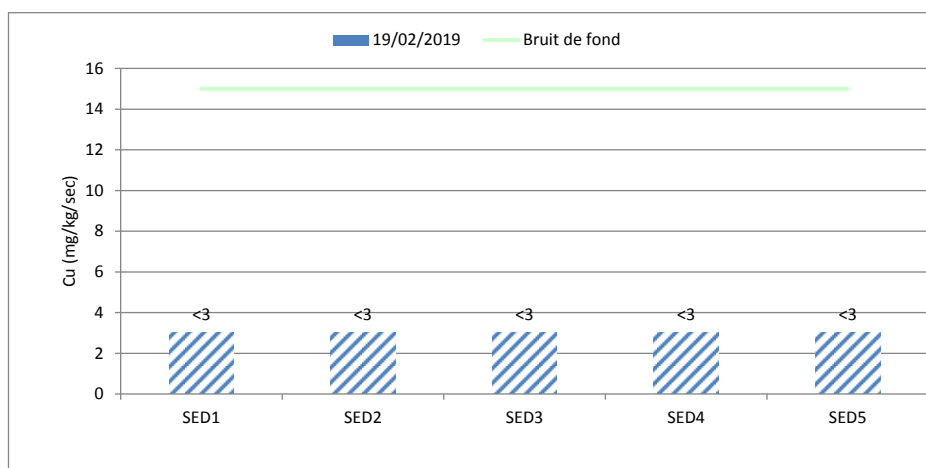


Figure 18. Concentration en Cu dans le sédiment aux 5 stations

3.1.3.1.6. Mercure

Comme pour le Cu, les concentrations en Hg mesurées aux 5 stations sont toutes inférieures à la limite de quantification (0,02 mg/kg MS) (Figure 19).

Elles sont inférieures au bruit de fond du réseau littoral Méditerranéen (Andral et al. 2002) et conséquemment au critère de qualité N1. Elles sont donc considérées comme faibles et ne présentent pas de risque écotoxicologique.

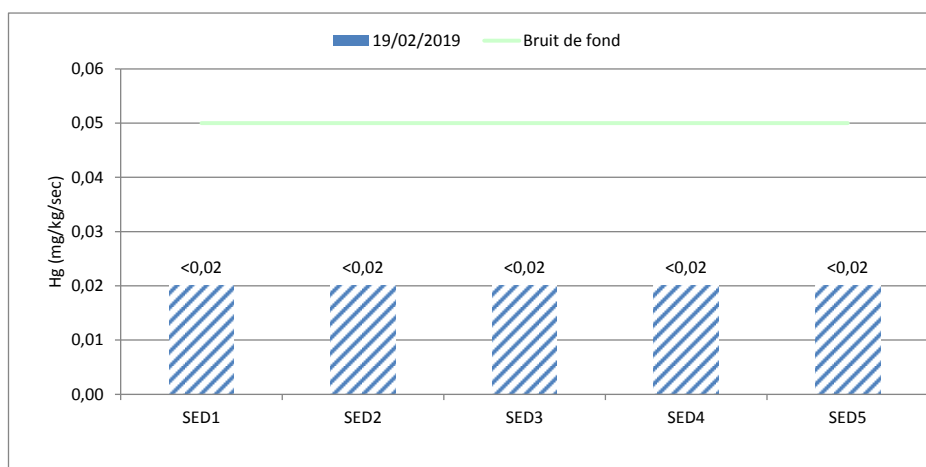


Figure 19. Concentration en Hg dans le sédiment aux 5 stations

3.1.3.1.7. Nickel

Les concentrations en Ni sont majoritairement proches voire inférieures à la limite de quantification. (2 mg/kg MS, Figure 20). Seul le sédiment de SED4 présente une concentration légèrement supérieure avec 5 mg/kg MS. Dans tous les cas, ces valeurs sont inférieures au critère de qualité N1 et sont donc considérées comme ne présentant pas de risque écotoxicologique.

Avec 3 valeurs inférieures à la limite de quantification sur 5, le jeu de données n'est pas suffisant établir une normalisation graphique et conclure sur un marquage potentiel ou non des sédiments par le Ni.

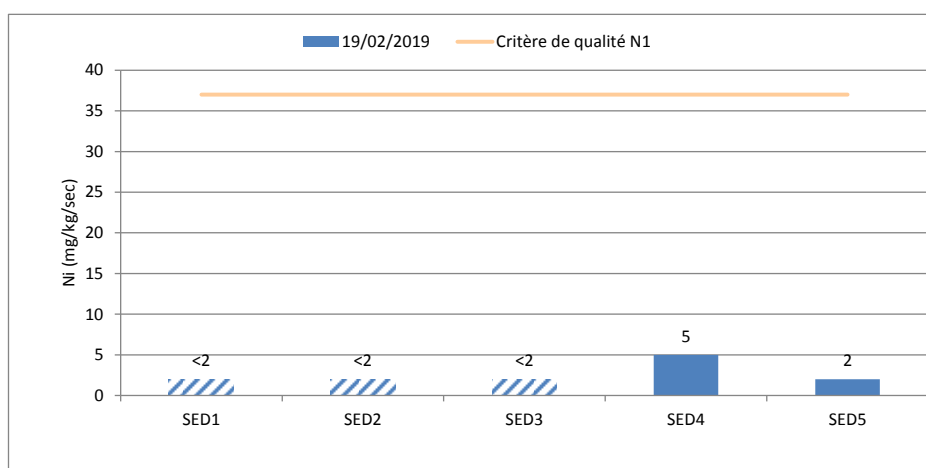


Figure 20. Concentration en Ni dans le sédiment aux 5 stations

3.1.3.1.8. Plomb

Les concentrations en Pb variant entre 6 et 36 mg/kg MS (Figure 21) sont inférieures ou de l'ordre de grandeur du bruit de fond du réseau littoral Méditerranéen (Andral et al. 2002). Dans tous les cas, elles sont inférieures au critère de qualité N1. Elles donc sont considérées comme faibles et ne présentant de risque écotoxicologique.

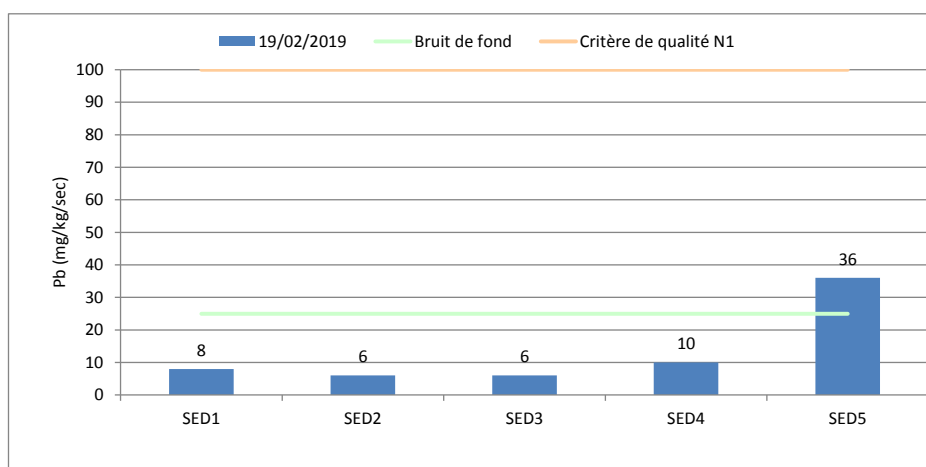


Figure 21. Concentration en Pb dans le sédiment aux 5 stations

La normalisation graphique de ces données par la fraction fine montre que SED5 s'écarte du nuage de points de référence constitué par les autres stations, indiquant un marquage en Pb potentiellement d'origine anthropique sur ce site (Figure 22).

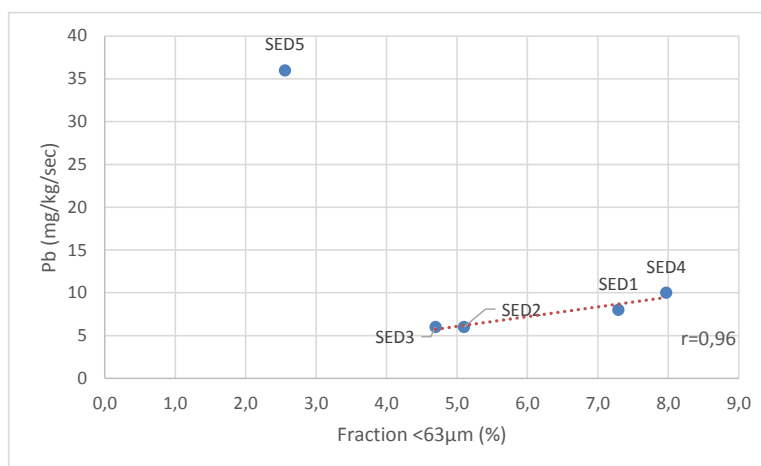


Figure 22. Normalisation graphique de la concentration en Pb en fonction de la fraction fine

3.1.3.1.9. Zinc

Les concentrations en Zn varient entre 17 et 34 mg/kg MS (Figure 23) sont inférieures au bruit de fond du réseau littoral Méditerranéen (Andral et al. 2002) et conséquemment au critère de qualité N1. Elles sont donc considérées comme faibles et ne présentant de pas de risque écotoxicologique.

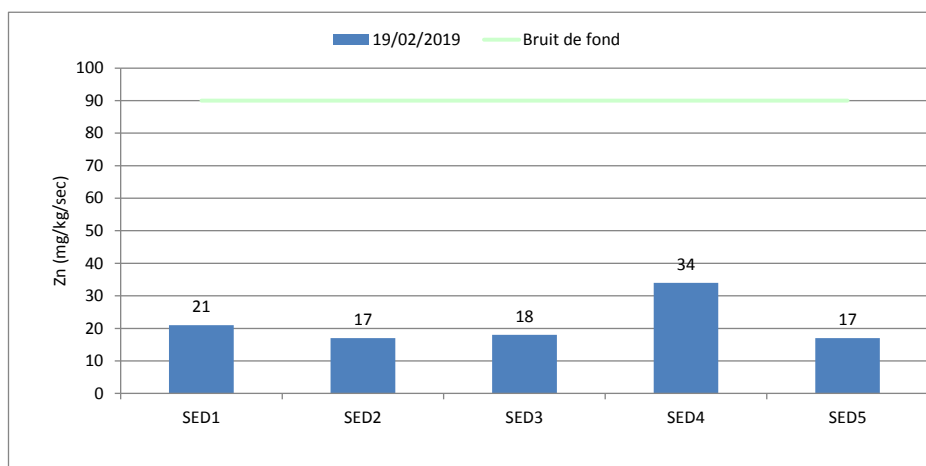


Figure 23. Concentration en Zn dans le sédiment aux 5 stations

La normalisation de ces données par la fraction fine (Figure 24) met en évidence que les variations de concentrations en Zn sont liées aux variations de composition granulométrique.

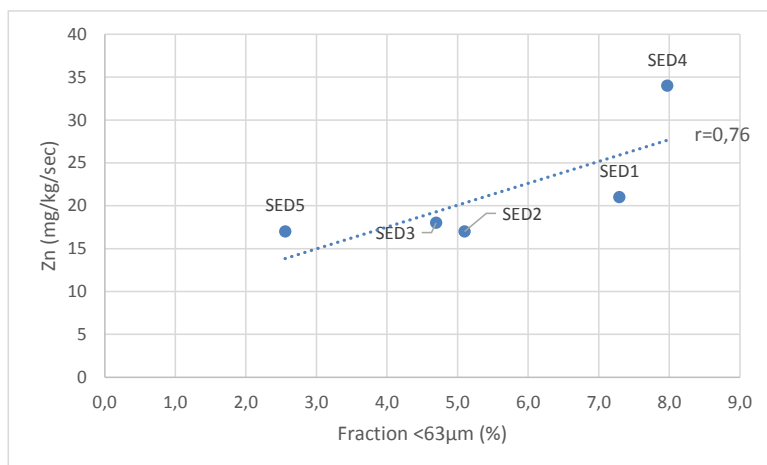


Figure 24. Normalisation graphique de la concentration en Zn en fonction de la fraction fine

3.1.3.2. Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

Les concentrations en HAPs mesurées dans les sédiments sont toutes inférieures au critère de qualité N1 (Tableau 10). Les valeurs sont donc considérées comme ne présentant pas de risque écotoxicologique.

Tableau 10. Concentration en HAPs dans le sédiment aux 5 stations

19/02/2019						
Composé	Critère de qualité N1	Station				
		SED1	SED2	SED3	SED4	SED5
Acénaphthène (µg/kg MS)	15	<2	<2	<2	2,3	<2
Acénaphthylène (µg/kg MS)	40	<10	<10	<10	<10	<10
Anthracène (µg/kg MS)	85	<1	<1	<1	14,7	<1
Chrysène (µg/kg MS)	380	2,4	2,2	<1	161	5,8
Fluoranthène (µg/kg MS)	600	5,7	4,7	3,6	292	11,2
Fluorène (µg/kg MS)	20	<5	<5	<5	<5	<5
Naphtalène (µg/kg MS)	160	48,8	<1	3,0	48,6	105
Phénanthrène (µg/kg MS)	240	6,8	<5	<5	119	9,6
Pyrène (µg/kg MS)	500	2,6	4,3	2,5	233	7,9
Benzo (a) anthracène (µg/kg MS)	260	2,6	2,2	<1	144	5,1
Benzo (b) fluoranthène (µg/kg MS)	400	2,3	2,0	1,6	151	5,9
Benzo (k) fluoranthène (µg/kg MS)	200	1,4	1,1	<1	99,4	3,5
Benzo (a) pyrène (µg/kg MS)	430	<2	<2	<2	144	2,5
Dibenzo (a,h) anthracène (µg/kg MS)	60	<1	<1	<1	18,2	<1
Benzo (g,h,i) périlène (µg/kg MS)	1700	3,3	1,6	<1	153	5,6
Indéno (1,2,3-cd) pyrène (µg/kg MS)	1700	2,6	1,4	<1	147	5,0

Dans le détail, le sédiment de SED4 présente des concentrations en HAP supérieures à celles des autres stations, notamment en Fluoranthène, Pyrène, Chrysène, Benzo(g,h,i)péрилène et Benzo(b)fluoranthène.

La normalisation de ces données par la fraction fine (Figure 25) montre que SED4 s'écarte du nuage de points de référence constitué par les autres stations, indiquant un marquage en HAPs potentiellement d'origine anthropique.

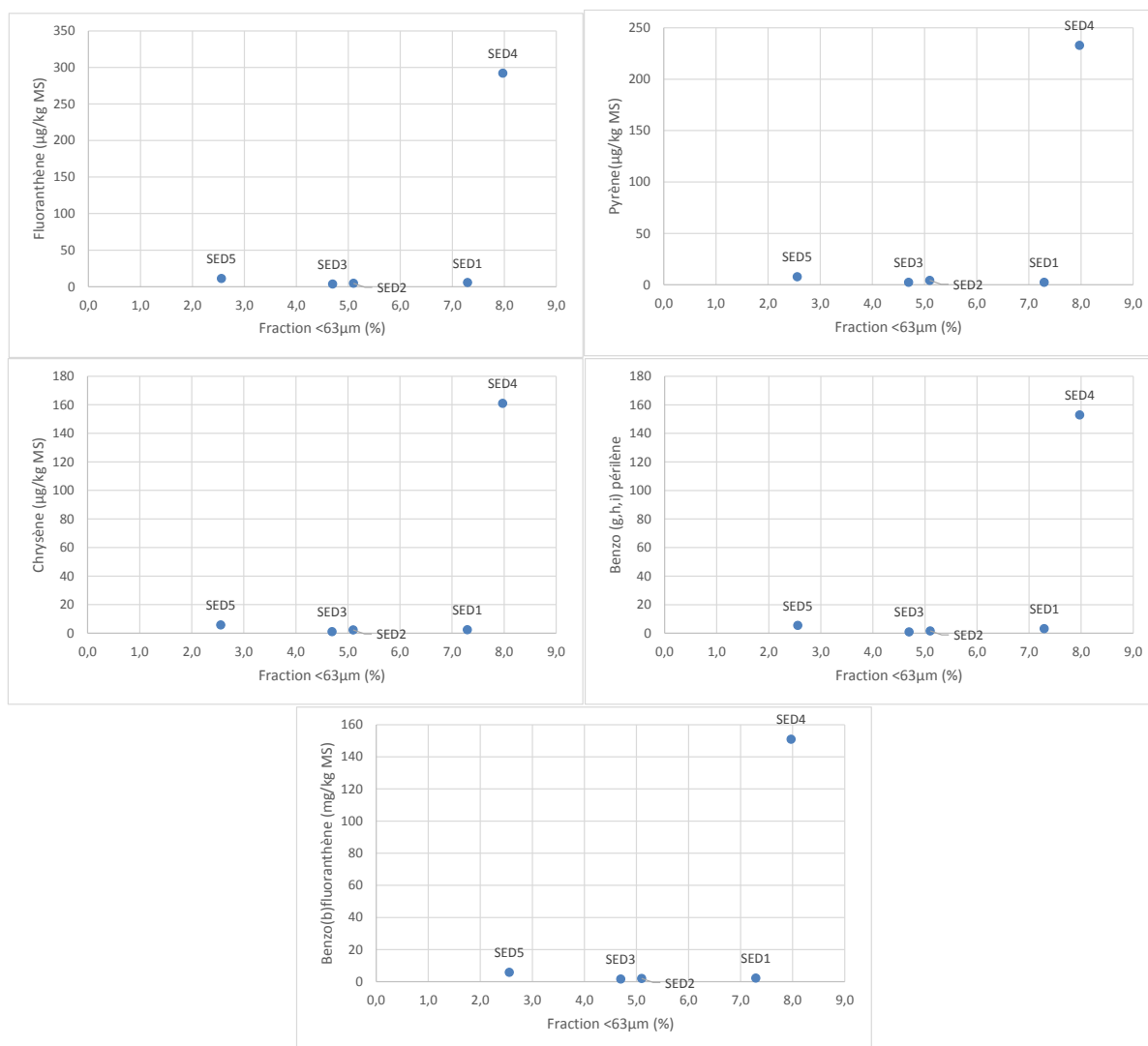


Figure 25. Normalisation graphique de la concentration en Fluoranthène, Pyrène, Chrysène, Benzo(g,h,i)péрилène et Benzo(b)fluoranthène en fonction de la fraction fine

De la même manière, SED5 présente la concentration la plus forte en Naphtalène des 5 stations. La normalisation graphique des données par la fraction fine montre que SED5 s'écarte du nuage de points de référence constitué par les autres stations, indiquant un marquage en Naphtalène potentiellement d'origine anthropique (Figure 26).

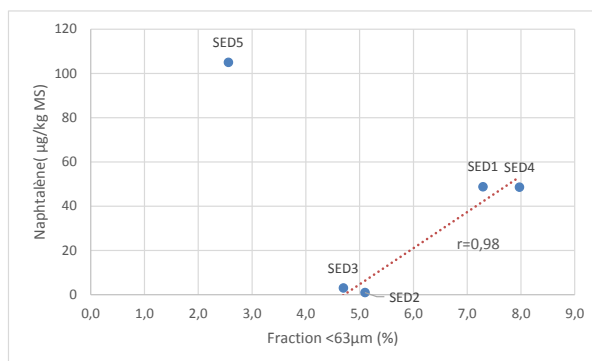


Figure 26. Normalisation graphique de la concentration en Naphtalène en fonction de la fraction fine

3.1.3.3. Polychlorobiphényles (PCBs)

Les concentrations en PCB mesurées dans les sédiments sont toutes inférieures à la limite de quantification (1 µg/kg MS). Ces valeurs sont également inférieures au critère de qualité N1 (Tableau 11) et sont donc indicatrices de l'absence de risque écotoxicologique.

Tableau 11. Concentration en PCBs dans le sédiment aux 5 stations

		19/02/2019				
Composé	Critère de qualité N1	Station				
		SED1	SED2	SED3	SED4	SED5
PCB 28 (µg/kg MS)	500	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52 (µg/kg MS)	5	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101 (µg/kg MS)	5	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118 (µg/kg MS)	10	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138 (µg/kg MS)	10	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153 (µg/kg MS)	20	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180 (µg/kg MS)	20	<1	<1	<1	<1	<1

3.1.3.4. Organostanniques

Les concentrations en organo-étains mesurées dans les sédiments sont toutes inférieures à la limite de quantification (2 µg/kg MS). Les valeurs de TBT étant inférieures au critère de qualité N1 (Tableau 12) sont indicatrices d'une absence de risque écotoxique vis-à-vis de ce composé.

Tableau 12. Concentration en composés organostanniques (MBT, DBT et TBT) dans le sédiment aux 5 stations

		19/02/2019				
Composé	Critère de qualité N1	Station				
		SED1	SED2	SED3	SED4	SED5
MBT (µg/kg MS)	-	<2	<2	<2	<2	<2
DBT (µg/kg MS)	-	<2	<2	<2	<2	<2
TBT (µg/kg MS)	100	<2	<2	<2	<2	<2

3.2. Qualité des peuplements benthiques

3.2.1. Analyse structurelle des peuplements

3.2.1.1. Abondance

L'abondance du macrobenthos varie, en moyenne, entre 130 et 577 ind./m² (Figure 28). En tenant compte de la variabilité des données, il semble que le macrobenthos aux stations situées côté Porquerolles se distingue des sites de prélèvement côté Tour Fondue par :

- ▶ une abondance minimale à SED4 (130 ind./m²) ;
- ▶ une abondance moyenne maximale avec une variabilité très forte à SED5 (577 ind./m² en moyenne variant entre 110 à 1340 ind./m²).

La variabilité de l'abondance du macrobenthos à SED5 est liée à la présence très hétérogène des phoronidiens dans les 3 réplicats analysés (de 0 à 1000 ind./m²).

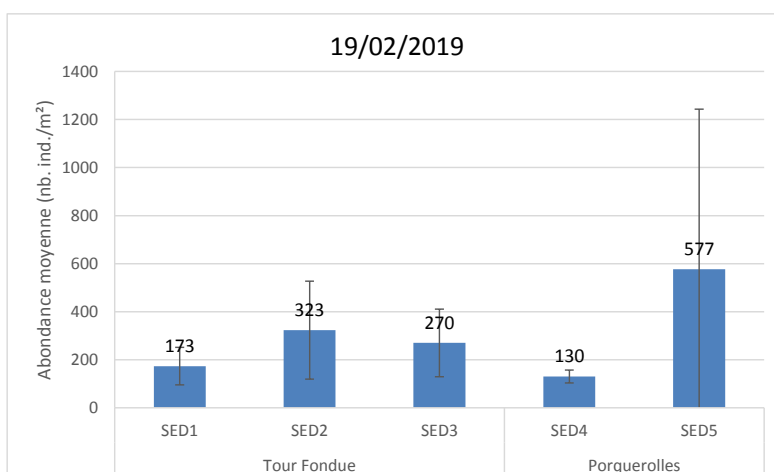


Figure 27. Abondance moyenne (\pm écart-type) du macrobenthos

3.2.1.2. Biomasse

La biomasse du macrobenthos varie en moyenne dans une gamme allant de 0,1 et 5 g PSSC/m² (Figure 28). Par comparaison relative avec la distribution des abondances, la présence de l'étoile de mer (*Astropecten irregularis*) à SED1 fait apparaître ce peuplement plus riche que celui des autres stations. A SED5, la biomasse du macrobenthos, de l'ordre de 2,5 g PSSC/m², est essentiellement constituée par les phoronidiens, qui malgré leur petite taille ont un poids non négligeable en termes de biomasse, et par la présence de l'amphipode (*Perioculodes longimanus*).

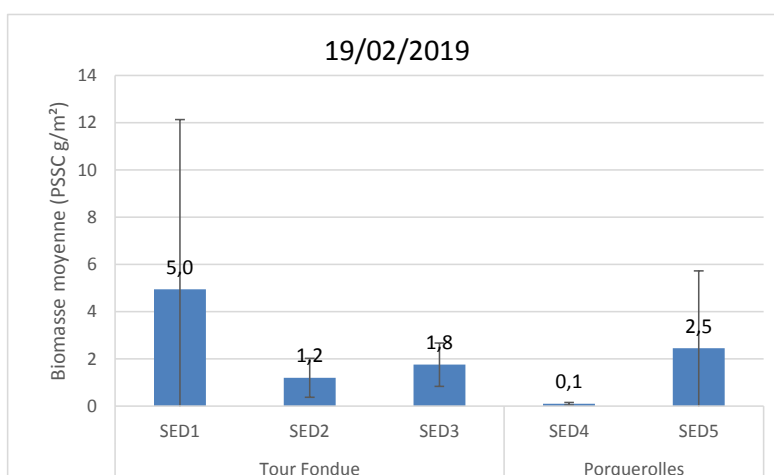


Figure 28. Biomasse moyenne (\pm écart-type) du macrobenthos

3.2.1.3. Richesse spécifique

La richesse spécifique du macrobenthos varie entre 12 et 40 espèces par station (Figure 29).

Il semble que le macrobenthos côté Porquerolles (12 espèces à SED4 et 21 espèces à SED5) soit légèrement moins diversifié que celui prélevé côté Tour Fondue (23 espèces à SED1, 40 à SED2 et 37 à SED3).

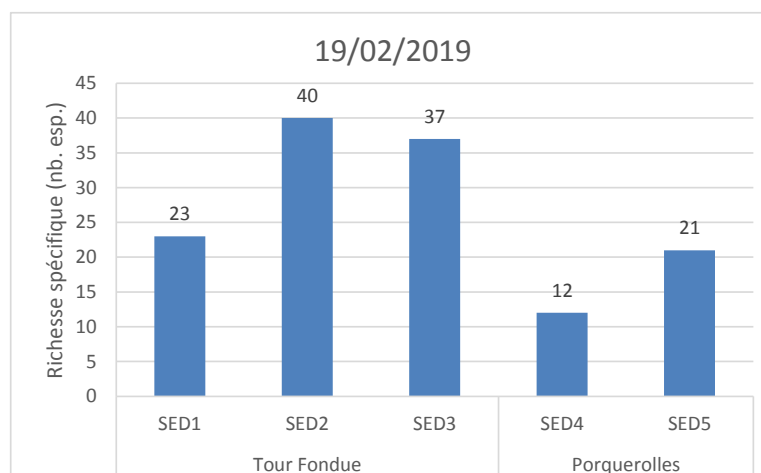


Figure 29. Richesse spécifique du macrobenthos

3.2.1.4. Diversité et équitabilité

La structure des communautés décrite à partir de l'indice de Shannon-Weaver (H') vient confirmer la tendance mis en évidence par la richesse spécifique. En effet, le macrobenthos côté Tour Fondue présente une biodiversité plus forte ($H'=4,1$ à SED1, 4,6 à SED2 et SED3) que celui côté Porquerolles ($H'=3,4$ à SED4 et 2,4 à SED5) (Figure 30).

Le fait que SED5 s'écarte plus nettement de la relation $\log_2(S)=H'$ est une représentation graphique de la variation de l'indice de Pielou (J) mettant en évidence que l'abondance est très hétérogène entre les taxons de ce peuplement, comme vu précédemment.

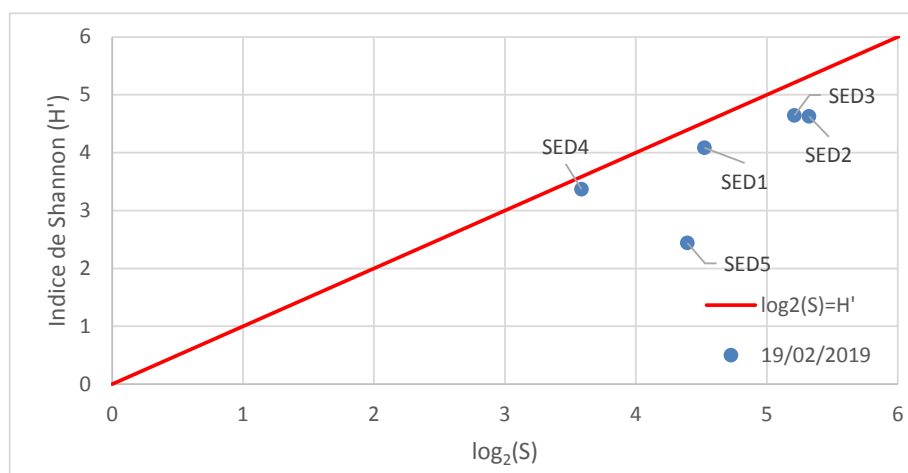


Figure 30. Diversité (indice de Shannon-Weaver) des communautés benthiques des 5 stations en fonction de la diversité maximale : $H'=\log_2(S)$

3.2.1.5. Composition des peuplements et espèces indicatrices

Les communautés macrobenthiques côté Tour Fondue (SED1 à 3) sont assez similaires. Elles sont composées en majorité d'annélides (environ 45%), de mollusques (environ 30%) et d'arthropodes (15%). Les différences observées entre ces stations sont liées aux taxons présentant une abondance relative inférieure à 10% comme les németertes, cnidaires, échinodermes, nématodes et les hémichordés (Figure 31).

Côté Porquerolles, les peuplements se distinguent par des structures très différentes. Le macrobenthos de SED4 est largement dominé par les annélides (plus de 80%) associé aux crustacés (9%), mollusques (7%) et arthropodes (2%). A SED5, la communauté est composée d'arthropodes (37%), de phoronidiens (27%) et dans une moindre mesure de mollusques et annélides (environ 17%) et de németertes (environ 1%) (Figure 31).

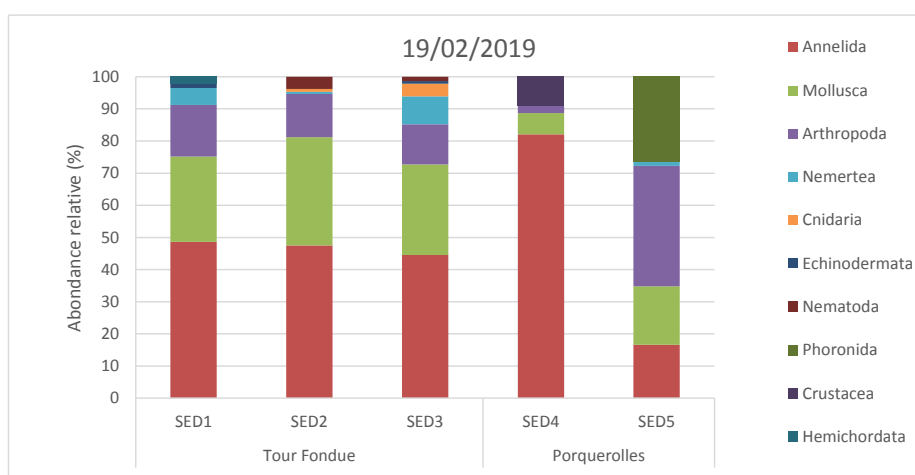


Figure 31. Abondance relative moyenne des groupes taxonomiques des peuplements benthiques

L'analyse statistique de la composition des communautés par NMDS associée à une PERMANOVA permet de distinguer 3 groupes de peuplements (Figure 32).

Il apparaît que les communautés côté Tour Fondue (SED1 à 3) se distinguent de celles de Porquerolles où le peuplement de SED4 se différencie significativement de celui de SED5.

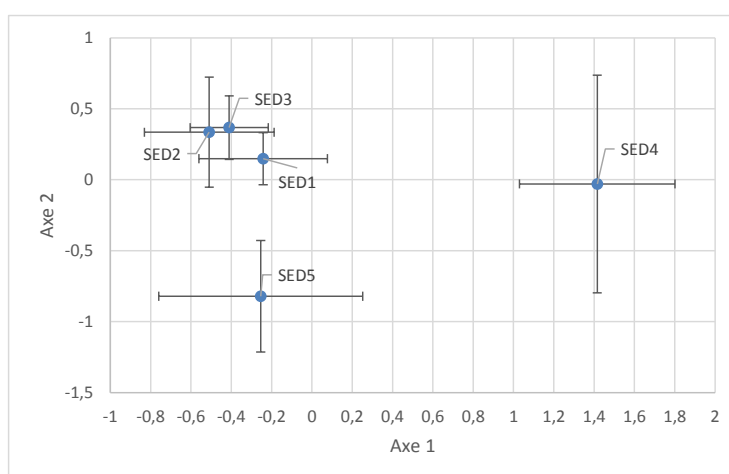


Figure 32. Graphique d'ordination de l'analyse par NMDS des communautés benthiques. Les groupes de stations ont été discriminés par PERMANOVA

Les communautés du côté Tour Fondue (SED1 à 3) sont caractérisées par la présence de l'annélide polychète *Owenia fusiformis* et de la telline *Fabulina fabula* (Tableau 13).

Côté Porquerolles, le macrobenthos de SED4 se différencie des autres stations par la présence de l'annélide polychète *Protodorvillea kefersteini* et celui de SED5 par les arthropodes *Cypridina sp.*, *Bathyporeia guilliamsoniana* et *Iphinoe trispinosa*.

Tableau 13. Espèces indicatrices des peuplements benthiques déterminées d'après la méthode Indval

GRUPE	PHYLUM	CLASSE	ESPECE	VALEUR INDICATRICE (%)	SIGNIFICATIVITE (p=)
SED1+SED2+SED3	Annelida	Polychaeta	<i>Owenia fusiformis</i>	94	0,001
	Mollusca	Bivalvia	<i>Fabulina fabula</i>	79	0,03
SED4	Annelida	Polychaeta	<i>Protodorvillea kefersteini</i>	81	0,04
SED5	Arthropoda	Ostracoda	<i>Cypridina sp.</i>	100	0,005
	Arthropoda	Malacostraca	<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	98	0,008
	Arthropoda	Malacostraca	<i>Iphinoe trispinosa</i>	91	0,009

3.2.2. Analyse fonctionnelle des peuplements

3.2.2.1. AMBI

L'AMBI ou coefficient benthique est basé sur la classification des espèces de la macrofaune benthique en 5 groupes, selon leur sensibilité aux perturbations du milieu (Grall & Coïc 2006).

Dans la zone d'étude, pour les 5 stations investiguées, l'AMBI variant entre 1,2 et 2 est indicateur d'un milieu légèrement perturbé (Figure 33).

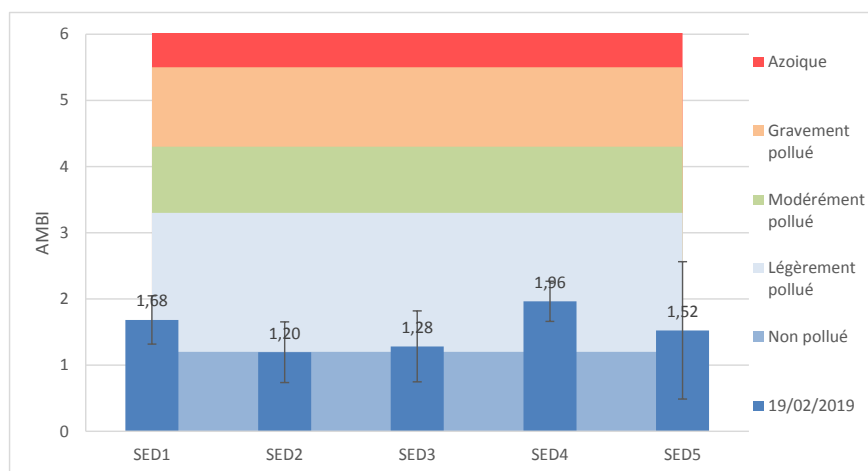


Figure 33. Valeurs moyennes d'AMBI (± écart-type)

3.2.2.2. M-AMBI

L'analyse factorielle de l'AMBI associée à la richesse spécifique (S) et à l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') permet le calcul d'un indice multivarié (M-AMBI).

Les résultats du M-AMBI, variant entre 0,63 et 1, mettent en évidence que l'état écologique du macrobenthos est bon à très bon aux 5 stations étudiées (Figure 34).

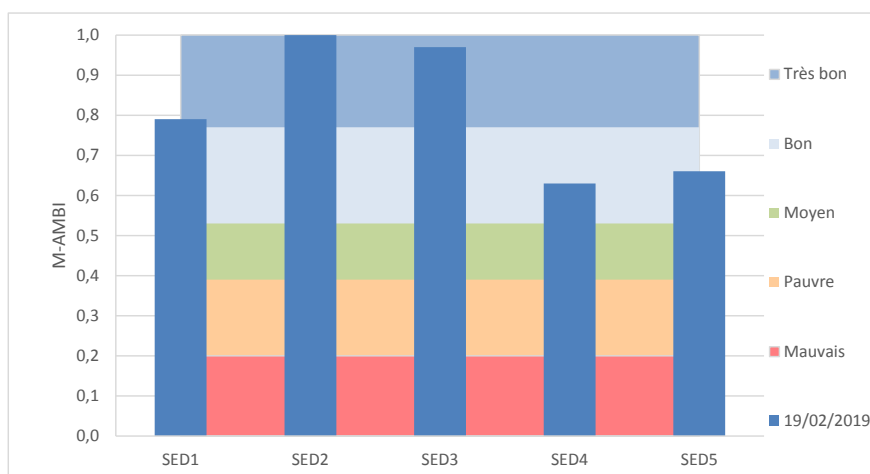


Figure 34. Valeurs moyennes du M-AMBI

3.2.2.3. ITI

L'indice ITI (Infaunal Trophic Index) a été développé pour analyser la condition trophique (*i.e.* régime alimentaire) des communautés benthiques. Il est basé sur l'analyse de la distribution des espèces selon 4 groupes trophiques (Word 1979, Grall & Coïc 2006).

La majorité des stations présentent des valeurs d'ITI supérieures à 60, caractéristiques d'une faune benthique typique des sédiments non enrichis en matière organique. Seule SED4 se différencie par une valeur moyenne d'ITI de 48, indicatrice d'un enrichissement modéré en matière organique (Figure 35).

Les dépositores, qui se nourrissent à l'interface eau-sédiment sont quasi majoritaires (>40%) à toutes les stations.

Les peuplements côté Tour Fondue (SED1 à 3) se caractérisent également par la présence dans des proportions quasi équivalentes de suspensivores et de dépositores de surface (de 20 à 30%). Les dépositores de subsurface sont quasi-absents.

Côté Porquerolles, le macrobenthos de SED4 est constitué en proportions quasi-équivalentes (environ 40%) de dépositores qui se nourrissent à l'interface eau-sédiment et de dépositores qui se nourrissent dans la partie supérieure oxic du sédiment. L'assemblage est complété par des espèces suspensivores (<10%) et dépositores de subsurface (<10%).

Le peuplement de SED5 se caractérise par une proportion significative de suspensivores (36%) en complément des dépositores qui se nourrissent à l'interface eau-sédiment (environ 40%). Les dépositores de surface et de subsurface représentent environ 10% chacun de la composition de la communauté.

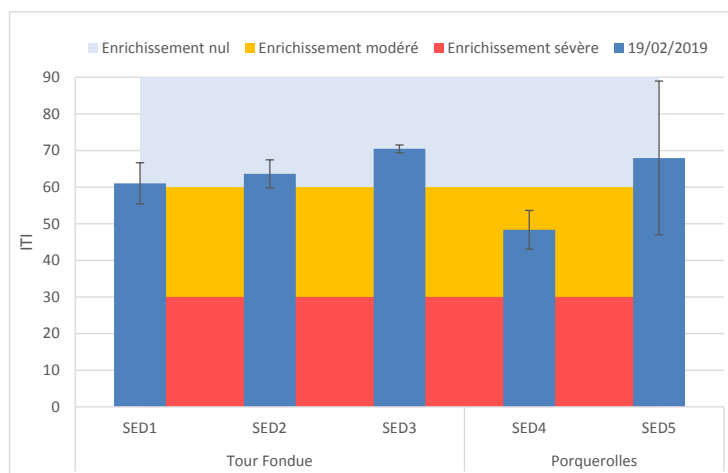


Figure 35. Valeurs moyennes d'ITI (\pm écart-type)

4. Conclusion

Sur le plan physicochimique, les sédiments prélevés dans la zone de future implantation de la canalisation sont de bonne qualité et ne présentent pas de signes de perturbations majeures que ce soit en termes de charge organique et nutritive, de contaminations métalliques, par les HAP, les PCB ou encore les organo-étains.

Dans le détail, il apparaît que les sédiments prélevés aux 5 stations sont tous des sables, caractérisés comme très fins à fins à proximité de la Tour Fondue et plus grossiers à proximité de Porquerolles. Les seuls signes d'une légère dégradation de la qualité physicochimique des sédiments ont été détectés aux stations situées du côté de Porquerolles, à travers :

- ▶ un léger enrichissement en carbone organique et un marquage en HAPs (notamment Fluoranthène, Pyrène, Chrysène, Benzo(g,h,i)péрилène et Benzo(b)fluoranthène) à SED4 ;
- ▶ un marquage en plomb et HAP (Naphtalène) à SED5.

Le marquage en HAP des sédiments pourrait être lié à la pollution aux résidus d'hydrocarbures qui a touché l'île de Porquerolles, suite à la collision entre 2 navires au large de la Corse, le 7 octobre 2018.

Les différences de qualité physicochimiques des sédiments se reflètent dans les caractéristiques structurelles et fonctionnelles des peuplements benthiques.

Ainsi, sur le plan structurel, le macrobenthos côté Porquerolles apparaît moins riche et moins diversifié que celui côté Tour Fondue.

L'analyse statistique de la composition des communautés permet de mettre en évidence que le macrobenthos des stations de qualité physicochimique légèrement dégradée (SED4 et SED5) se différencie des communautés prélevées côté Tour Fondue (SED1 à 3). Alors que le macrobenthos côté Tour Fondue est essentiellement constitué d'annélides, de mollusques arthropodes, les communautés côté Porquerolles sont dominées par les annélides à SED4 et par les arthropodes et phoronidiens à SED5.

Sur le plan fonctionnel, le macrobenthos à toutes les stations ne présente pas de signes de perturbations majeures.

Les valeurs des indices AMBI et M-AMBI sont caractéristiques d'un milieu légèrement perturbé dans un état de qualité bon à très bon.

Le léger enrichissement en carbone organique relevé à SED4 se reflète dans la composition de la communauté macrobenthique qui indicatrice de ce marquage modéré.

5. Références bibliographiques

- Alzieu C (2003) Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion, Ifremer. Plouzané, France
- Anderson MJ (2001) Permutation tests for univariate or multivariate analysis of variance and regression. *Can J Fish Aquat Sci* 58:626–639
- Andral B, Alzieu C, Bertrand M-C, Boissery P, Daure S, Patrone J, Rebouillon P, Thebault H (2002) Les guides méthodologiques du RLM. Evaluation de la contamination chimique et radiologique du sédiment.
- Clarke KR, Ainsworth M (1993) A method of linking multivariate community structure to environmental variables. *Mar Ecol Prog Ser* 92:205–219
- Dufrêne M, Legendre P (1997) Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol Monogr* 67:345–366
- Grall J, Coïc N (2006) Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier.
- Ibouily G (1981) Etude sédimentologique de la rade de Marseille (Bouches-du-Rhône). Université Aix-Marseille. Thèse de doctorat
- Licari ML (1998) Mise au point d'un système d'aide à l'interprétation des données benthiques en milieu marin et lagunaire. Thèse de Doctorat, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Perpignan.
- OSPAR (2009a) Background Document on CEMP Assesment Criteria for QSR 2010.
- OSPAR (2009b) CEMP Assessment report 2008/2009. Assessment of trends and concentrations of selected hazardous substances in sediment and biota.
- Word JQ (1978) The infaunal trophic index. *Annu Rep* 1978:13–39
- Word JQ (1979) Classification of benthic invertebrates into infaunal trophic index feeding groups. *Coast Water Res Proj Bienn Rep* 1980:103–121

6. Annexes

6.1. Coordonnées des stations de prélèvement

Tableau 14. Coordonnées (WGS84) des stations de prélèvement de sédiments et benthos investiguées le 19/02/2019

STATION	LATITUDE (WGS84)	LONGITUDE (WGS84)	PROFONDEUR (m)
SED1	43,0265	6,1580	7
SED2	43,0281	6,1603	6
SED3	43,0269	6,1584	7
SED4	43,0057	6,2022	9
SED5	43,0031	6,2053	6

6.2. Rapports d'analyse du laboratoire



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904627

N° Client : 6073-LRO
 Affaire suivie par : Elise ADAM
 ROUEN, le 02/04/2019
 Page : 1 / 10

CREOCEAN
 230 Avenue de Rome
 VALPARC B at B
 83500 LA SEYNE SUR MER

Nos références : 2018C080067

Vos références : AFFAIRE 181085 CANA PORQUEROLLES

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 10 page(s) et 0 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° : 904627-001

Date de prélèvement : 19/02/2019
 Remis par : Client
 Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
 Date de mise en analyse de l'échantillon : 20/02/2019
 Référence échantillon : Sédiment SED1

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) * Carbone organique	NF ISO 14235	0.13%	m/m/sec
(a) * Matières sèches (105°C)	NF ISO 11465	71.4%	m/m
(a) * Azote Kjeldahl	NF ISO 11261	<0.05%	m/m/sec
(a) Fraction inférieure à 2 mm	Tamissage	99.9%	
GRANULOMETRIE LASER (sur fraction brute <2 mm)			
(b) * Fraction inférieure à 2 µm	ISO 13320	0.8%	
(b) * Fraction inférieure à 10 µm	ISO 13320	1.9%	
(b) * Fraction inférieure à 63 µm	ISO 13320	7.3%	
(b) * Fraction inférieure à 125 µm	ISO 13320	53.1%	
(b) * Fraction inférieure à 250 µm	ISO 13320	99.2%	
(b) * Fraction inférieure à 500 µm	ISO 13320	100%	
(b) * Fraction inférieure à 1000 µm	ISO 13320	100%	
(b) * Fraction inférieure à 2000 µm	ISO 13320	100%	
(a) Densité	Mesure apparente	1.79/	
MET AUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF EN 13346)			
(b) * Mercure	NF EN ISO 17852	<0.02mg/kg/sec	
MET AUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF X 31-147)			
(b) * Aluminium	NF EN ISO 11885	2.52%	
(b) * Arsenic	NF EN ISO 11885	<2mg/kg/sec	
(b) * Cadmium	NF EN ISO 11885	<1mg/kg/sec	
(b) * Chrome	NF EN ISO 11885	13mg/kg/sec	
(b) * Cuivre	NF EN ISO 11885	<3mg/kg/sec	
(b) * Nickel	NF EN ISO 11885	<2mg/kg/sec	
(b) * Phosphore	NF EN ISO 11885	224mg/kg/sec	
(b) * Plomb	NF EN ISO 11885	8mg/kg/sec	
(b) * Zinc	NF EN ISO 11885	21mg/kg/sec	



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904627

N° Client : 6073-LRO
 Affaire suivie par : Elise ADAM
 ROUEN, le 02/04/2019
 Page : 2 / 10

CREOCEAN
 230 Avenue de Rome
 VALPARC B at B
 83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904627-001

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
ORGANOETAIS (exprimés en étain sur sec)			
(b) * Monobutylétain (MBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0	µg Sn/kg/sec
(b) * Dibutylétain (DBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0	µg Sn/kg/sec
(b) * Tributylétain (TBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0	µg Sn/kg/sec
POLYCHLOROBIPHENYLS			
(b) PCB 28	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 52	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 101	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 118	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 138	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 153	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 180	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES			
(b) Naphthalène	XP X 33-012	48.8	µg/kg/sec
(b) * Acénaphthène	XP X 33-012	<2.00	µg/kg/sec
(b) * Fluorène	XP X 33-012	<5.00	µg/kg/sec
(b) * Phénanthrène	XP X 33-012	6.75	µg/kg/sec
(b) * Anthracène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Fluoranthène	XP X 33-012	5.68	µg/kg/sec
(b) * Pyrène	XP X 33-012	2.57	µg/kg/sec
(b) * Benzo (a) anthracène	XP X 33-012	2.57	µg/kg/sec
(b) * Chrysène	XP X 33-012	2.43	µg/kg/sec
(b) * Benzo (b) fluoranthène	XP X 33-012	2.28	µg/kg/sec
(b) * Benzo (k) fluoranthène	XP X 33-012	1.40	µg/kg/sec
(b) * Benzo (a) pyrène	XP X 33-012	<2.00	µg/kg/sec
(b) * Dibenzo (a,h) anthracène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Benzo (g,h,i) pèrilène	XP X 33-012	3.33	µg/kg/sec
(b) * Indéno (1,2,3-cd) pyrène	XP X 33-012	2.56	µg/kg/sec
(b) Acénaphthylène	XP X 33-012	<10.0	µg/kg/sec



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904627

N° Client : 6073-LRO
 Affaire suivie par : Elise ADAM
 ROUEN, le 02/04/2019
 Page : 3 / 10

CREOCEAN
 230 Avenue de Rome
 VALPARC B at B
 83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904627-002

Date de prélèvement : 19/02/2019
 Remis par : Client
 Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
 Date de mise en analyse de l'échantillon : 20/02/2019
 Référence échantillon : Sédiment SED2

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) * Carbone organique	NF ISO 14235	0.11%	m/m/sec
(a) * Matières sèches (105°C)	NF ISO 11465	78.7%	m/m
(a) * Azote Kjeldahl	NF ISO 11261	<0.05%	m/m/sec
(a) Fraction inférieure à 2 mm	Tamissage	100%	
GRANULOMETRIE LASER (sur fraction brute <2 mm)			
(b) * Fraction inférieure à 2 µm	ISO 13320	0.6%	
(b) * Fraction inférieure à 10 µm	ISO 13320	1.6%	
(b) * Fraction inférieure à 63 µm	ISO 13320	5.1%	
(b) * Fraction inférieure à 125 µm	ISO 13320	25.5%	
(b) * Fraction inférieure à 250 µm	ISO 13320	79.1%	
(b) * Fraction inférieure à 500 µm	ISO 13320	97.8%	
(b) * Fraction inférieure à 1000 µm	ISO 13320	100%	
(b) * Fraction inférieure à 2000 µm	ISO 13320	100%	
(a) Densité	Mesure apparente	1.84/	
MET AUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF EN 13346)			
(b) * Mercure	NF EN ISO 17852	<0.02mg/kg/sec	
MET AUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF X 31-147)			
(b) * Aluminium	NF EN ISO 11885	2.05%	
(b) * Arsenic	NF EN ISO 11885	<2mg/kg/sec	
(b) * Cadmium	NF EN ISO 11885	<1mg/kg/sec	
(b) * Chrome	NF EN ISO 11885	7mg/kg/sec	
(b) * Cuivre	NF EN ISO 11885	<3mg/kg/sec	
(b) * Nickel	NF EN ISO 11885	<2mg/kg/sec	
(b) * Phosphore	NF EN ISO 11885	114mg/kg/sec	
(b) * Plomb	NF EN ISO 11885	6mg/kg/sec	
(b) * Zinc	NF EN ISO 11885	17mg/kg/sec	
ORGANOETAINS (exprimés en étain sur sec)			
(b) * Monobutylétain (MBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
(b) * Dibutylétain (DBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
(b) * Tributylétain (TBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
POLYCHLOROBIPHENYLS			
(b) PCB 28	GC/MS/MS	<1.0µg/kg/sec	
(b) PCB 52	GC/MS/MS	<1.0µg/kg/sec	



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904627

N° Client : 6073-LRO
 Affaire suivie par : Elise ADAM
 ROUEN, le 02/04/2019
 Page : 4 / 10

CREOCEAN
 230 Avenue de Rome
 VALPARC B at B
 83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904627-002

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
POLYCHLOROBIPHENYLS			
(b) PCB 101	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 118	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 138	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 153	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 180	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES			
(b) Naphthalène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Acénaphthène	XP X 33-012	<2.00	µg/kg/sec
(b) * Fluorène	XP X 33-012	<5.00	µg/kg/sec
(b) * Phénanthrène	XP X 33-012	<5.00	µg/kg/sec
(b) * Anthracène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Fluoranthène	XP X 33-012	4.69	µg/kg/sec
(b) * Pyrène	XP X 33-012	4.33	µg/kg/sec
(b) * Benzo (a) anthracène	XP X 33-012	2.23	µg/kg/sec
(b) * Chrysène	XP X 33-012	2.23	µg/kg/sec
(b) * Benzo (b) fluoranthène	XP X 33-012	2.02	µg/kg/sec
(b) * Benzo (k) fluoranthène	XP X 33-012	1.08	µg/kg/sec
(b) * Benzo (a) pyrène	XP X 33-012	<2.00	µg/kg/sec
(b) * Dibenzo (a,h) anthracène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Benzo (g,h,i) perylène	XP X 33-012	1.59	µg/kg/sec
(b) * Indéno (1,2,3-cd) pyrène	XP X 33-012	1.43	µg/kg/sec
(b) Acénaphthylène	XP X 33-012	<10.0	µg/kg/sec



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904627

N° Client : 6073-LRO
 Affaire suivie par : Elise ADAM
 ROUEN, le 02/04/2019
 Page : 5 / 10

CREOCEAN
 230 Avenue de Rome
 VALPARC B at B
 83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904627-003

Date de prélèvement : 19/02/2019
 Remis par : Client
 Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
 Date de mise en analyse de l'échantillon : 20/02/2019
 Référence échantillon : Sédiment SED3

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) * Carbone organique	NF ISO 14235	0.11%	m/m/sec
(a) * Matières sèches (105°C)	NF ISO 11465	73.5%	m/m
(a) * Azote Kjeldahl	NF ISO 11261	<0.05%	m/m/sec
(a) Fraction inférieure à 2 mm	Tamissage	99.9%	
GRANULOMETRIE LASER (sur fraction brute <2 mm)			
(b) * Fraction inférieure à 2 µm	ISO 13320	0.6%	
(b) * Fraction inférieure à 10 µm	ISO 13320	1.2%	
(b) * Fraction inférieure à 63 µm	ISO 13320	4.7%	
(b) * Fraction inférieure à 125 µm	ISO 13320	40.0%	
(b) * Fraction inférieure à 250 µm	ISO 13320	92.4%	
(b) * Fraction inférieure à 500 µm	ISO 13320	98.4%	
(b) * Fraction inférieure à 1000 µm	ISO 13320	100%	
(b) * Fraction inférieure à 2000 µm	ISO 13320	100%	
(a) Densité	Mesure apparente	1.78/	
MET AUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF EN 13346)			
(b) * Mercure	NF EN ISO 17852	<0.02mg/kg/sec	
MET AUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF X 31-147)			
(b) * Aluminium	NF EN ISO 11885	2.30%	
(b) * Arsenic	NF EN ISO 11885	<2mg/kg/sec	
(b) * Cadmium	NF EN ISO 11885	<1mg/kg/sec	
(b) * Chrome	NF EN ISO 11885	6mg/kg/sec	
(b) * Cuivre	NF EN ISO 11885	<3mg/kg/sec	
(b) * Nickel	NF EN ISO 11885	<2mg/kg/sec	
(b) * Phosphore	NF EN ISO 11885	202mg/kg/sec	
(b) * Plomb	NF EN ISO 11885	6mg/kg/sec	
(b) * Zinc	NF EN ISO 11885	18mg/kg/sec	
ORGANOETAINS (exprimés en étain sur sec)			
(b) * Monobutylétain (MBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
(b) * Dibutylétain (DBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
(b) * Tributylétain (TBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
POLYCHLOROBIPHENYLS			
(b) PCB 28	GC/MS/MS	<1.0µg/kg/sec	
(b) PCB 52	GC/MS/MS	<1.0µg/kg/sec	



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904627

N° Client : 6073-LRO
 Affaire suivie par : Elise ADAM
 ROUEN, le 02/04/2019
 Page : 6 / 10

CREOCEAN
 230 Avenue de Rome
 VALPARC B at B
 83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904627-003

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
POLYCHLOROBIPHENYLS			
(b) PCB 101	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 118	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 138	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 153	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 180	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES			
(b) Naphthalène	XP X 33-012	3.00	µg/kg/sec
(b) * Acénaphthène	XP X 33-012	<2.00	µg/kg/sec
(b) * Fluorène	XP X 33-012	<5.00	µg/kg/sec
(b) * Phénanthrène	XP X 33-012	<5.00	µg/kg/sec
(b) * Anthracène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Fluoranthène	XP X 33-012	3.61	µg/kg/sec
(b) * Pyrène	XP X 33-012	2.52	µg/kg/sec
(b) * Benzo (a) anthracène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Chrysène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Benzo (b) fluoranthène	XP X 33-012	1.64	µg/kg/sec
(b) * Benzo (k) fluoranthène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Benzo (a) pyrène	XP X 33-012	<2.00	µg/kg/sec
(b) * Dibenzo (a,h) anthracène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Benzo (g,h,i) perylène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Indéno (1,2,3-cd) pyrène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) Acénaphthylène	XP X 33-012	<10.0	µg/kg/sec



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904627

N° Client : 6073-LRO
 Affaire suivie par : Elise ADAM
 ROUEN, le 02/04/2019
 Page : 7 / 10

CREOCEAN
 230 Avenue de Rome
 VALPARC B at B
 83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904627-004

Date de prélèvement : 19/02/2019
 Remis par : Client
 Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
 Date de mise en analyse de l'échantillon : 20/02/2019
 Référence échantillon : Sédiment SED4

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) * Carbone organique	NF ISO 14235	1.80%	m/m/sec
(a) * Matières sèches (105°C)	NF ISO 11465	57.9%	m/m
(a) * Azote Kjeldahl	NF ISO 11261	0.06%	m/m/sec
(a) Fraction inférieure à 2 mm	Tamissage	87.6%	
GRANULOMETRIE LASER (sur fraction brute <2 mm)			
(b) * Fraction inférieure à 2 µm	ISO 13320	0.6%	
(b) * Fraction inférieure à 10 µm	ISO 13320	2.5%	
(b) * Fraction inférieure à 63 µm	ISO 13320	9.1%	
(b) * Fraction inférieure à 125 µm	ISO 13320	22.7%	
(b) * Fraction inférieure à 250 µm	ISO 13320	46.5%	
(b) * Fraction inférieure à 500 µm	ISO 13320	73.5%	
(b) * Fraction inférieure à 1000 µm	ISO 13320	92.9%	
(b) * Fraction inférieure à 2000 µm	ISO 13320	100%	
(a) Densité	Mesure apparente	1.68/	
MET AUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF EN 13346)			
(b) * Mercure	NF EN ISO 17852	<0.02mg/kg/sec	
MET AUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF X 31-147)			
(b) * Aluminium	NF EN ISO 11885	0.926%	
(b) * Arsenic	NF EN ISO 11885	8mg/kg/sec	
(b) * Cadmium	NF EN ISO 11885	<1mg/kg/sec	
(b) * Chrome	NF EN ISO 11885	12mg/kg/sec	
(b) * Cuivre	NF EN ISO 11885	<3mg/kg/sec	
(b) * Nickel	NF EN ISO 11885	5mg/kg/sec	
(b) * Phosphore	NF EN ISO 11885	106mg/kg/sec	
(b) * Plomb	NF EN ISO 11885	10mg/kg/sec	
(b) * Zinc	NF EN ISO 11885	34mg/kg/sec	
ORGANOETAINS (exprimés en étain sur sec)			
(b) * Monobutylétain (MBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
(b) * Dibutylétain (DBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
(b) * Tributylétain (TBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
POLYCHLOROBIPHENYLS			
(b) PCB 28	GC/MS/MS	<1.0µg/kg/sec	
(b) PCB 52	GC/MS/MS	<1.0µg/kg/sec	



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904627

N° Client : 6073-LRO
 Affaire suivie par : Elise ADAM
 ROUEN, le 02/04/2019
 Page : 8 / 10

CREOCEAN
 230 Avenue de Rome
 VALPARC B at B
 83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904627-004

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
POLYCHLOROBIPHENYLS			
(b) PCB 101	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 118	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 138	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 153	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 180	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES			
(b) Naphthalène	XP X 33-012	48.6	µg/kg/sec
(b) * Acénaphthène	XP X 33-012	2.31	µg/kg/sec
(b) * Fluorène	XP X 33-012	<5.00	µg/kg/sec
(b) * Phénanthrène	XP X 33-012	119	µg/kg/sec
(b) * Anthracène	XP X 33-012	14.7	µg/kg/sec
(b) * Fluoranthène	XP X 33-012	292	µg/kg/sec
(b) * Pyrène	XP X 33-012	233	µg/kg/sec
(b) * Benzo (a) anthracène	XP X 33-012	144	µg/kg/sec
(b) * Chrysène	XP X 33-012	161	µg/kg/sec
(b) * Benzo (b) fluoranthène	XP X 33-012	151	µg/kg/sec
(b) * Benzo (k) fluoranthène	XP X 33-012	99.4	µg/kg/sec
(b) * Benzo (a) pyrène	XP X 33-012	144	µg/kg/sec
(b) * Dibenzo (a,h) anthracène	XP X 33-012	18.2	µg/kg/sec
(b) * Benzo (g,h,i) périlène	XP X 33-012	1.53	µg/kg/sec
(b) * Indéno (1,2,3-cd) pyrène	XP X 33-012	147	µg/kg/sec
(b) Acénaphthylène	XP X 33-012	<10.0	µg/kg/sec



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904627

N° Client : 6073-LRO
 Affaire suivie par : Elise ADAM
 ROUEN, le 02/04/2019
 Page : 9 / 10

CREOCEAN
 230 Avenue de Rome
 VALPARC B at B
 83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904627-005

Date de prélèvement : 19/02/2019
 Remis par : Client
 Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
 Date de mise en analyse de l'échantillon : 20/02/2019
 Référence échantillon : Sédiment SED5

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
(a) * Carbone organique	NF ISO 14235	<0.10%	m/m/sec
(a) * Matières sèches (105°C)	NF ISO 11465	80.9%	m/m
(a) * Azote Kjeldahl	NF ISO 11261	<0.05%	m/m/sec
(a) Fraction inférieure à 2 mm	Tamissage	94.7%	
GRANULOMETRIE LASER (sur fraction brute <2 mm)			
(b) * Fraction inférieure à 2 µm	ISO 13320	0.4%	
(b) * Fraction inférieure à 10 µm	ISO 13320	0.9%	
(b) * Fraction inférieure à 63 µm	ISO 13320	2.7%	
(b) * Fraction inférieure à 125 µm	ISO 13320	11.3%	
(b) * Fraction inférieure à 250 µm	ISO 13320	63.9%	
(b) * Fraction inférieure à 500 µm	ISO 13320	91.5%	
(b) * Fraction inférieure à 1000 µm	ISO 13320	97.5%	
(b) * Fraction inférieure à 2000 µm	ISO 13320	100%	
(a) Densité	Mesure apparente	1.667	
MET AUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF EN 13346)			
(b) * Mercure	NF EN ISO 17852	<0.02mg/kg/sec	
MET AUX (Sur fraction <2mm Minéralisation selon NF X 31-147)			
(b) * Aluminium	NF EN ISO 11885	1.06%	
(b) * Arsenic	NF EN ISO 11885	3mg/kg/sec	
(b) * Cadmium	NF EN ISO 11885	<0.1mg/kg/sec	
(b) * Chrome	NF EN ISO 11885	4mg/kg/sec	
(b) * Cuivre	NF EN ISO 11885	<3mg/kg/sec	
(b) * Nickel	NF EN ISO 11885	2mg/kg/sec	
(b) * Phosphore	NF EN ISO 11885	61mg/kg/sec	
(b) * Plomb	NF EN ISO 11885	36mg/kg/sec	
(b) * Zinc	NF EN ISO 11885	17mg/kg/sec	
ORGANOETAINS (exprimés en étain sur sec)			
(b) * Monobutylétain (MBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
(b) * Dibutylétain (DBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
(b) * Tributylétain (TBT)	XP T 90-250 mod.	<2.0µg Sn/kg/sec	
POLYCHLOROBIPHENYLS			
(b) PCB 28	GC/MS/MS	<1.0µg/kg/sec	
(b) PCB 52	GC/MS/MS	<1.0µg/kg/sec	



ALPA CHIMIES HYDROLOGIE



Rapport d'analyse N°904627

N° Client : 6073-LRO
Affaire suivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 02/04/2019
Page : 10 / 10

CREOCEAN
230 Avenue de Rome
VALPARC Bat B
83500 LA SEYNE SUR MER

Echantillon N° : 904627-005

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS	UNITE
POLYCHLOROBI PHENYLS			
(b) PCB 101	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 118	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 138	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 153	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
(b) PCB 180	GCMSMS	<1.0	µg/kg/sec
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES			
(b) Naphthalène	XP X 33-012	105	µg/kg/sec
(b) * Acénaphthène	XP X 33-012	<2.00	µg/kg/sec
(b) * Fluorène	XP X 33-012	<5.00	µg/kg/sec
(b) * Phénanthrène	XP X 33-012	9.59	µg/kg/sec
(b) * Anthracène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Fluoranthène	XP X 33-012	11.2	µg/kg/sec
(b) * Pyrène	XP X 33-012	7.94	µg/kg/sec
(b) * Benzo (a) anthracène	XP X 33-012	5.08	µg/kg/sec
(b) * Chrysène	XP X 33-012	5.79	µg/kg/sec
(b) * Benzo (b) fluoranthène	XP X 33-012	5.87	µg/kg/sec
(b) * Benzo (k) fluoranthène	XP X 33-012	3.48	µg/kg/sec
(b) * Benzo (a) pyrène	XP X 33-012	2.49	µg/kg/sec
(b) * Dibenzo (a,h) anthracène	XP X 33-012	<1.00	µg/kg/sec
(b) * Benzo (g,h,i) pèrilène	XP X 33-012	5.59	µg/kg/sec
(b) * Indéno (1,2,3-cd) pyrène	XP X 33-012	4.96	µg/kg/sec
(b) Acénaphthylène	XP X 33-012	<10.0	µg/kg/sec

(a) : Analyse réalisée par ALPA CHIMIES HYDROLOGIE (portée d'accréditation N°1-6695)

(b) : Analyse réalisée en sous-traitance par ALPA CHIMIES MICRO POLLUANTS (portée d'accréditation N°1-6693)

Rapport approuvé par Elise ADAM Responsable validation technique

Rapport d'analyses de GRANULOMETRIE LASER

N° Client : 6073-LRO

Affaire suivie par : Elise ADAM

CREOCEAN
230 Avenue de Rome
VALPARC Bat B
83500 LA SEYNE SUR MER

ROUEN, le : 26/02/2019



ALPA CHIMIES MICROPOLLUANTS



Rapport N°904627

Page : 1 / 3

Nos références : 2018C080067

Vos références : AFFAIRE 181085 CANA PORQUEROLLES

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 (ISO 13320)

- 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 : hexamétophosphate 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 LS 13320
- Logiciel : LS 13320 sw
- Technique de mesure : Diffraction laser
- Plage de tailles réelles utilisées pour la mesure : 2µm-2mm
- Modèle de diffusion : théorie de Mie
- Modèle optique : Sédiment (indice de réfraction : partie réelle : 1.57 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.



ALPA CHIMIES MICROPOLLUANTS



Rapport N° 904627

Page : 2 / 3

Echantillon N° 904627-001

Référence échantillon : Sédiment SED1
 Date de prélèvement : 19/02/2019
 Remis par : Client
 Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
 Prélévé par :

Echantillon	Paramètre	Date d'analyse	Opérateur	Date du dernier contrôle mensuel
904627-001	* Granulométrie Laser	22/02/2019	MD	29/01/2019

Echantillon N° 904627-002

Référence échantillon : Sédiment SED2
 Date de prélèvement : 19/02/2019
 Remis par : Client
 Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
 Prélévé par :

Echantillon	Paramètre	Date d'analyse	Opérateur	Date du dernier contrôle mensuel
904627-002	* Granulométrie Laser	22/02/2019	MD	29/01/2019

Echantillon N° 904627-003

Référence échantillon : Sédiment SED3
 Date de prélèvement : 19/02/2019
 Remis par : Client
 Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
 Prélévé par :

Echantillon	Paramètre	Date d'analyse	Opérateur	Date du dernier contrôle mensuel
904627-003	* Granulométrie Laser	22/02/2019	MD	29/01/2019

Echantillon N° 904627-004

Référence échantillon : Sédiment SED4
 Date de prélèvement : 19/02/2019
 Remis par : Client
 Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
 Prélévé par :

Echantillon	Paramètre	Date d'analyse	Opérateur	Date du dernier contrôle mensuel
904627-004	* Granulométrie Laser	22/02/2019	MD	29/01/2019



ALPA CHIMIES MICROPOLLUANTS



Rapport N° 904627

Page : 3 / 3

Echantillon N° 904627-005

Référence échantillon : Sédiment SED5
Date de prélèvement : 19/02/2019
Remis par : Client
Date de remise au laboratoire : 20/02/2019
Prélevé par :

Echantillon	Paramètre	Date d'analyse	Opérateur	Date du dernier contrôle mensuel
904627-005	* Granulométrie Laser	22/02/2019	MD	29/01/2019

Le rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire. Le rapport comporte 3 page(s) et 5 annexe(s).

Rapport validé électroniquement par Caroline DESENCLOS, Responsable adjointe Chimie Instrumentale

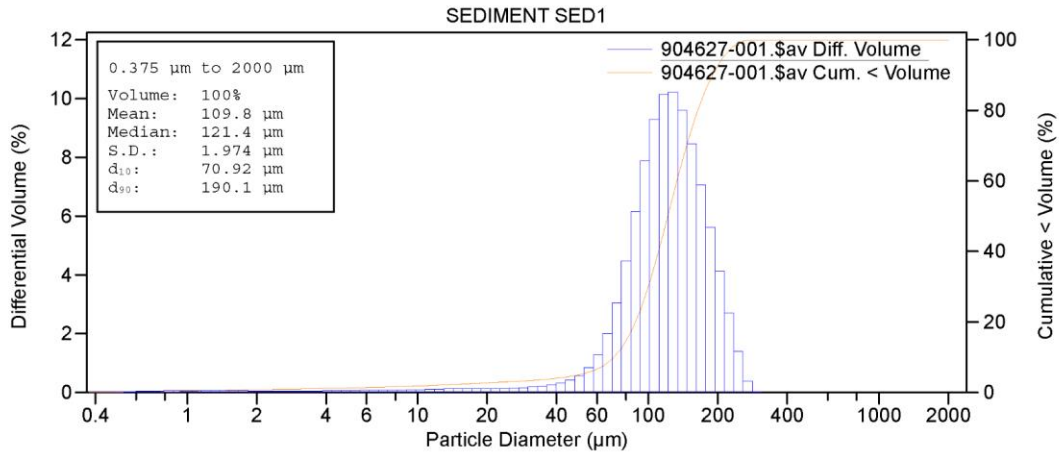


Beckman Coulter LS Particle Size Analyzer

22 Feb 2019

ALPA CHIMIES

File name: C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-001.\$sav
 904627-001.\$sav
 File ID: 904627-001
 Sample ID: SEDIMENT SED1
 Operator: MD
 Comment 1: CREOCEAN
 Comment 2: prise d'essai de l'échantillon 10g(+/-1g)
 Optical model: sédiment.rf780z
 LS 13 320 SW Aqueous Liquid Module
 Fluid: eau de ville
 Average of 2 files
 C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-001_11-13_13.\$1s
 C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-001_11-56_21.\$1s



904627-001.\$sav

Particle Diameter µm	Volume % <	Volume %
2	0.80	1.06
10	1.86	0.87
20	2.73	2.25
50	4.98	2.35
63	7.33	7.28
80	14.6	6.91
90	21.5	8.48
100	30.0	23.1
125	53.1	24.9
160	78.0	1.51
163	79.5	13.1
200	92.6	6.56
250	99.2	0.83
300	99.99	0.0090
400	100	0
500	100	0
630	100	0
800	100	0
900	100	0
1000	100	0
1250	100	0
1600	100	0
2000	100	0



Beckman Coulter LS Particle Size Analyzer

22 Feb 2019

ALPA CHIMIES

Volume Statistics (Geometric) Average of 2 files 904627-001.\$av
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

	Mean	S.D.
Mean:	109.8 μm	0.908
Median:	121.4 μm	0.773
D(3,3):	109.8 μm	0.907
S.D.:	1.974	0.0041
Variance:	3.896	0.016
Skewness:	-3.943	0.0058
Kurtosis:	21.75	0.155
d ₁₀ :	70.92 μm	0.568
d ₉₀ :	190.1 μm	1.480

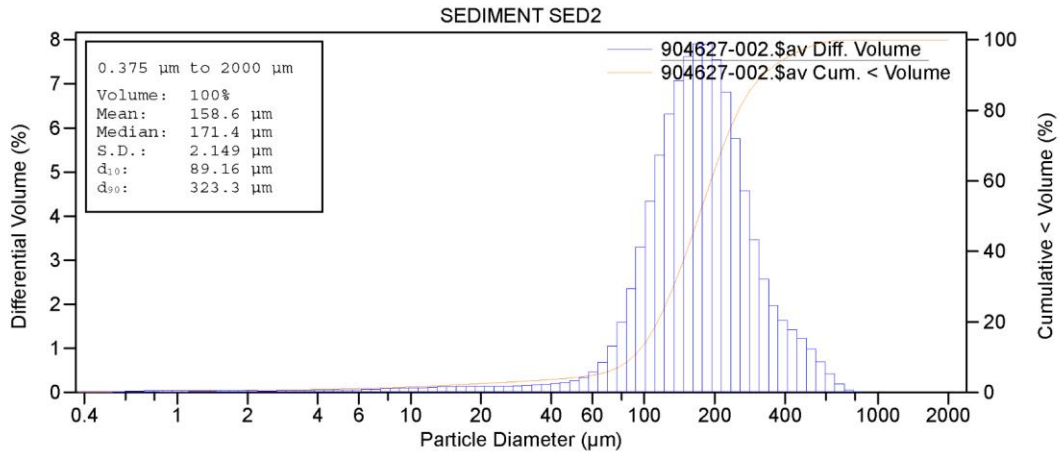


Beckman Coulter LS Particle Size Analyzer

22 Feb 2019

ALPA CHIMIES

File name: C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-002.\$sav
 904627-002.\$sav
 File ID: 904627-002
 Sample ID: SEDIMENT SED2
 Operator: MD
 Comment 1: CREOCEAN
 Comment 2: prise d'essai de l'échantillon 10g(+/-1g)
 Optical model: sédiment.rf780z
 LS 13 320 SW Aqueous Liquid Module
 Fluid: eau de ville
 Average of 2 files
 C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-002_11-31_18.\$1s
 C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-002_12-07_24.\$1s



904627-002.\$sav

Particle Diameter µm	Volume % <	Volume %
2	0.59	0.99
10	1.58	0.93
20	2.51	1.69
50	4.20	0.92
63	5.12	2.53
80	7.66	2.59
90	10.2	3.49
100	13.7	11.8
125	25.5	18.7
160	44.2	1.54
163	45.8	17.2
200	63.0	16.1
250	79.1	8.57
300	87.6	6.96
400	94.6	3.20
500	97.8	1.80
630	99.6	0.41
800	99.997	0.0029
900	100	0
1000	100	0
1250	100	0
1600	100	0
2000	100	0



Beckman Coulter LS Particle Size Analyzer

22 Feb 2019

ALPA CHIMIES

Volume Statistics (Geometric) Average of 2 files 904627-002.\$av
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

	Mean	S.D.
Mean:	158.7 μm	2.746
Median:	171.4 μm	1.944
D(3,3):	158.7 μm	2.746
S.D.:	2.148	0.042
Variance:	4.617	0.181
Skewness:	-2.892	0.067
Kurtosis:	14.77	1.006
d ₁₀ :	89.18 μm	2.202
d ₉₀ :	323.3 μm	0.600

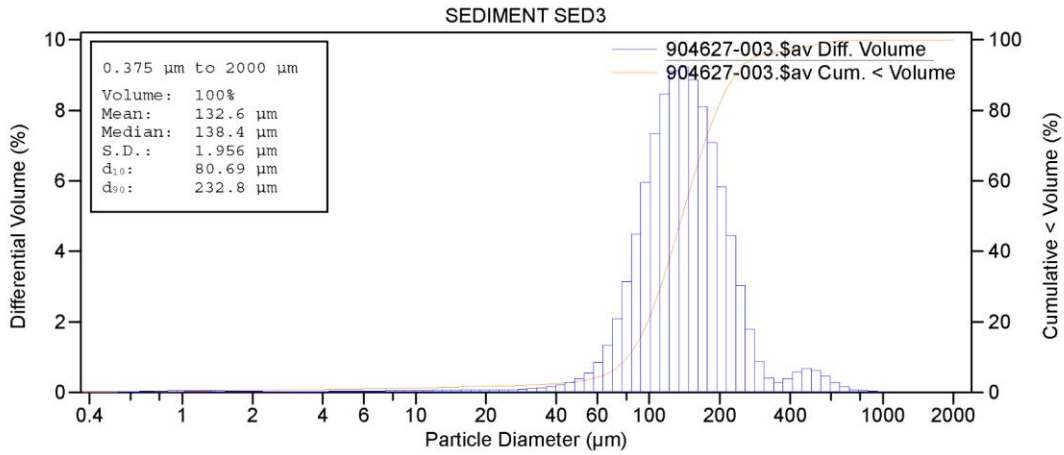


Beckman Coulter LS Particle Size Analyzer

22 Feb 2019

ALPA CHIMIES

File name: C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-003.\$av
 904627-003.\$av
 File ID: 904627-003
 Sample ID: SEDIMENT SED3
 Operator: MD
 Comment 1: CREOCEAN
 Comment 2: prise d'essai de l'échantillon 10g(+/-1g)
 Optical model: sédiment.rf780z
 LS 13 320 SW Aqueous Liquid Module
 Fluid: eau de ville
 Average of 2 files
 C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-003_13-05_33.\$1s
 C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-003_15-06_37.\$1s



904627-003.\$av

Particle Diameter µm	Volume % <	Volume %
2	0.62	0.61
10	1.23	0.49
20	1.72	1.42
50	3.14	1.57
63	4.71	5.00
80	9.71	4.98
90	14.7	6.37
100	21.1	19.0
125	40.0	24.0
160	64.1	1.66
163	65.7	16.0
200	81.8	10.6
250	92.4	3.28
300	95.7	1.28
400	96.9	1.44
500	98.4	1.16
630	99.5	0.36
800	99.9	0.060
900	99.96	0.028
1000	99.99	0.0070
1250	100	0
1600	100	0
2000	100	0



Beckman Coulter LS Particle Size Analyzer

22 Feb 2019

ALPA CHIMIES

Volume Statistics (Geometric) Average of 2 files 904627-003.\$av
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

	Mean	S.D.
Mean:	132.6 μm	0.318
Median:	138.4 μm	1.111
D(3,3):	132.6 μm	0.324
S.D.:	1.956	0.020
Variance:	3.825	0.077
Skewness:	-3.192	0.038
Kurtosis:	20.83	0.549
d ₁₀ :	80.69 μm	0.212
d ₉₀ :	232.8 μm	1.950

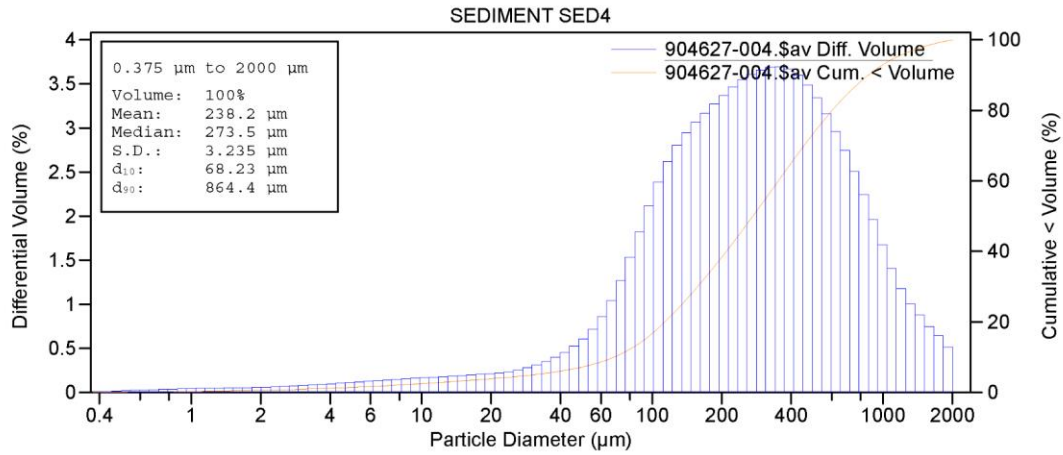


Beckman Coulter LS Particle Size Analyzer

22 Feb 2019

ALPA CHIMIES

File name: C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-004.\$av
 904627-004.\$av
 File ID: 904627-004
 Sample ID: SEDIMENT SED4
 Operator: MD
 Comment 1: CREOCEAN
 Comment 2: prise d'essai de l'échantillon 10g(+/-1g)
 Optical model: sédiment.rf780z
 LS 13 320 SW Aqueous Liquid Module
 Fluid: eau de ville
 Average of 2 files
 C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-004_10-39_05.\$1s
 C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-004_10-47_07.\$1s



904627-004.\$av

Particle Diameter µm	Volume % <	Volume %
2	0.64	1.85
10	2.50	1.40
20	3.89	3.38
50	7.27	1.85
63	9.13	3.11
80	12.2	2.15
90	14.4	2.32
100	16.7	6.01
125	22.7	7.82
160	30.5	0.62
163	31.2	7.10
200	38.3	8.28
250	46.5	7.07
300	53.6	11.4
400	65.0	8.49
500	73.5	7.85
630	81.3	6.81
800	88.1	2.70
900	90.8	2.06
1000	92.9	3.27
1250	96.2	2.38
1600	98.5	1.46
2000	100	



Beckman Coulter LS Particle Size Analyzer

22 Feb 2019

ALPA CHIMIES

Volume Statistics (Geometric) Average of 2 files 904627-004.\$av
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

	Mean	S.D.
Mean:	238.2 μm	6.665
Median:	273.7 μm	8.123
D(3,3):	238.2 μm	6.666
S.D.:	3.235	0.084
Variance:	10.47	0.545
Skewness:	-1.389	0.064
Kurtosis:	3.669	0.360
d ₁₀ :	68.23 μm	1.521
d ₉₀ :	866.8 μm	65.91

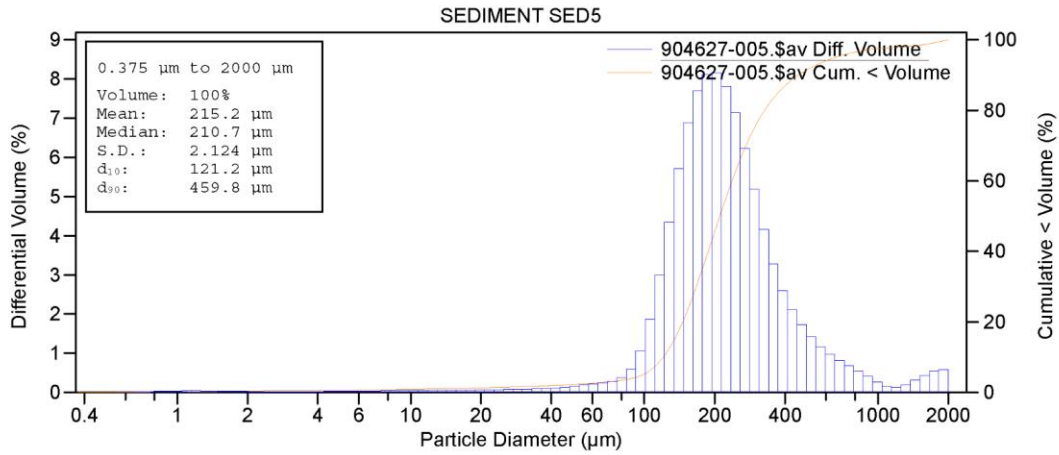


Beckman Coulter LS Particle Size Analyzer

22 Feb 2019

ALPA CHIMIES

File name: C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-005.\$av
 904627-005.\$av
 File ID: 904627-005
 Sample ID: SEDIMENT SED5
 Operator: MD
 Comment 1: CREOCEAN
 Comment 2: prise d'essai de l'échantillon 10g(+/-1g)
 Optical model: sédiment.rf780z
 LS 13 320 SW Aqueous Liquid Module
 Fluid: eau de ville
 Average of 2 files
 C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-005_12-32_30.\$1s
 C:\LS13320\Samples\2019\904627\904627-005_13-14_36.\$1s



904627-005.\$av

Particle Diameter µm	Volume % <	Volume %
2	0.41	0.52
10	0.93	0.42
20	1.35	0.91
50	2.25	0.48
63	2.73	0.72
80	3.45	0.64
90	4.09	1.09
100	5.18	6.15
125	11.3	15.2
160	26.6	1.46
163	28.0	17.4
200	45.4	18.5
250	63.9	11.8
300	75.6	11.2
400	86.8	4.71
500	91.5	3.00
630	94.5	1.97
800	96.5	0.63
900	97.1	0.39
1000	97.5	0.40
1250	97.9	0.77
1600	98.7	1.31
2000	100	



Beckman Coulter LS Particle Size Analyzer

22 Feb 2019

ALPA CHIMIES

Volume Statistics (Geometric) Average of 2 files 904627-005.\$av
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

	Mean	S.D.
Mean:	215.6 μm	18.88
Median:	211.3 μm	14.54
D(3,3):	215.6 μm	18.88
S.D.:	2.118	0.106
Variance:	4.491	0.449
Skewness:	-1.790	0.136
Kurtosis:	13.27	1.160
d ₁₀ :	121.1 μm	8.251
d ₉₀ :	458.0 μm	38.24



www.creocean.fr

GROUPE KERAN

ANNEXE XII : CERFA N°14576*01
FORMULAIRE RELATIF AUX DEMANDES
D'AUTORISATION SPECIALE DE TRAVAUX DANS
UN CŒUR DE PARC NATIONAL

Formulaire relatif aux demandes d'autorisation spéciale de travaux dans un cœur de parc national

(en application des dispositions des articles L. 331-4 (I), L. 331-15-2,
ou L. 331-14 (I), et de l'article R. 331-19 (I, III et IV) du code de l'environnement)

Ce formulaire est applicable aux travaux identifiés dans la notice d'information

Avant de remplir ce formulaire, lire attentivement la notice d'information

1. Identité et coordonnées du demandeur

1.1 Identité

Le demandeur indiqué dans le cadre ci-dessous sera le titulaire de la future autorisation.

- Vous êtes un particulier :

Madame

Monsieur

Nom

Prénom

Si vous intervenez pour le compte d'une autre personne, préciser :

- Vous êtes une personne morale :

Dénomination **Métropole Toulon Provence Méditerranée** Raison sociale

Siret **2 4 8 3 0 0 5 4 3 0 0 2 1 7** Catégorie juridique **Métropole**

Représentant de la personne morale :

Madame

Monsieur

Nom **FALCO**

Prénom **Hubert**

Qualité **Président de la Métropole Toulon Provence Méditerranée**

Si vous intervenez pour le compte d'une autre personne, préciser :

1.2 Coordonnées

Adresse

Numéro **107** Nom de la voie **Boulevard Henri Fabre**

Lieu dit **CS 30536** Localité **TOULON**

Code postal **83041** B.P. Cedex **09**

Téléphone **04 94 00 78 56**

Adresse électronique **clhenaff@metropoletpm.fr**

M. Cédric L'HENAFF, Direction de la Gestion de l'Eau et de la Prévention des Risques, Chargé du suivi de l'affaire

J'accepte de recevoir par courrier électronique les documents transmis en cours d'instruction par l'administration à l'adresse ci-dessus. J'ai pris bonne note que, dans un tel cas, la date de notification sera celle de consultation du courrier électronique ou, au plus tard, celle de l'envoi de ce courrier électronique augmentée de huit jours.

2. Le site d'implantation du projet

Les informations et plans que vous fournissez doivent permettre à l'établissement public du parc national de localiser précisément le (ou les) site(s) concerné(s) par votre projet.

2.1 Site terrestre

Votre projet est situé dans un espace **terrestre** classé en cœur de parc national.

Références cadastrales : section et numéro (si votre projet porte sur plusieurs parcelles cadastrales, veuillez indiquer l'ensemble des numéros):

Adresse

Numéro Nom de la voie

Lieu dit Localité

Code postal B.P. Cedex

Superficie du site (m2)

2.2 Site maritime

Votre projet est situé dans un espace **maritime** classé en cœur de parc national. [Le projet passe dans l'aire d'adhésion et dans l'aire maritime adjacente du Parc National de Port-Cros. Il passe en bordure immédiate du cœur marin.](#)

Le projet est soumis par ailleurs à une autorisation d'urbanisme ?

Oui

Non

Je ne sais pas

Si c'est le cas, veuillez préciser :

- la date de dépôt de la demande d'autorisation d'urbanisme :

- les coordonnées du service instructeur :

3. Le projet

3.1 Nature des travaux, constructions ou installations projetés (cocher la case correspondante) :

Modification d'une structure existante

Préciser :

Nouvelle structure

Préciser :

Autre

Préciser :

3.2 Objet des travaux, constructions ou installations projetés (description du projet) :

Le projet vise à mettre en œuvre une canalisation sous-marine d'alimentation en eau potable entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles, dans le but de sécuriser l'approvisionnement en eau potable de l'île. La canalisation partira du port de la Tour Fondue et arrivera au niveau du port de Porquerolles. Cette dernière sera raccordée aux réseaux d'eau potable existants au départ et à l'arrivée. En mer, la canalisation sera posée et fixée sur le fond par des systèmes d'ancrage. Selon les besoins en eau et les études réalisées dans le cadre du projet, les caractéristiques principales de la canalisation qui sera mise en place sont les suivantes :

- Linéaire : environ 5 000 ml
- Diamètre extérieur : 200 mm
- Diamètre intérieur : 150 mm
- Matériaux : PEHD.

Le débit journalier à faire transiter depuis la presqu'île de Giens est de 800 m³/j. L'eau acheminée sur Porquerolles via cette canalisation sera issue de la nappe alluviale du Gapeau. La canalisation fonctionnera en gravitaire et son fonctionnement nécessitera quelques adaptations du réseau.

4. Période prévue pour la réalisation du projet

Indiquer la date prévue de début et de fin des travaux :

Octobre 2020-Avril 2021

Indiquer, s'il y en a, la ou les périodes d'interruption des travaux :

5. Engagement et signature

J'atteste avoir qualité pour demander la présente autorisation.

Je soussigné(e), auteur de la demande, certifie exacts les renseignements fournis.

Fait à

HYERES

le,

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Signature

Bordereau des pièces à joindre à une demande d'autorisation spéciale de travaux dans un cœur de parc national

Ministère chargé
de la protection
de la nature

Cocher les cases correspondant aux pièces devant être jointes à la demande

Les pièces demandées, jointes à la demande d'autorisation, ont pour objet de permettre au conseil scientifique de l'établissement public du parc national de donner un avis en toute connaissance de cause.

Les pièces ne sont pas requises :

- lorsqu'elles sont par ailleurs sollicitées au titre de l'évaluation des incidences Natura 2000 prévue au 8° du I de l'article R. 414-19 du code de l'environnement ;
- lorsqu'elles ne sont pas ci-après sélectionnées compte tenu des caractéristiques des travaux projetés.

A compléter par le directeur de l'établissement public du parc national

	Pièce à fournir			
	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
1° Au titre des plans :				
a) Un plan de situation permettant de connaître la situation du terrain à l'intérieur de la commune (carte au 1 / 25 000 ou, à défaut, au 1 / 50 000) ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
b) Un plan de masse des travaux, constructions ou installation à édifier ou à modifier côté dans les 3 dimensions ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
c) Un plan en coupe précisant l'implantation des travaux, constructions ou installation par rapport au profil du terrain ; lorsque les travaux ont pour effet de modifier le profil du terrain, ce plan fait apparaître l'état initial et l'état futur ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
d) Un plan des façades et des toitures ; lorsque le projet a pour effet de modifier les façades ou les toitures d'un bâtiment existant, ce plan fait apparaître l'état initial et l'état futur ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
e) Un plan des abords du projet, précisant l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau jusqu'à une distance de 100 mètres, à une échelle comprise entre 1 / 2 000 et 1 / 5 000 ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
2° Au titre des documents graphiques :				
a) Une représentation de l'aspect extérieur des travaux, constructions ou installation faisant apparaître les modifications projetées et si le projet a pour effet de modifier celui-ci ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
b) Un document graphique permettant d'apprécier l'insertion du projet des travaux, constructions ou installations par rapport aux paysages et le cas échéant aux constructions avoisinantes, son impact visuel ainsi que le traitement des accès et du terrain ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
c) Un document graphique faisant apparaître l'état initial et l'état futur du site, et le cas échéant de chacune des parties du bâtiment faisant l'objet des travaux ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
3° Deux documents photographiques permettant de situer le terrain respectivement dans l'environnement proche et, sauf si le demandeur justifie qu'aucune photographie de loin n'est possible, dans le paysage lointain. Les points et les angles des prises de vue sont reportés sur le plan de situation et le plan de masse ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
4° L'état initial du terrain et de ses abords indiquant, s'il y a lieu, les constructions, la végétation et les éléments paysagers existants ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
5° L'aménagement du terrain, en indiquant ce qui est modifié ou supprimé ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
6° L'implantation, l'organisation, la composition et le volume des constructions nouvelles, notamment par rapport aux constructions ou paysages avoisinants ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
7° Le traitement des constructions, clôtures, végétations ou aménagements situés en limite de terrain ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
8° Les matériaux et les couleurs des travaux, constructions ou installations et les modalités d'exécution des travaux ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
9° Le traitement des espaces libres, notamment les plantations à conserver ou à créer ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
10° Les modalités d'accès au chantier depuis les limites du cœur du parc national, pour l'approvisionnement des matériels et matériaux et l'accès des personnes, assorties, le cas échéant, d'une demande d'autorisation spéciale de circulation motorisée ou de survol motorisé lorsque celle-ci est prévue par le décret de création du parc national ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
11° Les moyens mis en œuvre pour la gestion des déchets issus des travaux ;	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
12° La présentation des conditions de fonctionnement de l'ouvrage réalisé.	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>

Récépissé de dépôt d'une demande d'autorisation spéciale de travaux en cœur de parc national

articles L. 331-4 (I) et R. 331-19 (I, III et IV) du code de l'environnement
ou articles L. 331-14 (I) et R. 331-19 (I, III et IV)
ou articles L. 331-15-2 et R. 331-19 (I, III et IV)

Madame, Monsieur,

Vous avez déposé une demande d'autorisation spéciale de travaux en cœur de parc national, pour des travaux non soumis à autorisation d'urbanisme.

Le délai d'instruction de votre dossier est de TROIS MOIS, à compter du dépôt d'un **dossier complet** lorsque les travaux, constructions ou installation projetés **figurent sur la liste** dressée par le décret de création du parc national mentionnée à l'article R. 331-18 du code de l'environnement. Le délai d'instruction est de **QUATRE MOIS, à compter** du dépôt d'un **dossier complet** lorsque les travaux, constructions ou installation projetés **ne figurent pas sur cette liste**.

Si vous ne recevez pas de courrier de l'administration dans ce délai, ceci vaut décision implicite de rejet.

Attention : la décision administrative individuelle expresse n'est définitive qu'en l'absence de recours ou de retrait :

- dans le délai de deux mois à compter de sa publicité dans le recueil des administratifs de l'établissement public du parc national, sa légalité peut être contestée par un tiers ;
- dans le délai de deux mois après la date de l'autorisation, l'autorité compétente peut la retirer, si elle l'estime illégal. Elle est tenue de vous en informer préalablement et de vous permettre de répondre à ses observations.

(à remplir par l'établissement public du parc national)

Le projet ayant fait l'objet d'une demande d'autorisation spéciale n°

déposé au siège de l'établissement public du parc national le :

demande considérée comme complète le :

.....

fera l'objet d'une décision implicite de refus à défaut de réponse de l'administration trois mois, ou le cas échéant cinq mois, après le dépôt d'un dossier complet.

Cachet de l'établissement public du parc national :

Délais et voies de recours : pour le pétitionnaire, la décision peut faire l'objet d'un recours gracieux ou d'un recours contentieux dans un délai de deux mois à compter de sa notification.

La décision est délivrée sous réserve du droit des tiers :

- la décision peut faire l'objet d'un recours gracieux ou d'un recours contentieux dans un délai de deux mois à compter de la plus tardive des publications, papier ou électronique, au recueil des administratifs de l'établissement public du parc national ;
- la décision vérifie la conformité du projet aux règles spéciales de protection du cœur du parc national. Elle ne vérifie pas si le projet respecte les autres réglementations et les règles de droit privé. Toute personne s'estimant lésée par la méconnaissance du droit de propriété ou d'autres dispositions de droit privé peut faire valoir ses droits en saisissant les tribunaux civils même si l'autorisation spéciale de travaux respecte les règles spéciales de protection du cœur du parc national.

ANNEXE XIII : CERFA N°14577*01
FORMULAIRE D'APPRECIATION DES
CONSEQUENCES DE TRAVAUX EN CŒUR DE
PARC NATIONAL

Formulaire d'appréciation des conséquences de travaux en cœur de parc national

articles L. 331-4 (I) et R. 331-19 (2° du IV) du code de l'environnement
ou articles L. 331-14 (I) et R. 331-19 (2° du IV)
ou articles L. 331-15-2 et R. 331-19 (2° du IV)
ou articles L. 331-6 et R. 331-6

Ce formulaire est applicable aux travaux identifiés dans la notice d'information

Le projet passe dans l'aire
d'adhésion et dans l'aire
maritime adjacente du Parc
National de Port-Cros. Il passe
en bordure immédiate du cœur
marin.

Avant de remplir ce formulaire, lire attentivement la notice d'information

1. Site d'implantation du projet (dans le cœur du parc national)

1.1 Localisation du projet

Quelle est l'occupation des sols actuelle sur le lieu de votre projet (zone naturelle, agricole, urbanisée, à urbaniser ou en cours d'urbanisation, autre) ?

Secteur maritime : mer Méditerranée entre le port de la Tour Fondue sur la presqu'île de Giens et le port de Porquerolles

La zone dans laquelle les travaux sont projetés est-elle habitée ?

Oui Non

1.2 Effets cumulatifs (sur le même site)

Le projet **a été** précédé d'autres projets qui ont été réalisés depuis les 24 derniers mois ?

Oui Non

Si oui, préciser ces autres travaux (notamment le lien fonctionnel avec les travaux projetés) :

Le projet **sera** complété par d'autres projets qui seront réalisés dans les 24 mois à venir ?

Oui Non

Si oui, préciser ces autres travaux (notamment le lien fonctionnel avec les travaux projetés) :

1.3 Activités générées par le projet Pendant les travaux : présence des bateaux nécessaires au chantier

Le projet va induire une augmentation de la fréquentation de la zone ?

Oui Non

Les activités générées par le projet seront exercées **de jour** **de nuit** **ponctuelles** **régulières**
Travaux prévus d'octobre 2020 à avril 2021

2. Faune, flore, écosystèmes, diversité biologique

Pendant la réalisation du projet et après (cf. fonctionnement d'une installation) : ces éléments sont-ils susceptibles d'être **perturbés** (exemple : dérangement d'espèces par le chantier, ou par la présence humaine liée par la fréquentation de la construction ou installation après sa réalisation, destruction d'un habitat, etc.), **modifiés** (exemple : plantations de nouvelles espèces, etc.), **dégradés, détruits** ?

Pendant : Oui Non Après : Oui Non

Si oui, préciser les incidences en distinguant « pendant » et « après » :

Cf. Dossier d'Autorisation Environnementale - Etude d'incidence environnementale - Incidences et mesures vis-à-vis du milieu naturel marin

Destruction d'environ 3 000 m² de Posidonia oceanica

Préciser les mesures de prévention et de réduction prévues, en distinguant « pendant » et « après » :

Nombreuses mesures d'évitement/réduction, de suivi environnemental + mesure de compensation

3. Eau

3.1 Pendant la réalisation du projet et après (cf. fonctionnement d'une installation) y-aura-t-il des **rejets** dans l'eau ?

Pendant : **Oui** **Non** Après : **Oui** **Non**

Si oui, complétez le tableau suivant en distinguant « pendant » et « après » :

Nature du rejet dans l'eau	Quantité	Lieu	Périodicité
	susceptible d'être rejetée - voie utilisée (égout public, collecteur d'eaux pluviales, etc.)	du rejet- milieu récepteur (eaux de surface, eau souterraine, eaux côtières, eaux de mer, etc.)	(pendant la phase de chantier, occasionnelle, continue, périodique, régulière)

3.2 Pendant la réalisation du projet et après (cf. fonctionnement d'une installation) y-aura-t-il des **prélèvements** d'eau ?

Pendant : **Oui** **Non** Après : **Oui** **Non**

Si oui, complétez le tableau suivant en distinguant « pendant » et « après » :

Nature du prélèvement	Quantité prélevée	Lieu de prélèvement	Périodicité
AEP Porquerolles	800 m3/j	Alluvions du Gapeau	En complément nappes de
			Porquerolles

3.3 Pendant la réalisation du projet et après (cf. fonctionnement d'une installation) le projet modifiera-t-il l'**écoulement** des eaux ? (exemple : drain, assèchement, remblais, etc.)

Pendant : **Oui** **Non** Après : **Oui** **Non**

Si oui, en distinguant « pendant » et « après », préciser quelle(s) modification(s) ? Quelles sont leurs dimensions ?

4. Air

Pendant la réalisation du projet et après (cf. fonctionnement d'une installation) y-aura-t-il des **rejets** dans l'air ?

Pendant : **Oui** **Non** Après : **Oui** **Non**

Si oui, complétez le tableau suivant en distinguant « pendant » et « après » :

Nature du rejet dans l'air	Quantité rejetée voie utilisée	Nocivité	Périodicité
Gaz d'échappement engins	Faible	Faible	Durée des travaux (7 mois)

5. Sol et paysages

5.1 Pendant la réalisation du projet et après (cf. fonctionnement d'une installation) : le projet engendrera-t-il une modification de l'**aspect** des lieux (topographie, destination des terres, etc.) ?

Pendant : **Oui** **Non** Après : **Oui** **Non**

Si oui, préciser en distinguant « pendant » et « après » :

Cf. DAE - Etude d'incidence environnementale - Incidences sur le patrimoine culturel, historique et paysager et mesures associées

Pendant et après : incidences sur le paysage sous-marin dues à la destruction de Posidonia oceanica mais réversibles

5.2 Pendant la réalisation du projet et après (cf. fonctionnement d'une installation) le projet engendrera-t-il des rejets, dépôts ou stockages dans ou sur le sol susceptibles d'avoir des incidences sur la **qualité du sol** ?

Pendant : **Oui** **Non** Après : **Oui** **Non**

Si oui, complétez le tableau suivant en distinguant « pendant » et « après » :

Nature des rejets, dépôts ou stockages	Quantités	Lieu des rejets, dépôts ou stockages	Périodicité

5.3 Pendant la réalisation du projet et après (cf. fonctionnement d'une installation) le projet utilisera-t-il les **ressources naturelles** du sol ou sous-sol du cœur du parc national ?

Pendant : **Oui** **Non** || Après : **Oui** **Non**

Si oui, préciser en distinguant « pendant » et « après » :

- sol :

- sous-sol :

6. Autres conséquences

6.1 Pendant la réalisation du projet et après (cf. fonctionnement d'une installation) y-aura-t-il des **déchets** (de chantier ou autre) liés à la réalisation des travaux, constructions, installations ?

Pendant : **Oui** **Non** || Après : **Oui** **Non**

Si oui, préciser les incidences en distinguant « pendant » et « après » :

- **type de déchets** : Déchets de chantier : déchets non dangereux (type Déchets Ménagers Assimilés, Déchets Industriels Banals -> chutes de canalisation...) et déchets dangereux (type Déchets Industriels Dangereux -> chiffons, bidons souillés...)

- **quantité prévisionnelle, par type de déchets** : quantité faible de déchets non dangereux et très faible de déchets dangereux

- **modalités de stockage, de traitement, et d'évacuation hors du cœur du parc national des déchets** : Stockage dans des contenants adaptés sur les bateaux, puis évacuation sur la base vie à terre, puis vers les filières agréées

6.2 Pendant la réalisation du projet et après (cf. fonctionnement d'une installation) : y-aura-t-il d'autres nuisances (**bruit, vibrations, odeurs, éclairage nocturne, poussières, autre**) ?

Pendant : **Oui** **Non** || Après : **Oui** **Non**

Si oui, complétez le tableau suivant en distinguant « pendant » et « après » :

Pollutions / nuisances	Quantité/ seuils	Périodicité
Bruit et Turbidité	Modéré	Durée des travaux (7 mois)

Cf. DAE - Etude d'incidence environnementale - Incidences et mesures vis-à-vis du milieu naturel marin

Préciser les mesures de prévention et de réduction prévues, en distinguant « pendant » et « après » :

Nombreuses mesures d'évitement/réduction, de suivi environnemental

6.3 Pendant la réalisation du projet et après y-aura-t-il d'**autres conséquences** des travaux non mentionnées par le présent formulaire ?

Pendant : **Oui** **Non** || Après : **Oui** **Non**

Si oui, décrivez-les en distinguant « pendant » et « après » :

Préciser les mesures de prévention et de réduction prévues, en distinguant « pendant » et « après » :

7. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus

Fait à

le,

Signature

Cadre réservé à l'administration

département / commune

n° de dossier

date de réception

complément demandé le

complément reçu le

dossier complet reçu le

Localisation du projet dans une zone à enjeux particuliers :

Oui Non si oui, lequel/laquelle ?

- dans une zone humide

- dans une zone humide d'importance internationale (Ramsar)

- dans une Z.N.I.E.F.F (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique)

- dans un site Natura 2000

- dans un espace boisé classé

- dans un espace naturel sensible

- dans un site classé ou inscrit

- dans un périmètre de protection au titre des monuments historiques

- dans une zone agricole protégée

- dans un périmètre de protection des espaces agricoles et naturels périurbains

- autre

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire, elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du directeur de l'établissement public du parc national.

ANNEXE XIV : EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000, SUEZ CONSULTING



PRÉFECTURE DE LA RÉGION PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

« Canevas dossier incidences »

Canevas dossier d'évaluation des incidences Natura 2000

à l'attention des porteurs de projets, bureaux d'études...



Pourquoi ?

Le présent document vise à donner la **trame d'un dossier** d'évaluation des incidences Natura 2000.

Évaluation simplifiée ou dossier plus approfondi ?

Dans tous les cas, l'évaluation des incidences doit être conforme au contenu visé à l'article R414.23 du code de l'environnement.

Le choix de la réalisation d'une évaluation simplifiée ou plus approfondie dépend des incidences potentielles du projet sur un site Natura 2000. Si le projet n'est pas susceptible d'avoir une quelconque incidence sur un site, alors l'évaluation pourra être simplifiée. Inversement, si des incidences sont pressenties ou découvertes à l'occasion de la réalisation de l'évaluation simplifiée, il conviendra de mener une évaluation approfondie.

Le formulaire d'évaluation préliminaire correspond au R414-23-I du code de l'environnement et le « canevas dossier incidences » au R414-23-II et III et IV de ce même code.

Par qui ?

Le « canevas dossier incidences » peut être utilisé par les **porteurs de projets** eux-mêmes ou par les **bureaux d'études** pour élaborer leur dossier.

Pour qui ?

Le dossier doit être transmis au **service instructeur habituel** qui pourra éventuellement demander des informations complémentaires au porteur de projet et formulera un avis.

Définition :

L'évaluation des incidences est avant tout une **démarche d'intégration des enjeux Natura 2000 dès la conception du plan ou projet**. Le dossier d'évaluation des incidences doit être conclusif sur la potentialité que le projet ait ou pas une incidence significative sur un site Natura 2000.

Présentation :

L'évaluation Natura 2000 peut être dissociée ou intégrée au dossier principal comme l'étude d'impact par exemple. Dans ce dernier cas, un chapitre individualisé sera consacré à Natura 2000.

Vocabulaire :

Dans un dossier approfondi, des « **mesures destinées à supprimer ou réduire** » les incidences du projet sont souvent prévues et des « **mesures d'accompagnement** » peuvent également être envisagées. Par contre, des « **mesures compensatoires au titre de Natura 2000** » ne sont que très rarement requises (seulement lorsque le projet porte une atteinte significative résiduelle (après mesures de suppression, réduction) à un site et qu'il répond aux conditions strictes de la procédure dérogatoire de l'article 6-4 de la Directive Habitats).

Coordonnées du porteur de projet :

Nom (personne morale ou physique) : Métropole Toulon Provence Méditerranée

Commune et département) : Hyères – VAR (83)

Adresse : 107 Boulevard Henri Fabre – CS 30536 – 83041 TOULON CEDEX 09

Téléphone : 06 94 00 78 56 Fax : /

Email : clhenaff@metropoletpm.fr

(Personne en charge du dossier : M. Cédric L'HENAFF, Direction de la Gestion de l'Eau et de la Prévention des Risques)

Nom du projet : Mise en œuvre d'une conduite sous-marine d'alimentation en eau potable entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles

A quel titre le projet est-il soumis à évaluation des incidences ? Projet soumis à **Autorisation Environnementale** au titre de la Loi sur l'Eau (avec volets Autorisation de travaux en site classé et Dérogation aux interdictions portant sur les espèces protégées)

1 Question préalable (R414.23.I CE)

1.1 Description du projet, de la manifestation ou de l'intervention

a. Description détaillée du projet

La description doit permettre d'avoir une vision complète du projet dans sa phase chantier, exploitation et réalisation afin de pouvoir détecter toutes ses incidences potentielles :

Description structurelle (emprise, hauteur, constructions, dépendances, accès...), fonctionnelle (capacité d'accueil, nature et volume des rejets dans l'eau, l'air et le sol, fréquentation des équipements, risques technologiques), modalité d'exploitation, de gestion, d'entretien et de fin d'exploitation.

Le projet est décrit en détails dans la **Pièce 1 – Autorisation Environnementale au titre de la Loi sur l'Eau**.

b. Contexte et historique

Pour les dossiers importants, une présentation du contexte et de l'historique du projet sera appréciée.

L'île de Porquerolles est alimentée en eau potable par plusieurs puits et forages répartis dans les plaines de la Ferme, de la Courtade et de Notre Dame.

Depuis de très nombreuses années, l'eau issue de ces nappes présente une salinité importante, ce qui avait d'ailleurs amené la Commune à solliciter une dérogation auprès du Conseil Supérieur d'Hygiène Public de France.

En 2002, la commune a initié la réflexion sur la pérennisation de l'alimentation en eau potable. Du fait de la sensibilité du secteur (site classé, espèces protégées...) et du niveau de définition attendu, une solution définitive n'a pas encore pu être mise en œuvre.

Malheureusement, les sécheresses consécutives depuis 2003 ont accéléré la pénétration du biseau salé à l'intérieur des terres, et donc engendré l'augmentation de la salinité de l'eau des forages.

Soucieuse de préserver le milieu naturel, et notamment les nappes, la commune afrète depuis 2004, des bateaux-citernes qui déversent dans le réseau d'eau du port de Porquerolles d'avril à octobre de l'eau douce prélevée et potabilisée sur le continent.

Des modalités drastiques de limitation des usages sont mises en œuvre chaque année à compter du mois de mai, associées à des campagnes de sensibilisation. Cependant, ces mesures s'avèrent insuffisantes pour garantir une bonne préservation des nappes et engendrent un mécontentement général des usagers.

Dans ce contexte, la ville d'Hyères avait initié, en 2006, un premier projet de mise en œuvre d'une conduite d'adduction d'eau potable entre l'extrémité de la presqu'île de Giens (site de la Tour Fondue) et Porquerolles. Ce projet avait conduit à la réalisation, par le bureau d'études CREOCEAN pour le volet marin, d'une étude d'impact environnemental et à la présentation d'un dossier auprès du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) en prévision de la destruction d'une partie de l'herbier de posidonie. Malgré les autorisations administratives obtenues, ce premier projet n'avait pas abouti à la réalisation des travaux.

En 2018, le projet de canalisation d'eau potable entre le continent et Porquerolles a été relancé par la métropole Toulon Provence Méditerranée toujours avec l'objectif d'améliorer et sécuriser l'alimentation en eau potable de l'île.

c. Localisation du projet par rapport au(x) site(s) Natura 2000 et cartographie

Joindre dans tous les cas une **carte de localisation** précise du projet (emprises temporaires, chantier, accès et définitives...) par rapport au(x) site(s) Natura 2000 sur une photocopie de carte IGN au 1/25 000^e.

Si le projet se situe en site Natura 2000, joindre également **un plan de situation détaillé** (plan de masse, plan cadastral, etc.).

Indiquer la localisation du projet (département, commune, lieu-dit), ainsi que le numéro et le nom des sites Natura 2000 dans lequel ou à proximité desquels il se situe (avec indication de la distance).

Localisé entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles, le projet se situe dans les sites Natura 2000 FR9301613 Rade d'Hyères et FR9310020 Iles d'Hyères et au sein du Parc national de Port-Cros FR3400002 (Aire Marine Adjacente uniquement).

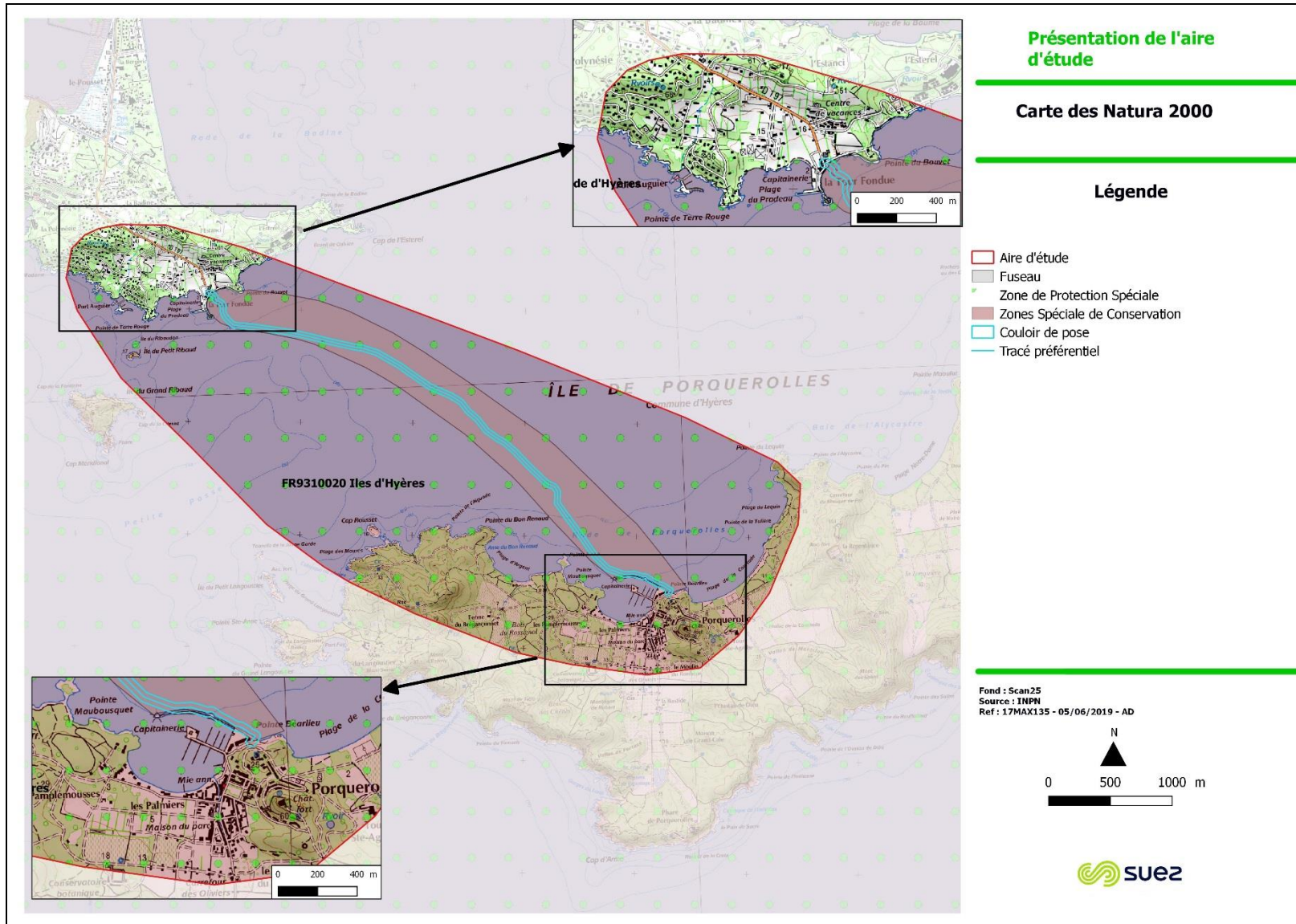


Figure 1. Localisation des sites Natura 2000 au droit du secteur d'étude

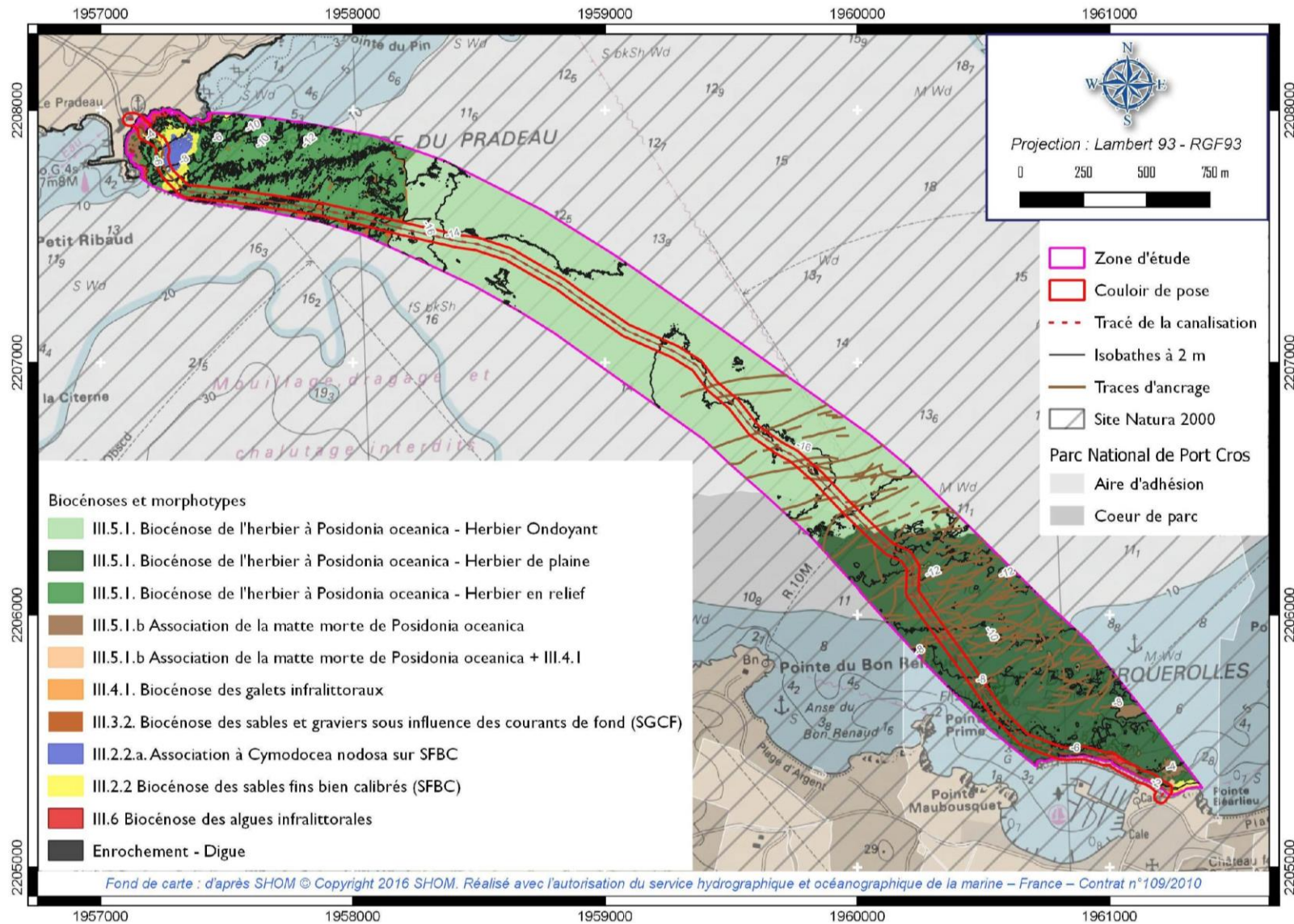


Figure 2. Localisation de la zone d'implantation du projet au sein des sites N2000 Rade d'Hyères (FR9301613), Iles d'Hyères (FR9310020) et Parc National de Port Cros (FR3400002) et visualisation des biocénoses présentes sur le parcours du tracé de moindre impact

d. Étendue/emprise du projet

Indiquer l'emprise au sol temporaire et/ou permanente du projet, en phase chantier et fonctionnement, et sa longueur si le projet est linéaire. Indiquer la classe de surface approximative (en m² ou en hectares).

Mentionner et décrire tous les aménagements connexes prévus (voiries et réseaux divers, parking, zone de stockage, etc.). Décrire pour les manifestations, interventions les infrastructures permanentes ou temporaires nécessaires, la logistique, le nombre de personnes attendues...

L'emprise sur le milieu marin de la canalisation (diamètre extérieur de 200 mm) et des systèmes de fixation est estimé à 3 393 m².

d. Durée prévisible et période envisagée des travaux, de la manifestation ou de l'intervention

Indiquer si les interventions sont diurnes ou nocturnes et leur durée précise (jours, mois) ou approximative (mois, années) ainsi que la période envisagée dans l'année (printemps, été, automne, hiver).

Indiquer également fréquence lorsqu'il y a lieu (annuelle, mensuelle...).

Les travaux seront réalisés en dehors de la saison estivale, période de très forte fréquentation dans le secteur de la Tour Fondue et de Porquerolles. Ils sont ainsi prévus durant la période **d'octobre à avril**. Ils seront réalisés de jour.

Les grandes étapes pour la réalisation des travaux sont résumées ci-dessous :

- Travaux terrestres pour réaliser les raccordements côtes Giens et Porquerolles : **3 semaines environ**
 - 1 semaine à Giens,
 - 2 semaines à Porquerolles y compris pose au droit de la digue,
- Travaux en mer : **7 mois environ**
 - Pré-assemblage de la canalisation sur un port laissé au choix de l'entreprise des travaux ;
Il est précisé que cette étape peut être réalisée en saison estivale puisqu'elle est hors secteur de la Tour Fondue et de Porquerolles.
 - Parallèlement au pré-assemblage les cavaliers bétons sont également installés sur la canalisation.
 - Remorquage de la canalisation sur le secteur à l'aide d'un remorqueur ;
 - Immersion de la canalisation pré-assemblée accompagnée par une équipe de plongeurs qui fixe à l'avancement les ancrs à vis et/ou attelles ;
La connexion entre les différents tronçons pré-assemblés est prévue par des brides.

e. Entretien / fonctionnement / rejet

Préciser si le projet ou la manifestation générera des interventions ou rejets sur le milieu durant sa phase d'exploitation (exemple : traitement chimique, débroussaillage mécanique, curage, rejet d'eau pluviale, pistes, zones de chantier, raccordement réseaux...). Si oui, les décrire succinctement (fréquence, ampleur, etc.).

Le projet ne générera ni d'intervention sur le milieu naturel, ni de rejet dans le milieu naturel durant sa phase d'exploitation.

f. Budget

Préciser le coût prévisionnel global du projet.

Budget estimé des travaux : environ 3,5 millions d'euros

1.2 Définition et cartographie de la zone d'influence du projet

a. Carte de location du projet par rapport au(x) site(s) Natura 2000

Elle doit permettre de localiser **la zone d'implantation du projet** (chantier, pistes d'accès, implantation, exploitation...) ainsi que **le ou les site(s) Natura 2000 concernés** ou pouvant être impactés (la proximité d'un site n'est pas l'unique critère car un projet peut avoir des incidences sur un site relativement éloigné).

Deux cartes de différentes échelles pourront être nécessaires.

Localisé entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles, le projet se situe dans les sites Natura 2000 FR9301613 Rade d'Hyères et FR9310020 Iles d'Hyères et au sein du Parc national de Port-Cros FR3400002 (Aire Marine Adjacente uniquement).

Voir **Figure 1** et **Figure 2**

b. Définition de la zone d'influence

La zone d'influence est fonction de la nature du projet et des milieux naturels environnants. Les incidences d'un projet sur son environnement peuvent être plus ou moins étendues (poussières, bruit, rejets dans le milieu aquatique...).

Elle doit englober les habitats naturels et les habitats d'espèces environnants et sur lesquels le projet est susceptible d'avoir une influence (exemples : un aménagement peut modifier l'écoulement naturel des eaux et donc avoir des conséquences sur des milieux humides à proximité qu'il faudra inclure dans la zone d'influence. Une infrastructure peut rompre un corridor biologique et impacter ainsi un habitat d'espèce qu'il faudra inclure dans la zone d'influence).

L'utilisation des fonds cartographiques IGN est conseillée, ainsi que des photos aériennes récentes permettant d'avoir une vision globale des milieux en présence.

- Le lien fonctionnel entre le ou les site(s) Natura 2000 concernés et la zone d'influence doit être fait.

- Si les données existent, une cartographie des habitats, des espèces et des habitats d'espèces présents ou potentiels sur la zone d'influence sera produite

❖ **Milieu naturel terrestre**

Deux périmètres d'étude ont été définis pour réaliser les inventaires faunistiques et floristiques. Il s'agit :

- De l'aire d'étude immédiate, constituée par la zone d'influence du projet, sur laquelle sont réalisés les inventaires floristiques et faunistiques ;
- De l'aire d'étude éloignée, pour la prise en compte de la Trame Verte et Bleue ainsi que des zones réglementaires présentes (Parc National, Site Classé, Natura 2000, ZNIEFF...), permettant d'obtenir une vision globale du contexte écologique dans lequel s'inscrit l'aire d'étude.

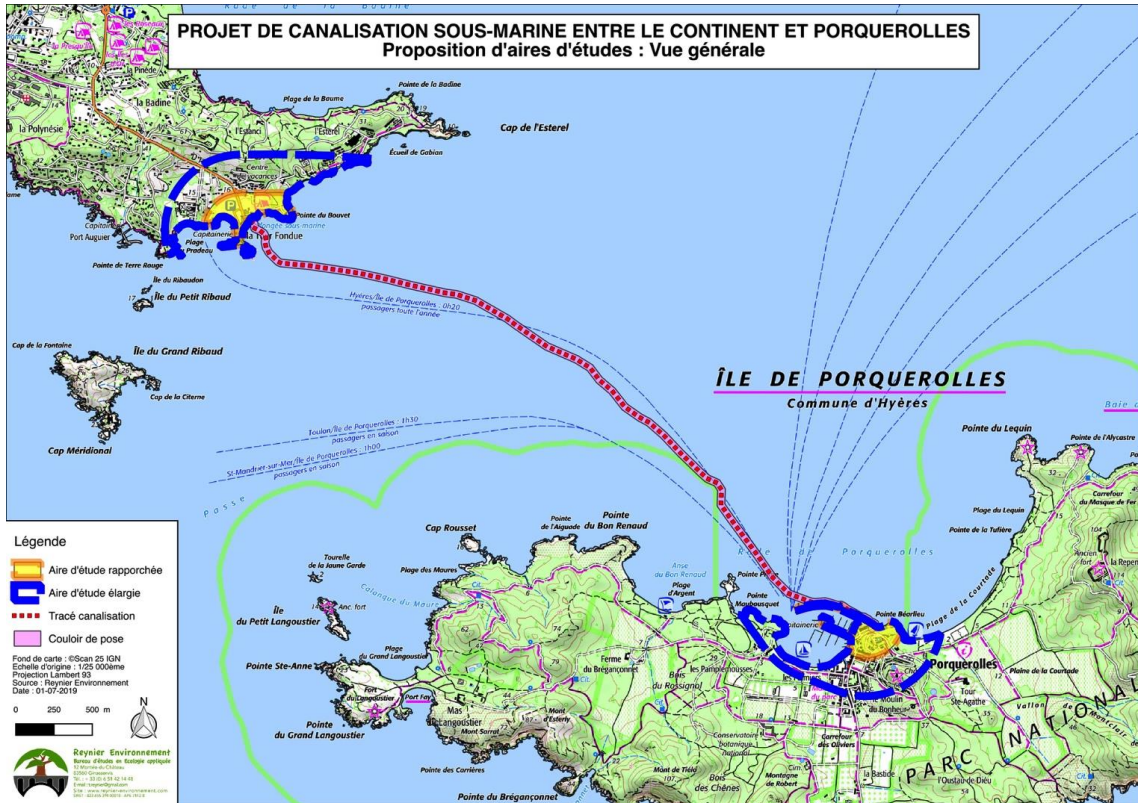


Figure 3. Aires d'études (vue générale)

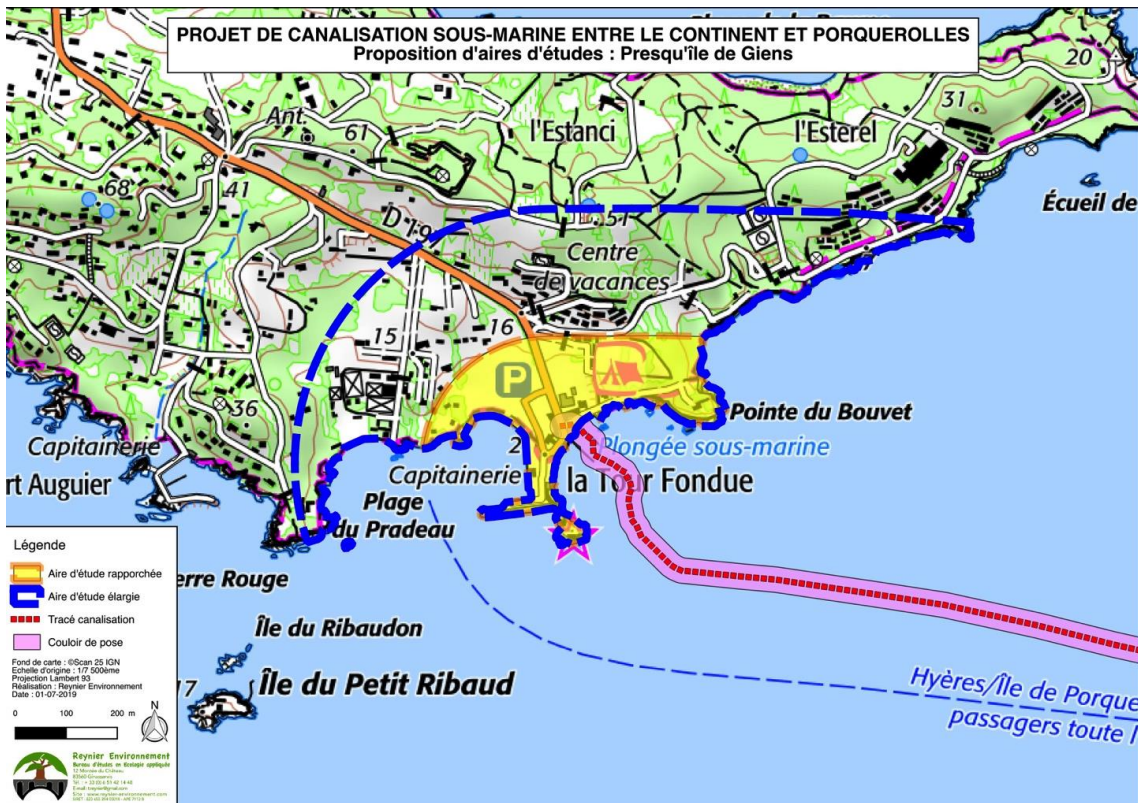


Figure 4. Aires d'études Presqu'île de Giens

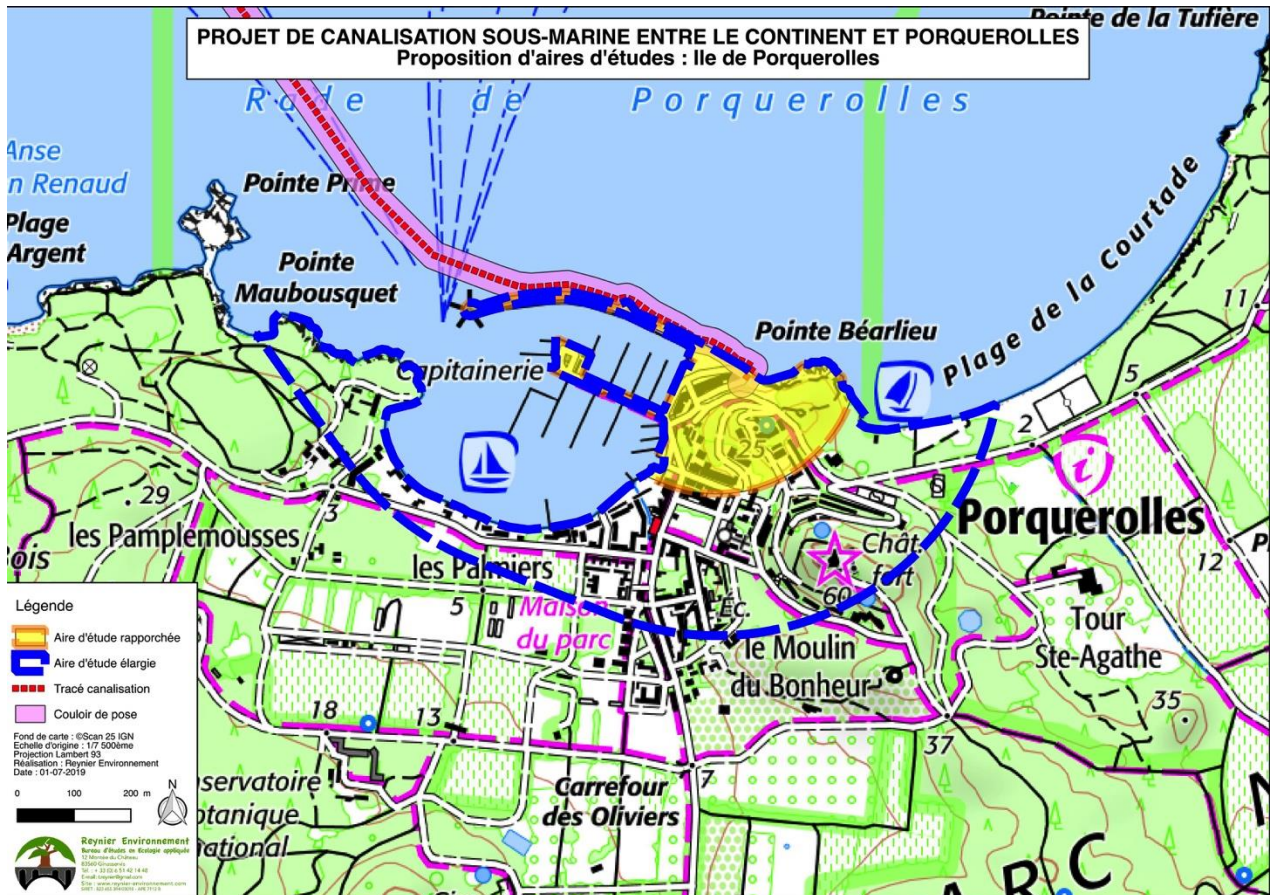


Figure 5. Aires d'études Ile de Porquerolles

❖ Milieu naturel marin

La zone d'influence du projet est un fuseau d'une largeur d'environ 500 m situé entre la Tour Fondue et le port de Porquerolles. Au sein de ce fuseau préférentiel, un tracé de moindre impact associé à un couloir de pose de 50 m de large a été défini. Sur le même principe un second tracé servant de variante a été proposé.

Les couloirs de pose ont été définis afin d'éviter le cœur du parc de Port Cros.

Les biocénoses potentiellement sous l'influence du projet sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 1. Surface des fonds impactée par le projet en tenant compte des ancrages

HABITAT	LONGUEUR (M)	LARGEUR (M)	SURFACE ANCRES/LESTS (M ²)	COEFFICIENT DE SECURITE	SURFACE IMPACTEE (M ²)	MODALITE DE POSE
Biocénose des algues infralittorales	157	0,5		2	157,3	Pose sur le fond Cavaliers et coque béton
Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC) Entre 0 et -6 m	119	0,5		2	119	Pose sur le fond Cavaliers et coque béton
Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC) Au-delà de -6 m	180	0,2	2	2	76	Pose sur le fond Ancres à vis
Association à <i>Cymodocea nodosa</i> sur SFBC	0	0		-	0	Pas sur le tracé
Biocénose des sables et graviers sous influence des courants de fond (SGCF)	45	0,2	1	1	9,9	Pose sur le fond Ancres à vis
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> – Herbier en relief	900	0,5		3	1350,0	Pose sur le fond Ancres à vis Attelles Trouées localisées si nécessaires
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> – Herbier ondoyant	2240	0,2	22,5	2	941,1	Pose sur le fond Ancres à vis tous les 8 m
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> – Herbier de plaine	1240	0,2	12,5	2	520,9	Pose sur le fond Ancres à vis tous les 8 m
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> – Herbier de plaine En pied de digue	250	0,2	37	2	174	Pose sur le fond Cavaliers bétons tous les 12 m
Association de la matte morte de <i>Posidonia oceanica</i>	176	0,2	1	1	36,3	Pose sur le fond Ancres à vis Cavaliers béton en pied de digue
Biocénose des galets infralittoraux	41	0,2		1	8,2	Pose le fond Cavaliers béton
Enrochements anthropiques	0	0		-	0	Pas sur le tracé
				TOTAL	3393,7	

1.3. Présentation des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés

a. Présentation du ou des site(s) Natura 2000 concernés

Tous les sites Natura 2000 sur ou à proximité desquels se situe le projet doivent être présentés, en s'appuyant notamment sur les documents et outils relatifs aux sites Natura 2000 (cf. p. 10-11).

- Statut du ou des site(s) : pSIC (proposition de site d'intérêt communautaire), SIC (site d'intérêt communautaire), ZSC (zone spéciale de conservation = site directive habitats), ZPS (zone de protection spéciale = site directive oiseaux)

- numéro et nom du ou des site(s) (ex : FR9301589 « La Durance »)

- Description sommaire du site (géographique, topographique, géologique et hydrographique) et description globale de l'occupation du sol et de la végétation

- Description du fonctionnement écologique du site (hydrologie, qualité des eaux, de l'air et des sols, corridors, isolement ou fragmentation des éléments biologiques...) et des facteurs clés de conservation

- Description des tendances évolutives connues ainsi que les principaux enjeux et objectifs de conservation du site, les principaux objectifs et mesures de gestion préconisées dans le DOCOB

Le projet se situe entièrement au sein de 2 sites Natura 2000 et dans le Parc national de Port-Cros (Aire Marine Adjacente uniquement). :

CODE	APPELLATION	TYPE
FR9301613	Rade d'Hyères	B (pSIC/SIC/ZSC)
FR9310020	Iles d'Hyères	A (ZPS)

FR9301613 Rade d'Hyères

Description du site

Classes d'habitats	Couverture
Mer, Bras de Mer	92%
Forêts sempervirentes non résineuses	3%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	2%
Marais salants, Prés salés, Steppes salées	2%
Galets, Falaises maritimes, Ilots	1%

Vaste site marin ceinturant les îles d'Hyères. Archipel constitué de trois îles principales et de divers îlots. Vestige des premiers mouvements géologiques de l'ère primaire, l'insularité de ces terres date des dernières glaciations du quaternaire, il y a 20 000 ans.

Port-Cros : Couvrant un territoire à la fois terrestre et marin, le parc national de Port-Cros, créé en 1963, fut le premier du genre en Europe. Il est constitué de l'île de Port-Cros, de celle de Bagaud ainsi que de deux îlots : la Gabinière et le Rascas. Son périmètre inclut d'autre part une ceinture marine de 600 m de large autour de ses rivages. Le sud de l'île offre des falaises escarpées et des vallées étroites orientées vers le nord, où elles atteignent la mer pour s'y fondre en de nombreuses criques.

Porquerolles : Le massif de Porquerolles comporte l'île de Porquerolles et les îlots du Gros Sarranier, du Petit Sarranier, du Petit Langoustier et du Cap Rousset. L'île de Porquerolles se présente comme un croissant de 8 km de long et de 2 à 3 km de large, orienté est-ouest. Sa superficie est de 1257 ha. Quatre grandes plaines cultivées orientées nord-sud s'intercalent avec les reliefs forestiers. De hautes falaises entrecoupées de calanques forment la côte sud. Au nord, les plaines s'évasent en vastes plages de sable clair, entrecoupées d'escarpements rocheux peu élevés.

Levant : L'île du Levant est la plus orientale. D'une superficie de 1010 hectares, elle est principalement recouverte d'un maquis élevé. Des pare-feux entretenus au fil des ans sont répartis sur l'île aux alentours des zones utilisées par la défense, dans le cadre général des mesures de protection incendie de l'île. Ces zones ouvertes de faible superficie, rompent l'uniformité et la monotonie du paysage.

Site présentant des recouvrements d'habitats : L'habitat 1160 "Grandes criques et baies peu profondes" couvre 40 % de la superficie du site.

Vulnérabilité : La principale menace qui pèse sur les milieux terrestres est la surfréquentation (incendies, récoltes, dérangement des espèces animales...). Le maintien des herbiers de Posidonies et des groupements végétaux juxta-littoraux est aussi tributaire de la qualité des eaux marines et de la maîtrise de la fréquentation de la marine de plaisance. Les herbiers de Posidonies sont également menacés par l'extension de l'espèce exogène *Caulerpa taxifolia*.

Qualité et importance

Ecocomplexe remarquable, associant milieux terrestres et marins, continentaux et insulaires, forestiers, littoraux de côtes rocheuses ou sableuses, et zones cultivées.

Cet important espace maritime et terrestre présente une diversité biologique exceptionnelle : diversité d'habitats (groupements végétaux marins d'une qualité exceptionnelle, ceintures de végétation halophile et/ou psammophile le long des côtes, forêts littorales étendues..) et diversité d'espèces (forte richesse en poissons, nombreuses espèces rares, plus de 1500 espèces animales et végétales recensées).

Le site présente plusieurs caractéristiques :

- baies abritant des herbiers de Posidonies ;
- continuités préservées avec les plages ;
- littoral rocheux et îles se prolongeant par des plateaux ou tombants très diversifiés et riches

La zone marine est fréquentée en toutes saisons par de nombreux oiseaux et mammifères marins. Le caractère préservé de l'ensemble lui confère un grand intérêt patrimonial.

Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site.

Libellé	Influence	Intensité
Espèces exotiques envahissantes	Négative	Forte
Incendies	Négative	Forte
Manœuvres militaires	Négative	Faible
Piétinement, surfréquentation	Négative	Moyenne
Pollution des eaux marines	Négative	Moyenne
Production forestière non intensive (en laissant les arbres morts ou dépérissants sur pied)	Positive	Moyenne
Sports nautiques	Négative	Forte

Mesures de conservation

* document d'objectifs N2000 approuvé en 2008. Concerne le périmètre initial (avant forte extension marine du site en 2009). * Plans de gestion du Parc national de Port Cros, des Salins d'Hyères (Salin des Pesquiers et Vieux Salins). * Les forces armées sont susceptibles de conduire des activités sur ce site. Il s'agit notamment de navigation d'unité de surface ou sous-marine, survol d'aéronef, parachutage, tir, mouillage, émission acoustique ou électromagnétique (radar, sonar, radio), pétardement sous-marin de munition historique non déplaçable, activité de plongeurs ou de nageurs, etc. La Défense conserve la possibilité de développer des instrumentations ou activités sur le fond et dans la masse d'eau, y compris hors des zones actuellement identifiées comme susceptibles d'activités militaires. La Délégation Générale pour l'Armement conduit des activités aériennes d'essai sur ce site (survol d'aéronefs et missiles), accompagnés d'émissions électromagnétiques et de bâtiments de surface. En plus des activités de routine des forces armées, ce site est une zone privilégiée d'activités et d'entraînement pour le maintien en condition opérationnelle des forces, avec notamment : - Point de pétardement et de stockage de munitions (02T, 03TZ, 03TY) - Le débarquement sur une plage par chaland de personnel ou de matériel roulant (plageage) sur les sites

de Pellegrin à Bormes (4307.28 N- 00616.65 E), Léoube à La Londe (4306.85 N- 00617.29 E), Cabasson (4305.80 N- 00619.60 E), L'Estagnol à La Londe (4306.61N- 00617.86E), Le Lavandou (4307.71N- 00621.83E), Cavalière au Lavandou (4309.15N- 00626.00E), Port Pethuau à Hyères (43066.87N- 00611.79E), La Courtade à Porquerolles (4300.11N- 00612.45E) et Notre Dame à Porquerolles (430086 N- 00614.19 E). La possibilité de plageage et de pétardement est maintenue. L'ensemble de la zone au sud des îles est également utilisée pour des activités de tir. Plus généralement, les espaces marins inclus dans le périmètre sont mobilisés pour assurer la protection du territoire national, y compris à un niveau stratégique. Les activités de défense, d'assistance et de sauvetage, de prévention et de lutte contre la pollution et de police en mer ne pourront pas être remises en cause par cette mesure de classement. La pérennisation des missions précitées ne devra pas être remise en cause.

FR9310020 Iles d'Hyères

Description du site

Classes d'habitats	Couverture
Forêts (en général)	0%
Mer, Bras de Mer	94%
Forêts sempervirentes non résineuses	3%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	2%
Galets, Falaises maritimes, Ilots	1%

Vaste site marin ceinturant les îles d'Hyères. Archipel constitué de trois îles principales et de divers îlots. Vestige des premiers mouvements géologiques de l'ère primaire, l'insularité de ces terres date des dernières glaciations du quaternaire, il y a 20 000 ans.

Port-Cros : Couvrant un territoire à la fois terrestre et marin, le parc national de Port-Cros, créé en 1963, fut le premier du genre en Europe. Il est constitué de l'île de Port-Cros, de celle de Bagaud ainsi que de deux îlots : la Gabinière et le Rascas. Son périmètre inclut d'autre part une ceinture marine de 600 m de large autour de ses rivages. Le sud de l'île offre des falaises escarpées et des vallées étroites orientées vers le nord, où elles atteignent la mer pour s'y fondre en de nombreuses criques.

Porquerolles : Le massif de Porquerolles comporte l'île de Porquerolles et les îlots du Gros Sarranier, du Petit Sarranier, du Petit Langoustier et du Cap Rousset. L'île de Porquerolles se présente comme un croissant de 8 km de long et de 2 à 3 km de large, orienté est-ouest. Sa superficie est de 1257 ha. Quatre grandes plaines cultivées orientées nord-sud s'intercalent avec les reliefs forestiers. De hautes falaises entrecoupées de calanques forment la côte sud. Au nord, les plaines s'évasent en vastes plages de sable clair, entrecoupées d'escarpements rocheux peu élevés.

Levant : L'île du levant est la plus orientale. D'une superficie de 1010 hectares, elle est principalement recouverte d'un maquis élevé. Des pare-feux entretenus au fil des ans sont répartis sur l'île aux alentours des zones utilisées par la défense, dans le cadre général des mesures de protection incendie de l'île. Ces zones ouvertes de faible superficie, rompent l'uniformité et la monotonie du paysage.

Vulnérabilité :

- Impact négatif d'espèces introduites et/ou envahissantes (Rat noir, chat haret, Goéland leucophée) sur les colonies d'oiseaux marins pélagiques (Puffins).
- Feux de forêt.
- Forte fréquentation touristique et de loisirs, comme sur l'ensemble du littoral de la région PACA.
- Fragilité de l'écosystème due à son caractère insulaire.
- Pollutions par les embruns, pollutions marines.

Qualité et importance

Le principal enjeu ornithologique concerne l'importante population de Puffins Yelkouans qui s'y reproduit : 360 à 450 couples (90% des effectifs nationaux). A noter également la reproduction de 25% de la population française de Puffin cendré et la nidification du Cormoran de Méditerranée.

La zone marine couvre la rade d'Hyères ainsi qu'une partie des eaux profondes au large des îles. Elle complète de manière essentielle (zones d'alimentation, constitution des " radeaux " d'oiseaux

pélagiques avant d'accéder à terre) les fonctions assurées par les îles (reproduction). La zone marine est fréquentée en toutes saisons par de nombreux oiseaux marins.

Les fourrés sclérophylles et les forêts de chênes verts qui recouvrent la majeure partie des îles constituent le milieu de prédilection de nombreuses autres espèces d'oiseaux, telles le Hibou petit-duc (au moins 50 couples), l'Engoulevent d'Europe et la Fauvette pitchou. Les falaises, peu accessibles à l'homme, constituent un milieu propice à la nidification du Faucon pèlerin, du Martinet pâle et du Merle bleu. Le Faucon d'Eléonore, qui nichait autrefois, y fait halte de manière régulière.

Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site.

Libellé	Influence	Intensité
Antagonisme avec des espèces introduites	Négative	Forte
Déversements pétroliers dans la mer	Négative	Forte
Espèces exotiques envahissantes	Négative	Moyenne
Incendies	Négative	Forte
Macro-pollution marine (par exemple sacs plastiques, polystyrène)	Négative	Forte
Piétinement, surfréquentation	Négative	Moyenne
Sports nautiques	Négative	Moyenne

Mesures de conservation

Les forces armées sont susceptibles de conduire des activités sur ce site. Il s'agit notamment de navigation d'unité de surface ou sous-marine, survol d'aéronef, parachutage, tir, mouillage, émission acoustique ou électromagnétique (radar, sonar, radio), pétardement sous-marin de munition historique non déplaçable, activité de plongeur ou de nageur, etc.

La Défense conserve la possibilité de développer des instrumentations ou activités sur le fond et dans la masse d'eau, y compris hors des zones actuellement identifiées comme susceptibles d'activités militaires.

La Délégation Générale pour l'Armement conduit des activités aériennes d'essai sur ce site (survol d'aéronefs et missiles), accompagnés d'émissions électromagnétiques et de bâtiment de surface.

En plus des activités de routine des forces armées, ce site est une zone privilégiée d'activités et d'entraînement pour le maintien en condition opérationnelle des forces, avec notamment : - Point de pétardement et de stockage de munitions (02T, 03TZ, 03TY) - Le débarquement sur une plage par chaland de personnel ou de matériel roulant (plageage) sur les sites de Pellegrin à Bormes (4307.28 N- 00616.65 E), Léoube à La Londe (4306.85 N- 00617.29 E), Cabasson (4305.80 N- 00619.60 E), L'Estagnol à La Londe (4306.61N- 00617.86E), Le Lavandou (4307.71N- 00621.83E), Cavalière au Lavandou (4309.15N- 00626.00E), Port Pethuau à Hyères (43066.87N- 00611.79E), La Courtade à Porquerolles (4300.11N- 00612.45E) et Notre Dame à Porquerolles (430086 N- 00614.19 E).

La possibilité de plageage et de pétardement est maintenue.

L'ensemble de la zone au sud des îles est également utilisé pour des activités de tir.

Plus généralement, les espaces marins inclus dans le périmètre sont mobilisés pour assurer la protection du territoire national, y compris à un niveau stratégique.

Les activités de défense, d'assistance et de sauvetage, de prévention et de lutte contre la pollution et de police en mer ne pourront pas être remises en cause par cette mesure de classement. La pérennisation des missions précitées ne devra pas être remise en cause.

b. Description des habitats et espèces Natura 2000 présents ou potentiels dans la zone d'influence du projet

Chaque habitat et espèce ayant justifié la désignation du ou des site(s) Natura 2000 concernés et présents ou potentiels au sein de la zone d'influence du projet doivent être décrits.

Si les données existent, une cartographie des habitats, des espèces et des habitats d'espèces sur le ou les sites Natura 2000 sera produite.

1- Habitats de l'annexe I de la directive Habitats

- Présentation des relevés phytosociologiques permettant d'attester de leur bonne caractérisation.

- Répartition, état de conservation, représentativité, fonctionnement écologique et facteurs clés de conservation (hydrologie, qualité des eaux, de l'air et des sols, fragmentation...)

FR9301613 Rade d'Hyères

Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A B C D	A B C		
					Représent - ativité	Superficie relative	Conservati on	Évaluation globale
1110 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine		2938,68 (6 %)		P	A	C	B	B
1120 Herbiers de posidonies (<i>Posidonium oceanicae</i>)	X	12734,28 (26 %)		P	A	B	B	A
1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse		489,78 (1 %)		P	B	C	B	B
1150 Lagunes côtières	X	134 (0,27 %)		G	B	C	B	A
1160 Grandes criques et baies peu profondes		0 (0 %)		P	A	C	B	A
1170 Récifs		2448,9 (5 %)		P	A	C	A	B
1210 Végétation annuelle des laissés de mer		0,1 (0 %)		M	B	C	B	A
1240 Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes avec <i>Limonium</i> spp. endémiques		101 (0,21 %)		P	A	B	B	A
1310 Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses		0,2 (0 %)		P	C	C	A	C
1410 Prés-salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>)		10 (0,02 %)		M	B	C	B	B
1420 Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)		139 (0,28 %)		M	C	C	B	B
2110 Dunes mobiles embryonnaires		0,1 (0 %)		P	C	C	C	C
2120		7,66		M	A	C	C	B

Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)		(0,02 %)						
2210 Dunes fixées du littoral du <i>Crucianellion maritimae</i>		1,36 (0 %)		M	C	C	C	C
2230 Dunes avec pelouses des <i>Malcolmietalia</i>		0,6 (0 %)		M	B	C	B	B
2250 Dunes littorales à <i>Juniperus</i> spp.	X	0,01 (0 %)		M	B	C	C	B
2270 Dunes avec forêts à <i>Pinus pinea</i> et/ou <i>Pinus pinaster</i>	X	11 (0,02 %)		M	C	C	C	C
3170 Mares temporaires méditerranéennes	X	0,1 (0 %)		M	B	C	A	A
5210 Matorrals arborescents à <i>Juniperus</i> spp.		8,4 (0,02 %)		M	A	C	A	A
5320 Formations basses d'euphorbes près des falaises		101 (0,21 %)		P	A	A	B	A
5330 Fourrés thermoméditerranéens et prédésertiques		2 (0 %)		M	A	C	B	A
8220 Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique		10 (0,02 %)		M	A	C	A	A
8330 Grottes marines submergées ou semi-submergées		0 (0 %)	30	M	A	B	A	A
92D0 Galeries et fourrés riverains méridionaux (<i>Nerio-Tamaricetea</i> et <i>Securinegion tinctoriae</i>)		3 (0,01 %)		M	B	C	C	B
9320 Forêts à <i>Olea</i> et <i>Ceratonia</i>		52 (0,11 %)		M	A	C	A	A
9330 Forêts à <i>Quercus suber</i>		6,8 (0,01 %)		M	B	C	B	A
9340 Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>		348 (0,71 %)		M	A	C	A	A
9540 Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques		24,5 (0,05 %)		M	B	C	B	A

PF : Forme prioritaire de l'habitat.

Qualité des données : G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple);

P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).

Représentativité : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».

Superficie relative : A = $100 \geq p > 15 \%$; B = $15 \geq p > 2 \%$; C = $2 \geq p > 0 \%$.

Conservation : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite»

Evaluation globale : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative»

[FR9310020 Iles d'Hyères](#)

Aucune information disponible se référer aux habitats du site FR9301613 Rade D'Hyères.

2- Espèces végétales et animales de l'annexe II de la directive Habitats + Oiseaux de l'annexe I de la directive Oiseaux + espèces migratrices régulières (EMR)

- Statut biologique (sédentaire, reproduction, hivernage, migration...), effectifs, répartition de l'espèce sur le site, état de conservation, importance relative par rapport au réseau national
- Manière dont l'espèce exploite l'aire d'étude (approche qualitative et quantitative)
- Aires vitales, en lien étroit avec le fonctionnement écologique du site et de ses composantes
- Caractérisation des espèces Natura 2000 potentielles sur l'aire d'étude (espèces dont la présence est attestée sur le site, mais dont le caractère discret et fugace rend l'observation très difficile)
- Jugement des critères A,B,C,D du Formulaire Standard de Données.

Remarque : la présence d'autres espèces patrimoniales, qu'elles soient d'intérêt communautaire (DH4, DH5) ou non (autres espèces protégées ou livre rouge...), peut être signalée, pour information, dans un paragraphe spécifique. Mais ces espèces ne doivent pas être prises en compte dans les parties "analyse des incidences" et "mesures de suppression, réduction". La conclusion de l'évaluation ne doit porter que sur les seuls enjeux Natura 2000.

[FR9301613 Rade d'Hyères](#)

[Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation](#)

Espèce			Population présente sur le site					Évaluation du site					
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A B C D	A B C			
				Min	Max				C R V P	Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
I	1041	<i>Oxygastra curtisii</i>	p	1	1	localités		DD	D				
I	1065	<i>Euphydryas aurinia</i>	p			i	P	DD	D				
I	1083	<i>Lucanus cervus</i>	p			i	P	DD	D				
I	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	p			i	P	DD	D				
A	1190	<i>Discoglossus sardus</i>	p			i	R	M	B	B	A	A	
R	1217	<i>Testudo hermanni</i>	p	100	1000	i	R	M	B	C	A	A	
R	1220	<i>Emys orbicularis</i>	p			i	C	M	C	B	A	A	
R	1224	<i>Caretta caretta</i>	c			i	R	P	C	B	C	B	
M	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	r			i	P	P	C	B	C	C	
M	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	c			i	R	P	C	B	C	C	
M	1316	<i>Myotis capaccinii</i>	c			i	R	P	C	C	C	C	
M	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	r	65	65	i	P	M	C	B	B	B	
M	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	c	50	50	i	P	M	C	B	B	B	
M	1349	<i>Tursiops truncatus</i>	c			i	P	P	C	B	C	B	
R	6137	<i>Euleptes europaea</i>	p			i	P	P	B	B	A	A	
I	6199	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	p			i	P	DD	D				

Groupe : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.

Type : p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).

Unité : i = individus, p = couples, adults = Adultes matures, area = Superficie en m², bfemales = Femelles reproductrices, cmales = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fstems = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stones = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.

Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.

Qualité des données :G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.

Population : A = $100 \geq p > 15 \%$; B = $15 \geq p > 2 \%$; C = $2 \geq p > 0 \%$; D = Non significative.

Conservation : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».

Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.

Evaluation globale : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Autres espèces importantes de faune et de flore

Espèce			Population présente sur le site				Motivation							
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.			Autres catégories				
			Min				Max	C R V P	IV	V	A	B	C	D
I		<i>Corallium rubrum</i>			i	P				X			X	
I		<i>Palinurus elephas</i>			i	P							X	
I		<i>Patella ferruginea</i>			i	P	X				X		X	
I		<i>Lithophaga lithophaga</i>			i	P	X				X		X	
I		<i>Pinna nobilis</i>			i	P	X				X		X	
I		<i>Centrostephanus longispinus</i>			i	P	X				X		X	
M		<i>Balaenoptera physalus</i>			i	P					X		X	
M		<i>Globicephala melas</i>			i	P					X		X	
M		<i>Stenella coeruleoalba</i>			i	P					X		X	
P		<i>Posidonia oceanica</i>			i	P							X	
R		<i>Caretta caretta</i>			i	R	X				X		X	

Groupe : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, Fu = Champignons, I = Invertébrés, L = Lichens, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.

Unité : i = individus, p = couples, adults = Adultes matures, area = Superficie en m2, bfemales = Femelles reproductrices, cmales = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fstems = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stones = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.

Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.

Motivation : IV, V : annexe où est inscrite l'espèce (directive «Habitats») ; A : liste rouge nationale ; B : espèce endémique ; C : conventions internationales ; D : autres raisons.

FR9310020 Iles d'Hyères

Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation

Espèce			Population présente sur le site					Évaluation du site					
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A B C D	A B C			
				Min	Max					C R V P	Pop.	Cons.	Isol.
B	A384	<i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>	w	1	5	i	P	M	D				
B	A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	r	1	5	p		M	C	A	C	B	
B	A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	c	50	100	i	P	M	C	A	C	B	
B	A464	<i>Puffinus yelkouan</i>	r	360	450	p	P	M	A	A	C	A	
B	A464	<i>Puffinus yelkouan</i>	c	1100	1300	i	P	P	A	A	C	A	
B	A604	<i>Larus michahellis</i>	p	2000	2000	p	P	M	B	A	C	A	
B	A001	<i>Gavia stellata</i>	w	1	2	i		P	D				
B	A002	<i>Gavia arctica</i>	w	5	10	i		P	D				
B	A003	<i>Gavia immer</i>	w	1	2	i		P	D				

B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	p	1	5	p	P	M	D			
B	A005	<i>Podiceps cristatus</i>	w	10	30	i	P	M	C	B	C	C
B	A008	<i>Podiceps nigricollis</i>	w	20	50	i		P	C	B	C	B
B	A010	<i>Calonectris diomedea</i>	r	180	255	p	P	M	A	B	C	A
B	A010	<i>Calonectris diomedea</i>	c	500	700	i	P	P	A	B	C	A
B	A014	<i>Hydrobates pelagicus</i>	c			i	V	DD	C	C	C	B
B	A016	<i>Morus bassanus</i>	w	10	20	i	P	M	C	B	C	B
B	A016	<i>Morus bassanus</i>	c			i	R	DD	C	B	C	B
B	A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	w	100	150	i	P	M	C	B	C	B
B	A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	c	0	5	p	R	M	C	B	C	C
B	A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	c	10	20	i	P	M	C	B	C	C
B	A024	<i>Ardeola ralloides</i>	c	2	5	i	P	M	C	B	C	C
B	A025	<i>Bubulcus ibis</i>	w	5	10	i	P	M	D			
B	A026	<i>Egretta garzetta</i>	c	50	100	i	P	M	D			
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>	c	10	20	i	P	M	D			
B	A029	<i>Ardea purpurea</i>	c	5	10	i	P	M	C	B	C	C
B	A048	<i>Tadorna tadorna</i>	r	5	10	p	P	M	C	C	C	C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	p	10	20	p		P	C	B	C	C
B	A069	<i>Mergus serrator</i>	w	1	10	i		P	C	B	C	C
B	A094	<i>Pandion haliaetus</i>	c	1	10	i	P	M	B	B	C	B

B	A100	<i>Falco eleonorae</i>	c	1	10	i	P	M	A	B	C	B
B	A103	<i>Falco peregrinus</i>	p	12	16	p	P	M	C	A	C	A
B	A119	<i>Porzana porzana</i>	c	1	2	i	P	M	D			

B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	p	2	5	p	P	M	D			
B	A136	<i>Charadrius dubius</i>	c	10	50	i	P	P	D			
B	A137	<i>Charadrius hiaticula</i>	c	0	5	i	P	P	D			
B	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	w	20	50	i		P	C	B	C	C
B	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	c	100	200	i		P	C	B	C	C
B	A155	<i>Scolopax rusticola</i>	w	10	20	i	P	M	D			
B	A158	<i>Numenius phaeopus</i>	c	10	50	i	P	P	D			
B	A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	c	10	50	i	P	P	D			
B	A176	<i>Larus melanocephalus</i>	w			i	R	DD	C	B	C	B
B	A176	<i>Larus melanocephalus</i>	c			i	R	DD	C	B	C	B
B	A177	<i>Larus minutus</i>	w	10	50	i	P	P	C	B	C	B
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>	w	100	200	i	P	M	D			
B	A180	<i>Larus genei</i>	w			i	R	DD	C	B	C	C
B	A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	w	11	50	i	P	M	B	B	C	C
B	A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	c	50	100	i		P	C	B	C	B
B	A193	<i>Sterna hirundo</i>	c	0	10	i	P	DD	D			

B	A195	<i>Sterna albifrons</i>	c	50	100	i	P	M	B	B	C	C
B	A200	<i>Alca torda</i>	w	1	25	i	R	M	C	B	C	C
B	A215	<i>Bubo bubo</i>	p	0	1	p	V	M	C	B	C	C
B	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	r	20	50	p	P	M	D			
B	A229	<i>Alcedo atthis</i>	w	1	5	i	P	M	D			
B	A302	<i>Sylvia undata</i>	p			i	C	DD	C	B	C	B

Groupe : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.

Type : p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).

Unité : i = individus, p = couples, adults = Adultes matures, area = Superficie en m², bfeales = Femelles reproductrices, cmales = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fstems = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stones = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.

Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.

Qualité des données :G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.

Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.

Conservation : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».

Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.

Evaluation globale : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Autres espèces importantes de faune et de flore

Espèce			Population présente sur le site				Motivation						
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.			Autres catégories			
			Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C	D
B		<i>Streptopelia turtur</i>	5	10	p							X	
B		<i>Otus scops</i>	50	100	p	C						X	
B		<i>Athene noctua</i>	1	5	p							X	
B		<i>Apus pallidus</i>	150	200	p	P						X	
B		<i>Monticola solitarius</i>	3	4	grids1x1	R						X	
B		<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	0	1	p	P				X			

Groupe : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, Fu = Champignons, I = Invertébrés, L = Lichens, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.

Unité : i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfeemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.

Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.

Motivation : IV, V : annexe où est inscrite l'espèce (directive «Habitats») ; A : liste rouge nationale ; B : espèce endémique ; C : conventions internationales ; D : autres raisons.

❖ **Milieu naturel terrestre**

Les inventaires du milieu terrestre ont été menés de mars à mai 2019. Des inventaires complémentaires sont prévus durant la période juin – septembre 2019. S’agissant des chiroptères, les inventaires complémentaires de l’été permettront de préciser le statut de présence des différentes espèces. Ainsi, la liste présentée ci-dessous est susceptible d’évoluer. Elle regroupe l’ensemble des habitats/espèces Natura 2000 présents ou potentiels.

Groupe	Nom	Code Natura 2000	Annexe Directive Habitats	Statut de présence	Enjeu de conservation
Habitat	Group. halophile à Criste marine et Statice presque nain	1240-2	II	Présent	Fort
	Group. halophile à Criste marine et Lotier	1240-2	II	Présent	Fort
	Group. Arbustif à Anthyllide de Jupiter	1240-3	II	Présent	Faible
	Fourrés-brousse à Olivier et Lentisque	9320	II	Présent	Faible
	Pinède à pin d’Alep et/ou Pin pignon	9540	II	Présent	Mineur
Reptile	Euleptes europaea Phyllodactyle d’Europe	1229	II	Potentiel	Très fort
	Podarcis muralis Lézard des murailles		IV	Présent	Faible
Mammifères	Hypsugo savii Vespère de Savi		IV	Potentiel	Faible
	Miniopterus schreibersii Minioptère de Schreibers	1310	II, IV	Potentiel	Très fort
	Myotis capaccinii Murin de Capaccini	1316	II, IV	Potentiel	Très fort
	Myotis daubentonii Murin de Daubenton		IV	Potentiel	Faible
	Myotis emarginatus Murin à oreilles échancrées	1321	II, IV	Potentiel	Fort
	Nyctalus lasiopterus Grande Noctule		IV	Potentiel	Fort
	Nyctalus leisleri Noctule de Leisler		IV	Potentiel	Modéré
	Pipistrellus kuhlii Pipistrelle de Kuhl		IV	Potentiel	Faible
	Pipistrellus nathusius Pipistrelle de Nathusius		IV	Potentiel	Modéré
	Pipistrellus pipistrellus Pipistrelle commune		IV	Potentiel	Faible
	Pipistrellus pygmaeus Pipistrelle pygmée		IV	Potentiel	Modéré
	Plecotus austriacus Oreillard gris		IV	Potentiel	Faible
	Tadarida teniotis Molosse de Cestoni		IV	Potentiel	Fort
Oiseaux	Himantopus himantopus Echasse blanche			Présent	Faible
	Pernis apivorus Bondrée apivore			Présent	Faible

Groupe	Nom	Code Natura 2000	Annexe Directive Habitats	Statut de présence	Enjeu de conservation
	Sterna hirundo Sterne pierregarin			Présent	Modéré
	Sterna sandvicensis Sterne caugek			Présent	Faible

❖ **Milieu naturel marin**

Parmi les biocénoses potentiellement impactées par le projet, seul l'herbier de Posidonie fait partie des habitats d'intérêt communautaire prioritaire recensés sur les sites N2000 Rade d'Hyères et Iles d'Hyères.

Parmi les espèces impactées par le projet, exception faite de la Posidonie (ci-dessus), seul la grande nacre fait partie des espèces remarquables des sites N2000 Rade d'Hyères et Iles d'Hyères.

3 Analyse des incidences (R414-23 II CE)

L'analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects du projet ne concerne que les habitats et espèces Natura 2000 ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés et sur lesquels le projet est susceptible d'avoir une incidence.

A ce stade, et sous réserve d'une argumentation, des habitats ou espèces présents ou potentiels dans la zone d'influence mais sur lesquels le projet n'aura aucune incidence peuvent être écartés.

a. Incidences cumulatives avec d'autres projets du même maître d'ouvrage

Le porteur de projet devra examiner les incidences de son projet, en conjugaison avec les autres projets dont il est responsable.

Le projet d'implantation d'une canalisation d'eau douce entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles n'a pas d'incidence sur d'autres projets menés par Toulon Provence Méditerranée.

b. Destruction ou détérioration d'habitats Natura 2000

- Superficie détruite ou dégradée d'habitat en bon état de conservation par rapport à la superficie totale de l'habitat en question sur le site Natura 2000 – ratio

- Superficie détruite ou dégradée d'habitat en mauvais état de conservation par rapport à la superficie totale de l'habitat en question sur le site Natura 2000 – ratio

- Incidences sur la fonctionnalité du site et les facteurs clés de conservation (hydrologie, pollution des eaux, de l'air et des sols, fragmentation ...) pouvant induire une destruction ou une dégradation des habitats Natura 2000

❖ Milieu naturel terrestre

Sensibilité des habitats naturels

- Association sous-arbustive halophile des rochers, à Criste marine et Statice presque nain (1240-2)
Impact faible car faibles surfaces occupées par places (concurrence et élimination par EVEE, espèce envahissante griffe de sorcière).
Concerne particulièrement la Presqu'île de Giens ; faible présence sur site travaux à Porquerolles (digue).
La sensibilité aux travaux est faible, mais cet habitat présente une grande sensibilité à la Griffe de sorcière (EVEE), d'où l'éradication recommandée de l'EVEE. La restauration végétale après travaux en espèces indigènes (Crithmum et Anthyllis barba-jovis), en liaison avec PNPC et CBNMP est à prévoir.
- Association sous-arbustive halophile des rochers, à Criste marine et Lotier faux-cytise (1240-2)
Impact faible car faibles surfaces occupées par places (concurrence et élimination par EVEE, espèce envahissante griffe de sorcière).
Concerne particulièrement la Presqu'île de Giens ; faible présence sur site travaux à Porquerolles (digue).
Comme pour l'habitat précédent, la sensibilité vis-à-vis des travaux est faible mais cet habitat présente une grande sensibilité à la Griffe de sorcière. L'éradication de l'EVEE et la restauration végétale est également prévoir.

- Association arbustive des rochers de Provence cristalline, à Anthyllide de jupiter, Thymélée hirsute (1240-3)

La sensibilité de cet habitat vis-à-vis des travaux est nulle, car cette association (Anthyllide de jupiter, Camphorine...) est non présente sur les zones effectives de travaux.

L'anthyllide de Jupiter occupe parfois des stations localisées dans l'étage des deux associations à Criste marine, comme la station (1 individu) observée à la Pointe Béarlieu.

- Brousse à Lentisque, Olivier, Myrte, Nerprun alaterne (9320)
Habitat absent des zones de travaux donc aucune sensibilité liée aux travaux.
- Pinède de pins mésogéens endémiques à pin d'Alep (9540)
Aucun impact, car formation non présente sur les zones effectives de travaux.

Tableau 2. Sensibilité des habitats naturels Natura 2000 présents

Habitat	Enjeu local de conservation	Sensibilité vis-à-vis du projet
Assoc. à Criste marine et Statice presq. nain	Fort	Faible
Assoc. à Criste marine et Lotier faux cytise	Fort	Faible
Assoc. à Anthyllide de Jupiter	Fort	Nulle
Brousse à Lentisque, Olivier, myrte	Mineur	Nulle
Pinède à Pin d'Alep	Mineur	Nulle

Impacts sur les habitats

Le croisement entre la sensibilité d'un habitat avec son enjeu de conservation à l'échelle du projet donne une indication de l'intensité d'impact du projet sur cet habitat.

Les impacts bruts potentiels en **phase chantier** sont synthétisés dans le tableau suivant.

Une fois en fonction, la canalisation sous-marine n'aura aucun impact sur les habitats présents.

Tableau 3 : Impacts brut potentiels sur les habitats naturels Natura 2000 présents

Habitat/Espèces	Enjeu local de conservation	Sensibilité	Travaux	Impact global
Assoc. à Criste marine et Statice presq. nain	Fort	Faible	DT : Destruction d'habitat	Fort
Assoc. à Criste marine et Lotier faux cytise	Fort	Faible	DT : Destruction d'habitat	Fort
Assoc. à Anthyllide de Jupiter	Fort	Nulle	-	Nul
Brousse à Lentisque, Olivier, myrte	Mineur	Nulle	-	Nul
Pinède à Pin d'Alep	Mineur	Nulle	-	Nul

❖ **Milieu naturel marin**

Parmi les biocénoses potentiellement impactées par le projet, seul l’herbier de Posidonie fait partie des habitats d’intérêt communautaire prioritaire recensés sur les sites N2000 Rade d’Hyères et Iles d’Hyères.

La surface totale d’herbier impactée est estimée à 2 986 m² en tenant compte de la longueur de la canalisation et de son diamètre, des systèmes de fixation par secteur et de coefficients de sécurité reflétant les incertitudes liées à la réalisation des travaux.

Cette surface représente une infime proportion de l’herbier présent sur le site Rade d’Hyères (plus de 12 000 ha).

Tableau 4. Surface potentiellement impactée par le projet en tenant compte des systèmes de fixation

HABITAT	LONGUEUR (M)	LARGEUR (M)	SURFACE ANCRÉS/LESTS (M ²)	COEFFICIENT DE SECURITE	SURFACE IMPACTEE (M ²)	MODALITE DE POSE
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> – Herbier en relief	900	0,5		3	1350,0	Pose sur le fond Ancres à vis Attelles Trouées localisées si nécessaires
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> – Herbier ondoyant	2240	0,2	22,5	2	941,1	Pose sur le fond Ancres à vis tous les 8 m
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> – Herbier de plaine	1240	0,2	12,5	2	520,9	Pose sur le fond Ancres à vis tous les 8 m
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> – Herbier de plaine En pied de digue	250	0,2	37	2	174	Pose sur le fond Cavaliers bétons tous les 12 m
Association de la matre morte de <i>Posidonia oceanica</i>	176	0,2	1	1	36,3	Pose sur le fond Ancres à vis Cavaliers béton en pied de digue
				TOTAL	3393,7	

L'indicateur de « situation » est évalué comme Fort pour l'herbier de posidonie quel que soit le morphotype.

Tableau 5. « Situation » pour l'herbier de Posidonie

HABITAT/ESPECE	PRESENCE	ETAT DE CONSERVATION OU DE QUALITE	DYNAMIQUE ENVIRONNEMENTALE	NIVEAU DE CONFIANCE	INDICATEUR SITUATION
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> – Herbier en relief	Sur le tracé	Vitalité moyenne Herbier vulnérable	Déséquilibrée (EBQI faible)	Bon	Fort
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> – Herbier ondoyant	Sur le tracé	Vitalité moyenne Herbier vulnérable	Déséquilibrée (EBQI faible)	Bon	Fort
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> – Herbier de plaine	Sur le tracé	Vitalité faible à moyenne	Déséquilibrée (EBQI faible)	Bon	Fort

L'herbier de Posidonie est sensible aux pressions hydrosédimentaires (altération mécanique, courant, topo-bathymétrie et turbidité) générées par le projet.

Tableau 6. Sensibilité de l'herbier de Posidonie aux pressions générées par le projet que ce soit en phase travaux ou d'exploitation

PHASE	MODIFICATION DES PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX	Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i>
Travaux	Altération mécanique	oui
Travaux	Courant	oui
Travaux	Topo-bathymétrie	oui
Travaux	Turbidité	oui
Travaux	Son	non
Exploitation	Altération mécanique	oui
Exploitation	Courant	oui
Exploitation	Topo-bathymétrie	oui

L'herbier de Posidonie montre un enjeu environnemental fort dans le cas de pressions liées aux pressions hydrosédimentaires (altération des fonds, courants, topo-bathymétrie et turbidité).

Tableau 7. Caractérisation des enjeux environnementaux de l'herbier de posidonie face aux pressions générées par le projet (enjeu = situation x sensibilité)

PHASE	PRESSION	Biocénose de l'herbier à Posidonia oceanica
Travaux	Altération mécanique	(fort x oui) FORT
Travaux	Courant	(fort x oui) FORT
Travaux	Topo-bathymétrie	(fort x oui) FORT
Travaux	Turbidité	(fort x oui) FORT
Travaux	Son	(fort x non) FAIBLE
Exploitation	Altération mécanique	(fort x oui) FORT
Exploitation	Courant	(fort x oui) FORT
Exploitation	Topo-bathymétrie	(fort x oui) FORT

En phase de travaux, la pose et la fixation de la canalisation sur herbier de posidonie devraient générer une perturbation de la nature des fonds sur le long terme. L'impact pour cet habitat sera permanent et de magnitude moyenne.

Pour l'herbier de posidonie en relief, dans l'éventualité où la réalisation de trouées dans les tombants de matte serait la seule solution technique pour éviter un porte-à-faux trop important, la destruction de l'herbier est évaluée comme un impact permanent et de magnitude forte.

Les opérations de pose et de fixation de la canalisation devraient générer une modification de l'hydrodynamisme au voisinage direct de la conduite. L'impact pour l'herbier sera ponctuel et de magnitude faible.

De la même façon, les opérations et de pose avec fixation de la canalisation devraient générer une modification de la topo-bathymétrie au voisinage direct des travaux. L'impact pour l'herbier sera ponctuel et de magnitude faible.

Les travaux de pose et de fixation devraient générer de la turbidité. Compte tenu de la bonne qualité physicochimique des sédiments meubles dans la zone d'étude, le risque de remise en suspension de contaminants est nul. Le principal effet sera une diminution temporaire de la pénétration de l'énergie lumineuse dans la colonne d'eau. Ainsi pour l'herbier de posidonie, l'impact sera temporaire et de magnitude moyenne.

Les travaux liés aux opérations de pose avec fixation de la canalisation devraient générer une augmentation ponctuelle des bruits sous-marins de nature anthropique. Cependant, compte tenu d'absence de sensibilité de l'herbier vis-à-vis de cette pression, l'impact sera temporaire et de magnitude faible.

En phase d'exploitation, la présence de la canalisation sur le fond devrait générer, sur le long terme, une modification durable de la nature des fonds dans l'herbier de posidonie. L'impact pour cet habitats sera permanent et de magnitude moyenne.

La présence de la canalisation sur le fond devrait générer des modifications hydrodynamiques au voisinage direct de la conduite sans répercussion à plus large échelle. L'impact pour l'herbier de posidonie sera permanent et de magnitude faible.

De la même façon, la présence de la canalisation sur le fond devrait générer une modification des caractéristiques topo-bathymétriques au voisinage direct de la conduite. L'impact pour l'herbier sera permanent et de magnitude faible.

Tableau 8. Caractérisation des impacts potentiels de chaque pression générée par le projet (impact = pression x enjeu)

PHASE	PARAMETRE ENVIRONNEMENTAL	Biocénose de l'herbier à Posidonia oceanica
Travaux	Altération mécanique	(moyen x fort) MOYEN
		Si trouée dans l'herbier en relief (fort x fort) FORT
Travaux	Courant	(faible x fort) FAIBLE
Travaux	Topo-bathymétrie	(faible x fort) FAIBLE
Travaux	Turbidité	(moyen x fort) MOYEN
Travaux	Son	(moyen x faible) FAIBLE
Exploitation	Altération mécanique	(moyen x fort) MOYEN
Exploitation	Courant	(faible x fort) FAIBLE
Exploitation	Topo-bathymétrie	(faible x fort) FAIBLE

La mise en place de mesures d'évitement et de réduction (détaillées ci-dessous) devrait conduire à la réduction des impacts. Le principal impact significatif subsistant est lié à l'altération de la nature des fonds induite par la pose et la présence de la canalisation dans l'herbier de posidonie. Cependant cet impact devrait être amené à se réduire au cours du temps à l'échelle d'une décennie.

Pour la posidonie, qui est une espèce protégée, la principale incidence réside dans la destruction d'une partie de cet habitat en dessous de la canalisation mais :

- Sans véritable conséquence prévisible, à terme, à l'échelle de l'herbier compte tenu de la technique de pose et d'ancrage de la conduite ;
- Limitée dans l'espace au regard de l'étendue de l'herbier de posidonie entre la Tour Fondue et Porquerolles par rapport à la surface impactée ;
- Limitée dans le temps au regard de l'état de vitalité de l'herbier qui devrait finir par recouvrir la canalisation.

Pour l'herbier de Posidonie en relief, dans l'éventualité où la réalisation de trouées dans les tombants de matte serait la seule solution technique pour éviter un porte-à-faux trop important, cette solution est expérimentale et ne semble jamais avoir été appliquée. Par conséquent, il n'existe pas de retour d'expérience sur ce type de pratique. Seul un suivi de la vitalité de l'herbier sur les mattes traversées

par la canalisation par comparaison avec des mattes intactes pourrait permettre d'évaluer l'évolution de l'impact dans le temps.

Tableau 9. Caractérisation des impacts potentiels résiduels de chaque pression générée par le projet après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction

PHASE	PARAMETRE ENVIRONNEMENTAL	Biocénose de l'herbier à Posidonia oceanica
Travaux	Altération mécanique	MOYEN Atténuation dans le temps ?
		Si trouée dans l'herbier en relief FORT Evolution dans le temps ?
Travaux	Courant	FAIBLE
Travaux	Topo-bathymétrie	FAIBLE
Travaux	Turbidité	FAIBLE
Travaux	Son	FAIBLE
Exploitation	Altération mécanique	MOYEN Atténuation dans le temps ?
Exploitation	Courant	FAIBLE
Exploitation	Topo-bathymétrie	FAIBLE

c. Destruction ou perturbation d'espèces ou habitats d'espèces Natura 2000

- Destruction d'espèces : quantification de la destruction – ratio par rapport aux populations du site Natura 2000
- Détérioration d'habitat d'espèce : utilisation de l'habitat par l'espèce – superficie totale de l'habitat d'espèce sur le site Natura 2000 – ratio
- Perturbation d'espèces : nature de la perturbation – gravité et réversibilité de la perturbation – sensibilité des espèces par rapport aux perturbations
- Incidences sur la fonctionnalité du site et les facteurs clés de conservation (hydrologie, pollution des eaux, de l'air et des sols, fragmentation ...) pouvant induire une destruction ou une dégradation des habitats d'espèces

❖ Milieu naturel terrestre

Sensibilité des espèces

Tableau 10 : Sensibilité des reptiles Natura 2000 présents

Espèce	Enjeu local de conservation	Sensibilité vis-à-vis du projet
Podarcis muralis Lézard des murailles	Faible	Faible à moyenne (individus présents sur la zone d'emprise)

Tableau 11 : Sensibilité de l'avifaune Natura 2000 présente

Espèce	Enjeu local de conservation	Sensibilité vis-à-vis du projet
Himantopus himantopus Echasse blanche	Faible	Nulle
Pernis apivorus Bondrée apivore	Faible	Nulle
Sterna hirundo Sterne pierregarin	Modéré	Nulle
Sterna sandvicensis Sterne caugek	Faible	Nulle

Impacts sur les espèces

Le croisement entre la sensibilité d'une espèce avec son enjeu de conservation à l'échelle du projet donne une indication de l'intensité d'impact du projet sur cette espèce.

Les impacts bruts potentiels en **phase chantier** sont synthétisés dans le tableau suivant.

Une fois en fonction, la canalisation sous-marine n'aura aucun impact sur les espèces présentes.

Tableau 12 : Impacts brut potentiels sur les espèces Natura 2000 présentes

Habitat/Espèces	Enjeu local de conservation	Sensibilité	Travaux	Impact global
Podarcis muralis Lézard des murailles	Faible	Faible à moyenne	DT : Destruction d'espèce potentielle	Faible
Himantopus himantopus Echasse blanche	Faible	Nulle	-	Nul
Pernis apivorus Bondrée apivore	Faible	Nulle	-	Nul
Sterna hirundo Sterne pierregarin	Modéré	Nulle	-	Nul
Sterna sandvicensis Sterne caugek	Faible	Nulle	-	Nul

❖ **Milieu naturel marin**

Parmi les espèces impactées par le projet, exception faite de la Posidonie (présenté ci-dessus), seul la grande nacre fait partie des espèces remarquables des sites N2000 Rade d'Hyères et Iles d'Hyères.

L'indicateur de « situation » est évalué comme Fort pour les grandes nacres présentes dans la zone d'influence du projet.

Tableau 13. Indicateur « situation » pour les grandes nacres présentes dans la zone d'influence du projet.

HABITAT/ESPECE	PRESENCE	ETAT DE CONSERVATION OU DE QUALITE	DYNAMIQUE ENVIRONNEMENTALE	NIVEAU DE CONFIANCE	INDICATEUR SITUATION
Grandes nacres	Sur le tracé	Gradient spatial décroissant de la Tour Fondue vers Porquerolles Mortalité sans doute liée à <i>Haplosporidium pinnae</i>	Gradient spatial décroissant de la Tour Fondue vers Porquerolles	Bon	Fort

Les grandes nacres sont sensibles aux altérations mécaniques de la nature des fonds lors des travaux, aux modifications des conditions de courant et à l'augmentation de la turbidité. Les changements des caractéristiques topo-bathymétriques et l'augmentation des perturbations sonores ne semblent pas impacter cette espèce. Les grandes nacres sont d'autant plus vulnérables qu'elles sont sujettes ces dernières années à une épizootie de grande ampleur liée au parasite *Haplosporidium pinnae*.

Tableau 14. Sensibilité des grandes nacres par rapport aux pressions générées par le projet que ce soit en phase travaux ou d'exploitation

PHASE	MODIFICATION DES PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX	Grandes nacres
Travaux	Altération mécanique	oui
Travaux	Courant	oui
Travaux	Topo-bathymétrie	non
Travaux	Turbidité	oui
Travaux	Son	non
Exploitation	Altération mécanique	non
Exploitation	Courant	oui
Exploitation	Topo-bathymétrie	non

Les grandes nacres présentent un enjeu environnemental fort vis-à-vis de l'altération mécanique des fonds lors de la phase de travaux mais faible une fois la canalisation posée. L'enjeu est également fort vis-à-vis des modifications des conditions courantologiques et d'augmentation de la turbidité.

Tableau 15. Caractérisation des enjeux environnementaux des grandes nacres face aux pressions générées par le projet (enjeu = situation x sensibilité)

PHASE	PRESSION	Grandes nacres
Travaux	Altération mécanique	(fort x oui) FORT
Travaux	Courant	(fort x oui) FORT
Travaux	Topo-bathymétrie	(fort x non) FAIBLE
Travaux	Turbidité	(fort x oui) FORT
Travaux	Son	(fort x non) FAIBLE
Exploitation	Altération mécanique	(fort x non) FAIBLE
Exploitation	Courant	(fort x oui) FORT
Exploitation	Topo-bathymétrie	(fort x non) FAIBLE

En phase travaux, les opérations de pose de la canalisation et des ancrages pourraient abîmer voire détruire des individus de grandes nacres situées sur le parcours de la canalisation. L'impact pour cette espèce sera permanent et de magnitude moyenne.

Les opérations de pose et d'ancrage de la canalisation devraient générer une modification de l'hydrodynamisme au voisinage direct de la conduite. L'impact pour les grandes nacres sera ponctuel et de magnitude faible.

De la même façon, les opérations d'ensouillage et de pose avec ancrage de la canalisation devraient générer une modification de la topo-bathymétrie au voisinage direct des travaux. L'impact pour les grandes nacres sera ponctuel et de magnitude faible.

Les travaux d'ensouillage, de pose et d'ancrage devraient générer de la turbidité. Compte tenu de la bonne qualité physicochimique des sédiments meubles dans la zone d'étude, le risque de remise en suspension de contaminants est nul. Le principal effet sera une diminution de la pénétration de l'énergie lumineuse dans la colonne d'eau. Ainsi pour les grandes nacres, l'impact sera temporaire de magnitude moyenne.

Les travaux liés aux opérations d'ensouillage et de pose avec ancrage de la canalisation devraient générer une augmentation ponctuelle des bruits sous-marins de nature anthropique. Cependant compte tenu d'absence de sensibilité des grandes nacres vis-à-vis de cette pression, l'impact sera temporaire et de magnitude faible.

En phase d'exploitation, une fois la canalisation posée et ancrée et compte tenu de la surface d'emprise du projet, la pression d'altération des fonds n'aura plus d'incidence sur les grandes nacres. L'impact pour cette espèce sera donc faible et négligeable.

La présence de la canalisation sur le fond devrait générer des modifications hydrodynamiques au voisinage direct de la conduite sans répercussion à plus large échelle. L'impact pour les grandes nacres sera permanent et de magnitude faible.

De la même façon, la présence de la canalisation sur le fond devrait générer une modification des caractéristiques topo-bathymétriques au voisinage direct de la conduite. L'impact pour les grandes nacres sera permanent et de magnitude faible.

Tableau 16. Caractérisation des impacts potentiels de chaque pression générée par le projet (impact = pression x enjeu)

PHASE	PARAMETRE ENVIRONNEMENTAL	Grandes nacres
Travaux	Altération mécanique	(moyen x fort) MOYEN
Travaux	Courant	(faible x fort) FAIBLE
Travaux	Topo-bathymétrie	(faible x faible) FAIBLE
Travaux	Turbidité	(moyen x fort) MOYEN
Travaux	Son	(moyen x faible) FAIBLE
Exploitation	Altération mécanique	(moyen x faible) FAIBLE
Exploitation	Courant	(faible x fort) FAIBLE
Exploitation	Topo-bathymétrie	(faible x faible) FAIBLE

La recherche du moindre impact environnemental lors de la conception ainsi que les mesures d'évitement et de réduction du projet (présentées ci-dessous) devraient permettre de limiter pratiquement toutes les incidences attendues sur les grandes nacres à un niveau faible.

Tableau 17. Caractérisation des impacts potentiels résiduels de chaque pression générée par le projet après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction

PHASE	PARAMETRE ENVIRONNEMENTAL	Grandes nacres
Travaux	Altération mécanique	FAIBLE
Travaux	Courant	FAIBLE
Travaux	Topo-bathymétrie	FAIBLE
Travaux	Turbidité	FAIBLE
Travaux	Son	FAIBLE
Exploitation	Altération mécanique	FAIBLE
Exploitation	Courant	FAIBLE
Exploitation	Topo-bathymétrie	FAIBLE

3 Mesures de suppression, réduction (R414.23.III CE)

Si le projet présente des incidences significatives potentielles, il doit être assorti de mesures destinées à supprimer ou réduire ces incidences. Ces mesures doivent être étudiées dès la phase de conception du projet.

Des mesures d'accompagnement ou de suivi sont également possibles mais elles doivent être distinguées des mesures de suppression et de réduction.

a. Description des mesures

Elles sont destinées à supprimer ou réduire les incidences du projet lui-même.

Exemples :

-bassins de rétention, décantation pour supprimer le risque de rejet d'eau polluée dans le milieu naturel

- maintien ou reconstitution d'un corridor écologique boisé pour réduire les incidences sur le déplacement d'espèces (chiroptères, castor...)

-maintien de vieux arbres pour limiter les incidences sur l'entomofaune (insectes saproxylophages)

- démarrage du chantier après la période de reproduction des oiseaux (mars à juin)

❖ Milieu naturel terrestre

Mesures d'évitement :

○ **Mise en défens des habitats naturels à enjeu de conservation (ME1) :**

Deux habitats de bord de rivage sont concernés par cette mesure : l'association à Criste marine et Statice presque nain et l'association à Criste marine Lotier faux cytise présentes à proximité des travaux.

Afin de préserver ces habitats au maximum lors des travaux, il est demandé aux entreprises en charge des travaux de ne pas pénétrer dans ces habitats. Les abords de ces derniers seront balisés avant les travaux et pendant toute leur durée afin de délimiter les secteurs à préserver. Ce balisage sera réalisé par un botaniste qualifié.

Grâce à cette mise en défens de ces habitats, les travaux n'auront pas d'impact sur ces derniers.

Cette mesure permet également de préserver les stations de Statice presque nain, espèce protégée au niveau national.

○ **Mise en défens des habitats de reptiles protégés (ME3)**

Mesures de réduction :

○ **Mesures de Préservation – Restauration pérenne recommandées d'habitat d'espèces végétales protégées (MR1)**

Afin de préserver les habitats à Criste marine et Statice presque nain présents à proximité des travaux de l'envahissement par la griffe de sorcière, il est demandé de procéder à :

L'éradication méthodique de l'espèce envahissante occupant $\pm 40 \text{ m}^2$ du site de départ de la conduite d'eau à la Tour Fondue (Presqu'île de Giens) avant travaux ;

La restauration de la végétation indigène sur cet espace libéré de l'espèce envahissante, après achèvement des travaux (conduite enterrée, en place).

Ces mesures demandées correspondent aux actions prévues dans le document de stratégie régionale et plans d'actions sur les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Elles seront réalisées en étroite collaboration avec le Conservatoire Botanique de Porquerolles.

○ **Démontage de la digue du port de Porquerolles bloc par bloc (MR2)**

Le démontage de la digue du port de Porquerolles pour permettre l'installation de la canalisation sous-marine devra être réalisée bloc par bloc afin de permettre la fuite des reptiles et insectes potentiellement présents dans les anfractuosités.

Ces travaux seront suivis par un écologue afin de pouvoir intervenir de suite en cas de présence d'une espèce protégée pour permettre sa fuite en toute sécurité.

Les prospections complémentaires prévues durant l'été 2019 permettront de vérifier l'absence de l'Hémidactyle et du Grillon maritime sur cette digue. En cas d'absence avérée de Grillon maritime et de l'Hémidactyle, cette mesure ne sera pas appliquée.

○ **Zones de stockage du matériel hors zones sensibles (MR3)**

Afin de réduire l'impact des travaux sur la flore, les insectes et les reptiles il est proposé de localiser les zones de stockage de matériels et matériaux en dehors des zones sensibles existantes (zones à enjeu fort) et en dehors des espaces naturels.

Cette mesure de réduction permet d'éviter la destruction d'individus de plantes, insectes et reptiles lié au risque d'écrasement.

Les travaux n'engendreront qu'un dérangement possible des mammifères lors du chantier.

❖ **Milieu naturel marin**

Le tracé de la canalisation et sa variante ont été établis dans une démarche de recherche du moindre impact environnemental, en favorisant :

- Le suivi des courbes de niveau afin d'éviter les zones de ruptures de pentes ;
- L'évitement de l'herbier de cymodocée ;
- L'évitement du sentier sous-marin archéologique de la Tour Fondue ;
- L'évitement du cœur de parc de Port-Cros ;
- Le passage dans la zone interdite au mouillage et au chalutage afin de limiter les risques d'accroche sur la canalisation.

Le choix des techniques de pose de la canalisation a également été réalisé avec l'idée de tendre vers une incidence la plus faible possible sur l'environnement, en proposant dans l'étude de pré-dimensionnement :

- De ne pas envisager l'ensouillage de la canalisation mais de favoriser sa pose sur le fond ;
- De favoriser l'ancrage de la canalisation par ancrs à vis et n'utiliser des cavaliers béton uniquement lorsqu'aucune autre solution n'est applicable ;
- De prendre en compte la colonisation de la conduite, notamment par les coquillages (e.g. moules) ;
- De déployer des dispositifs de protection de la canalisation dans les zones où elle risquerait d'être crochetée notamment par des ancrs.
- De préférer les coques en béton pour la protection de la canalisation au lieu des matelas géotextiles et matelas de béton articulé en raison de leur moindre emprise au sol ;
- De prévoir un système d'attelle dédié à la pose dans l'herbier de posidonie en relief.

Ainsi, les critères ci-dessus utilisés dans cette démarche de recherche du moindre impact environnemental sont considérés comme des mesures d'évitement et de réduction des incidences intégrées dès la conception du projet. Les résultats de cette démarche se reflètent dans la caractérisation des impacts potentiels du projet dont la magnitude ne dépasse pas le niveau moyen.

En phase travaux

D'une manière générale, il est impératif d'éviter que les moyens nautiques ne s'ancrent dans l'herbier, qu'aucun segment de canalisation non utilisé ne soit abandonné sur place, lors des travaux de mise en place.

Lors des opérations de pose et d'ancrage de la canalisation, il y a un risque de détériorer ou détruire des grandes nacres potentiellement présentes dans la zone. Une sensibilisation et des recommandations à l'équipe de plongeurs devraient permettre de limiter cet impact, qui passe alors au niveau faible.

Il est attendu que les travaux de pose et de fixation de la canalisation génèrent de la turbidité. Malgré la bonne qualité physicochimique des sédiments meubles dans la zone d'étude, la diminution de la pénétration lumineuse dans la colonne d'eau pourrait s'avérer préjudiciable pour les organismes photosynthétiques. La mise en place d'un suivi visuel de la formation et du devenir du nuage de turbidité lors des travaux devrait permettre de limiter cet impact. De manière complémentaire, le déploiement de barrages anti-turbidité dans les zones les plus proches des herbiers (posidonie et cymodocée) devrait permettre d'éviter que les particules remises en suspension ne se déposent dans les herbiers.

La réalisation des travaux en automne/hiver réduira l'impact éventuel lié à la turbidité sur l'herbier de posidonie. En effet, il est préférable d'éviter la période de maximum de développement de la plante, période à laquelle elle constitue ces réserves (printemps et été).

Le suivi de ces préconisations devrait permettre de réduire l'impact lié à la turbidité au niveau faible pour les grandes nacres et les biocénoses concernées.

En phase d'exploitation

La démarche de recherche du moindre impact environnemental lors de la conception du projet a permis de limiter au maximum l'altération mécanique des fonds générée par la présence de la canalisation. Il n'existe pas à notre connaissance de mesures pour limiter plus avant l'impact de cette pression.

Cependant, au regard des retours d'expérience de précédents travaux d'installation de canalisation sous-marine. Il est attendu que cet impact se réduise au cours du temps par (Boudouresque et al. 2006) :

- La colonisation par des algues photophiles et la faune associée dans les biocénoses de substrats durs ;
- L'ensouillement « naturel » de la conduite sous son propre poids dans les substrats meubles ;
- Le recouvrement par les rhizomes de posidonie dans l'herbier.

Des mesures de suivi environnemental devraient permettre de s'assurer de l'atténuation de l'impact liée à la présence de la canalisation dans les biocénoses de substrats meubles, durs et l'herbier de posidonie.

b. Justification et pertinence des mesures

Notamment, la faisabilité des mesures.

Toutes les mesures présentées sont réalisables techniquement et ont déjà fait leur preuve sur de précédents projets. Leur effet sur la diminution des incidences pourra être vérifié à travers la mise en place des mesures de suivi.

c. Suivi technique et administratif de la mise en œuvre de ces mesures

- Protocole du suivi technique mis en œuvre (paramètres étudiés, fréquence, rapports...)
- Nature des intervenants et des partenaires
- Coût du suivi technique
- Suivi administratif et contrôle
- Expert écologue désigné pour le suivi de la mise en place des mesures

❖ **Milieu naturel terrestre**

Mesures d'accompagnement :

○ **Point d'information / formation avec le personnel des entreprises aux enjeux environnementaux (MA1)**

Cette mesure consiste, au démarrage des travaux, à une session où le prestataire retenu par le maître d'ouvrage pour la réalisation du suivi environnemental informera l'ensemble du personnel intervenant sur le chantier des enjeux environnementaux associés à chaque site et des précautions à prendre pour limiter les impacts des opérations dans la conduite quotidienne du chantier.

Mesures de suivi

○ **Suivis environnementaux des travaux (MS1)**

Plusieurs mesures d'évitement et de réduction sont proposées dans cette étude. Afin de vérifier leur bon respect, un audit et un encadrement écologique doivent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces audits permettront de repérer avec le chef de chantier les secteurs à éviter (stations d'espèces et habitats d'espèces), les précautions à prendre et vérifier la bonne application des mesures d'intégration écologique proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) écologique se déroulera de la façon suivante :

- Audit avant travaux. L'écologue effectuera des formations aux personnels intervenant sur les chantiers avant le début de travaux afin qu'ils prennent bien connaissance des enjeux et des balisages des mesures Me1 et Me2. Les balisages seront effectués par l'écologue mandaté en présence de l'entreprise.
- Audit pendant travaux. Le même écologue réalisera des audits pendant la phase de travaux pour s'assurer que les balisages mis en place et les mesures préconisées sont bien respectés. Toute infraction rencontrée sera signalée au pétitionnaire.
- Audit après chantier. Le même écologue réalisera un audit après la fin des travaux afin de s'assurer de la réussite et du respect des mesures d'évitement. Un compte rendu final sera réalisé et transmis au pétitionnaire concerné dans le mois suivant la fin du chantier.

❖ **Milieu naturel marin**

Le suivi environnemental est une opération à caractère analytique et scientifique qui sert à mesurer les impacts de la réalisation sur l'environnement et à évaluer la performance des mesures proposées pour éviter et réduire les incidences. Il s'agit de campagnes de terrain spécifiques dont il faut pouvoir relier les résultats à ceux acquis lors de l'étude de l'état initial avant travaux.

Le suivi environnemental sert à :

- Alerter pour modifier si besoin les travaux ou les conditions d'exploitation ;
- Vérifier les valeurs des paramètres environnementaux ;
- Mesurer l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction.

Dans le cadre d'un projet de pose de canalisation sous-marine, les actions préconisées par le guide cadre des services de l'Etat (DREAL PACA et DREAL Occitanie 2018) portent sur les grandes nacres, les biocénoses de substrat dur à algues photophiles ainsi que l'herbier de posidonie. En complément, un suivi de l'intégrité et de la canalisation de la conduite peut être envisagé.

Tableau 18. Suivi environnemental préconisé dans le cadre d'un projet d'installation de canalisation sous-marine (DREAL PACA et DREAL Occitanie 2018).

PHASE	Grandes nacres	Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i>
Travaux	Suivi évitement	Suivi turbidité
Exploitation	Suivi (fiche EH-7)	Suivi (fiche EH-1)

En phase travaux

Lors de la pose de la canalisation une surveillance permanente sera mise en œuvre avec l'assistance d'experts indépendants afin de vérifier que l'arrêté préfectoral d'autorisation est bien respecté par l'entreprise de travaux notamment en ce qui concerne la pose et l'ancrage de la canalisation sur l'herbier. Celui-ci jugera du meilleur passage pour la canalisation, principalement sur l'herbier de posidonie afin de :

- Prendre en compte les difficultés de terrain : tombant de matre, rupture de pente, présence de grandes nacres...
- Procéder à un arrêt immédiat du chantier en cas de problème constaté.

○ Suivi d'évitement des grandes nacres

□ Objectif

Les mesures de suivi visent à éviter de déranger et d'abîmer les individus de grandes nacres potentiellement présents sur le parcours de la canalisation et les zones d'ancrage.

Ces mesures de préservation sont d'autant plus importantes que les peuplements de grandes nacres de Méditerranée Occidentale subissent depuis 2016 une épidémie de mortalité causée par une nouvelle espèce de parasite (le protozoaire *Haplosporidium pinnae*).

□ Méthodologie

La solution la plus opérationnelle réside dans la sensibilisation et l'information des équipes de plongeurs à la préservation des grandes nacres.

Il sera demandé aux plongeurs lors des opérations de pose et d'ancrage de repérer les grandes nacres dans leur zone de travail et si possible de vérifier si les individus sont vivants ou non.

Ces informations seront collectées à chaque fin de plongée.

□ Coût

Le surcoût induit par la prise en compte de ces mesures de suivi par l'équipe de plongeurs est évalué comme négligeable au regard du ratio entre le temps consacré à l'évitement des grandes nacres (de l'ordre de la dizaine de minutes) et le temps total passé sous l'eau (3 à 9 h).

○ Suivi de la turbidité

□ Objectif

Le suivi vise à mesurer la turbidité ou la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau afin de limiter les effets de la remise en suspension des particules lors des opérations de travaux sur les herbiers de posidonie et de cymodocée.

□ Méthodologie

Le suivi de la turbidité sera réalisé par les opérateurs du chantier pour s'assurer que les opérations d'ensouillage et de pose/ancrage de la canalisation ne génèrent pas d'importants soulèvements de particules.

La méthode la plus simple est la mesure de la pénétration de la lumière à l'aide d'un disque de Secchi. Chaque jour, avant le début des opérations, des mesures seront réalisées dans la zone de travail préférentiellement au-dessus des habitats sensibles (herbiers de cymodocée et de posidonie) afin de servir de valeur de référence. Les mesures seront répétées au cours de la journée en fonction des phases de travaux afin de vérifier que la valeur de référence n'est pas dépassée.

Des mesures de turbidité à l'aide d'une sonde multiparamètres peuvent également être mises en place. Sur le même principe que pour les mesures de pénétration de la lumière, il s'agit de réaliser plusieurs mesures dans la zone de travail, préférentiellement au-dessus des herbiers au cours des opérations d'ensouillage et de pose/ancrage de la canalisation. Sachant que la turbidité dans la zone est généralement inférieure à 1 NTU, le seuil d'alerte est fixé à 2 NTU.

□ Coût

Les mesures de pénétration de la lumière à l'aide d'un disque de Secchi sont rapides à réaliser et facilement interprétables et répétables au cours de la journée en différents points de la zone de travaux. Il faut compter l'achat du disque pour un montant d'une centaine d'euros.

Les mesures de turbidité sont plus fiables et plus précises mais nécessitent une interprétation en temps réel des mesures. Le coût est supérieur car il implique la location de la sonde multiparamètres pour un montant de l'ordre d'une centaine d'euros par jour.

En phase d'exploitation

○ Suivi de l'herbier de posidonie

□ Objectif

Le suivi environnemental vise à suivre l'impact du projet sur l'herbier et ses fonctionnalités écosystémiques et notamment vérifier l'atténuation de l'incidence générée par la présence de la canalisation dans l'herbier à travers son recouvrement progressif par les rhizomes.

□ Méthodologie

Le protocole de suivi peut-être établi sur la méthodologie mise en place lors de l'étude de l'état initial (Schohn et al. 2019).

La période préférentielle pour réaliser ce type de suivi est le printemps (mai-juin).

Ce suivi pourrait être mené 1 an après la fin des travaux puis après 3, 5 et 10 ans.

Il s'agit d'une évaluation de l'état de vitalité de l'herbier de posidonie au niveau de 5 stations positionnées le long du tracé, basée sur l'étude de :

- La densité de faisceaux : sur chaque station, le nombre de faisceaux vivants de posidonie est dénombré dans 10 quadrats de 20 cm x 20 cm ;

- Le taux de recouvrement : mesuré à partir de 30 photographies par station prises à la verticale 3 m au-dessus de l'herbier ;
- Le déchaussement des rhizomes de posidonie : mesuré sur chaque station, au niveau de 30 rhizomes ;
- La typologie des faisceaux : au niveau de chaque station, la proportion de rhizomes plagiotropes (i.e. à croissance horizontale) par rapport aux rhizomes orthotropes (i.e. croissance verticale) est évaluée en dénombrant 3 fois 10 rhizomes aléatoirement dans l'herbier et 3 fois 10 rhizomes en bordure de l'herbier (au niveau d'intermattes).

Au niveau de la station 3 (située à 15 m de profondeur), l'état de vitalité de l'herbier sera complétée par l'indicateur EBQI (Ecosystem-based Quality Index) (Personnic et al. 2014). Il s'agit d'un indicateur mis au point par le MIO (UMR CNRS-Aix-Marseille Université-IRD) pour répondre aux objectifs de la Directive Cadre Stratégie Milieu Marin (DCSMM), afin d'évaluer la qualité des habitats selon une approche écosystémique. Contrairement à d'autres indicateurs, qui permettent d'évaluer uniquement l'état de la structure de l'habitat (cas des indices PREI, BiPo, etc.), l'EBQI considère l'écosystème dans son ensemble en évaluant directement ou indirectement l'ensemble des compartiments de l'écosystème sur la base d'un schéma conceptuel du fonctionnement de l'écosystème.

Dans l'éventualité où des trouées seraient réalisées dans les mattes de l'herbier de posidonie en relief, pour éviter un porte-à-faux trop important, la vitalité de l'herbier sera mesurée sur les mattes traversées par la canalisation par comparaison avec des mattes intactes pourrait permettre d'évaluer l'évolution de cet impact dans le temps.

Coût

La réalisation de ce type de suivi avec l'interprétation des données est estimée à environ 15 000€ HT par campagne de terrain.

Suivi de la biocénose des algues infralittorales

Objectif

Le suivi environnemental vise essentiellement à vérifier l'atténuation de l'incidence générée par la présence de la canalisation sur les substrats durs à travers son recouvrement progressif par la biocénose des algues infralittorales.

Méthodologie

Il s'agit des zones où la canalisation recouvre les biocénoses des algues photophiles (côté Tour Fondue et côté Porquerolles) pour une surface impactée totale de l'ordre de 157 m².

Pour chacune des 2 zones, il s'agit de réaliser une comparaison d'inventaires d'espèces réalisés sur la conduite et sur le substrat naturel afin d'évaluer la colonisation de la conduite par rapport au milieu naturel.

Cette comparaison s'appuiera sur la réalisation de 30 répliqués photographiques de 20 x 20 cm répartis le long de la canalisation et 30 répliqués sur le substrat naturel aux mêmes niveaux bathymétriques.

La période préférentielle pour réaliser ce type de suivi est le printemps (mai-juin). Ce suivi pourrait être mené 1 an après la fin des travaux puis après 3, 5 et 10 ans.

Coût

La réalisation de ce type de suivi avec l'interprétation des données est estimée à environ 8 000€ HT par campagne de terrain.

○ **Suivi du peuplement de grandes nacres**

Objectif

Le suivi environnemental vise à s'assurer de l'efficacité des mesures de réduction et d'évitement prises pour minimiser l'impact de la canalisation sur le peuplement de grandes nacres.

Méthodologie

Le protocole de suivi peut-être établi sur la méthodologie mise en place lors de l'étude de l'état initial (Schohn et al. 2019).

La période préférentielle pour réaliser ce type de suivi est octobre-novembre, en raison de la dynamique saisonnière de l'herbier de posidonie, dont une partie des feuilles tombent à commencer des mois d'automne.

Ce suivi pourrait être mené 1 an après la fin des travaux puis après 3, 5 et 10 ans.

Il s'agit d'une évaluation de la densité des grandes nacres sur 5 stations disposées le long du tracé de la conduite. Les stations sont les mêmes que les stations sélectionnées pour l'évaluation de la qualité de l'herbier.

Chaque station sera échantillonnée par l'intermédiaire de 6 transects de 50 m de long, où les individus seront dénombrés de manière exhaustive sur 1 m de largeur le long de ces transects. La hauteur hors sol de chaque individu dont la taille est supérieure à 10 cm sera mesurée, afin d'évaluer les caractéristiques démographiques de la population présente dans la zone.

Coût

La réalisation de ce type de suivi avec l'interprétation des données est estimée à environ 7 000€ HT par campagne de terrain.

○ **Suivi de l'état de la canalisation**

Objectif

Le suivi environnemental vise à vérifier l'état de la canalisation et des fixations afin de s'assurer qu'elle n'est pas endommagée ou fragilisée et n'a pas été déplacée sous l'effet de l'hydrodynamisme.

Méthodologie

Compte tenu de la longueur de la canalisation (environ 5 km), pour une inspection exhaustive l'inspection pourrait être réalisée par ROV.

Des investigations ciblées pourraient être également envisagées. Elles seraient réalisées par des plongeurs de manière concomitante aux opérations de suivi environnemental de l'herbier et des nacres sur les 5 stations d'étude déjà définies.

Ce suivi pourra être réalisé 1 an après la fin des travaux puis après 3, 5 et 10 ans.

Coût

L'inspection par ROV de la canalisation est évaluée à environ 7000 € alors que les investigations ciblées couplées aux mesures de suivi de l'environnement précédemment définies ne représentent qu'un surcoût négligeable.

4 Conclusion

a. Synthèse des incidences du projet

La conclusion se fait par habitat et par espèce, mais également de façon globale par rapport à l'intégrité du ou des site(s) Natura 2000.

Il s'agit d'une mise en perspective de la détérioration/perturbation prévisible par rapport à la situation réelle de l'habitat ou de l'espèce au sein du site Natura 2000. Il est important également d'apprécier l'effet sur le maintien de la cohérence du réseau Natura 2000. Malgré les nombreux éléments d'appréciation, l'établissement du caractère "significatif" des incidences relève de l'avis d'expert argumenté.

❖ Milieu naturel terrestre

Les impacts résiduels après application des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi présentées ci-dessus sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 19. Impacts résiduels après mesures

Habitat/Espèces	Impact global	Mesures d'atténuation prévues	Impact résiduel à moyen/long terme (5 à 15 ans) après mesures d'atténuation
Assoc. à Criste marine et Statice presq. nain	Fort	ME1 : Mise en défens des habitats naturels à enjeu de conservation et des espèces floristiques protégées. MR1 : Mesures de prévention et restauration d'habitats MR3 : Zone de stockage en dehors des zones à enjeu fort MA1 : Session d'information du personnel intervenant sur le chantier des enjeux environnementaux et des précautions à prendre MS1 : Suivi environnemental des travaux	Non significatif
Assoc. à Criste marine et Lotier faux cytise	Fort		Non significatif
Limonium pseudominutum Statice presque nain	Fort		Non significatif
Podarcis muralis Lézard des murailles	Faible	ME3 : Mise en défens des habitats de reptiles protégés. MR2 : Démontage de la digue du port de Porquerolles bloc par bloc MR3 : Zone de stockage en dehors des zones à enjeu fort MA1 : Session d'information du personnel intervenant sur le chantier des enjeux environnementaux et des précautions à prendre MS1 : Suivi environnemental des travaux	Non significatif

Suite à la mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction, de suivi et d'accompagnement, les impacts résiduels sur le milieu naturel terrestre sont qualifiés de **non significatifs**. Ainsi, aucune mesure de compensation n'est nécessaire. Aucune demande de dérogation ne concerne le milieu terrestre.

❖ **Milieu naturel marin**

La recherche du moindre impact environnemental lors de la conception ainsi que les mesures d'évitement et de réduction du projet devraient permettre de limiter pratiquement toutes les incidences attendues à un niveau faible.

Le principal impact significatif subsistant est lié à l'altération de la nature des fonds induite par la pose et la présence de la canalisation dans les biocénoses de substrats meubles, substrats durs et l'herbier de posidonie. Cependant cet impact devrait être amené à se réduire au cours du temps à l'échelle d'une décennie.

Pour la posidonie, qui est une espèce protégée, la principale incidence réside dans la destruction d'une partie de cet habitat en dessous de la canalisation mais :

- Sans véritable conséquence prévisible, à terme, à l'échelle de l'herbier compte tenu de la technique de pose et d'ancrage de la conduite ;
- Limitée dans l'espace au regard de l'étendue de l'herbier de posidonie entre la Tour Fondue et Porquerolles par rapport à la surface impactée ;
- Limitée dans le temps au regard de l'état de vitalité de l'herbier qui devrait finir par recouvrir la canalisation.

Pour l'herbier de posidonie en relief, dans l'éventualité où la réalisation de trouées dans les tombants de matre serait la seule solution technique pour éviter un porte-à-faux trop important, cette solution est expérimentale et ne semble jamais avoir été appliquée. Par conséquent, il n'existe pas de retour d'expérience sur ce type de pratique. Seul un suivi de la vitalité de l'herbier sur les matres traversées par la canalisation par comparaison avec des matres intactes pourrait permettre d'évaluer l'évolution de l'impact dans le temps.

c. Incidence significative ou non du projet ?

Le projet présente-t-il, malgré les mesures de suppression et de réduction prévues, des incidences significatives non réductibles sur l'état de conservation des habitats et espèces ayant justifié la désignation du site ?

- **NON** = Absence d'incidence significative

Grâce aux mesures de suppression, réduction prévues, la réalisation du projet ne portera pas atteinte à l'état de conservation du site, l'évaluation des incidences s'arrête là.

- **OUI** = Incidence(s) significative(s)

Dans ce cas, l'autorisation ne peut être accordée. Dans des cas exceptionnels, l'évaluation peut se poursuivre si les conditions de la dérogatoire de l'article 6.4 de la directive Habitats sont réunies.

Tout doit être mis en œuvre pour élaborer un projet qui n'aura pas d'incidence significative sur l'état de conservation des habitats et espèces ayant justifié la désignation du ou des site(s).

❖ Milieu naturel terrestre

Suite à la mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction, de suivi et d'accompagnement, les impacts résiduels sur le milieu naturel terrestre sont qualifiés de **non significatifs**. Ainsi, aucune mesure de compensation n'est nécessaire. Aucune demande de dérogation ne concerne le milieu terrestre.

❖ Milieu naturel marin

Le principal impact significatif subsistant est lié à l'altération de la nature des fonds induite par la pose et la présence de la canalisation dans les biocénoses de substrats meubles, substrats durs et l'herbier de posidonie. Cependant cet impact devrait être amené à se réduire au cours du temps à l'échelle d'une décennie.

L'espèce étant protégée, une **demande de dérogation** est ainsi demandée par le maître d'ouvrage et une démarche de compensation est proposée (cf. point suivant) dans le cadre de l'Autorisation Environnementale.

5 Procédure dérogatoire article 6.4 directive Habitats (R414.23.IV CE)

« 6.4. Si, en dépit de conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site et en l'absence de solutions alternatives, un plan ou projet doit néanmoins être réalisé pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, l'État membre prend toute mesure compensatoire nécessaire pour assurer que la cohérence globale de Natura 2000 est protégée. L'État membre informe la Commission des mesures compensatoires adoptées. Lorsque le site concerné est un site abritant un type d'habitat naturel et/ou une espèce prioritaires, seules peuvent être évoquées des considérations liées à la santé de l'homme et à la sécurité publique ou à des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ou, après avis de la Commission, à d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur. »

a. Justification de l'absence de solutions alternatives

Toutes les options doivent être envisagées, y compris celle de ne pas faire le projet.

La justification du projet et l'analyse des différentes alternatives sont présentées dans la **Pièce 1 – Autorisation Environnementale au titre de la Loi sur l'Eau**.

b. Démonstration du caractère impératif d'intérêt public majeur du projet

Ce critère est entendu très strictement par l'Europe (cf. guide de la Commission européenne sur l'article 6.4 DH p 7)

Les articles L.411-1 et 2 du Code de l'Environnement fixent les principes de protection des espèces et prévoient notamment l'établissement de listes d'espèces protégées. Ainsi, on entend par espèces protégées toutes les espèces visées par les arrêtés ministériels de protection. Ces arrêtés interdisent en général :

- L'atteinte aux spécimens (la destruction, la mutilation, la capture, ou l'enlèvement, des animaux quel que soit leur stade de développement, et de tout ou partie des plantes) ;
- La perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ;
- La dégradation des habitats, et en particulier les éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée ;
- La détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés dans le milieu naturel.

Toutefois, l'article L.411-2 du Code de l'Environnement instaure la possibilité de déroger à l'interdiction de porter atteinte aux espèces protégées, à la double condition qu'aucune autre solution satisfaisante n'existe et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces protégées concernées.

En outre, la dérogation doit être justifiée :

- Soit dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- Soit pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

- Soit dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- Soit à des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
- Soit pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.

En l'occurrence, les objectifs du projet de canalisation d'eau potable sous-marine sont multiples puisque le projet permet :

- De sécuriser l'alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles de façon durable : le débit maximum est de 800 m³/jour (correspondant au besoin journalier de pointe à l'horizon 2040 qui tient compte des actions sur le réseau – voir Pièce 1 – Autorisation Environnementale au titre de la Loi sur l'Eau) ;
- De préserver les ressources souterraines de l'île, permettant à terme de faire reculer le biseau salé ;
- De permettre à la Métropole Toulon Provence Méditerranée de répondre à son obligation de desservir l'île qui bénéficie du service public d'alimentation en eau potable, et dans un même temps, à son obligation de fournir de l'eau respectant les normes de qualité. En effet, aujourd'hui l'eau issue des nappes souterraines de l'île, présente un taux de salinité trop élevé ;
- De ne pas modifier la situation de la ressource souterraine sur le continent. En effet, la canalisation sera alimentée en eau par la nappe du Gapeau. Le projet n'entraînera pas de modification vis-à-vis de cette nappe puisque la barge alimentant actuellement l'île de Porquerolles, est d'ores et déjà approvisionnée en eau dans cette nappe à raison de 760 m³/j en été. De plus, lorsque l'état de cette ressource ne le permet pas, des achats seront réalisés auprès du Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau des communes de la région Est de Toulon.

Le présent projet de canalisation d'eau potable entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles s'apparente donc à un projet d'intérêt public majeur, ayant des conséquences bénéfiques sur la ressource en eau souterraine de Porquerolles et à plus large échelle sur le milieu souterrain.

c. Propositions de mesures compensatoires

Ces mesures doivent être indépendantes du projet lui-même (sinon il s'agirait de mesures de suppression, réduction des incidences du projet) et compenser les incidences significatives portées aux espèces ou habitats pour le réseau Natura 2000. Elles doivent notamment être prévues dans la même région biogéographique que le projet, viser les mêmes habitats et espèces que ceux qui seront impactés par le projet et assurer des fonctions écologiques comparables.

Exemple :

Restauration et gestion à long terme de 500 ha d'habitat d'intérêt communautaire en mauvais état de conservation pour 100 ha détruits par le projet (= ratio de 5) à proximité du site Natura 2000 impacté avec pour objectif d'intégrer à terme cette zone dans le réseau Natura 2000

- Description très détaillée des mesures compensatoires (implantations, techniques mises en œuvre, matériel utilisé, surfaces concernées, saisons d'intervention...)
- Ratio envisagé : ce ratio est obligatoirement supérieur à 1

- Coût
- Nature des intervenants et des partenaires
- Calendrier de mise en œuvre (obligatoirement avant la réalisation effective des dommages qu'elles compensent)
- Apport des mesures au site Natura 2000, à l'effort de conservation aux plans national et européen des habitats et espèces et de la cohérence globale du réseau Natura 2000

Les DREAL PACA – Occitanie ont élaboré un guide spécifique aux impacts des projets en mer Méditerranée paru en juin 2018 : Guide cadre Eval_impact – Impacts des projets d'activités et d'aménagements en milieu marin méditerranéen Recommandations des services instructeurs.

D'après ce guide, pour être conformes aux lignes directrices nationales, les mesures compensatoires en milieu marin méditerranéen doivent :

- Obéir au principe de proportionnalité ;
- Être, autant que possible, situées à proximité fonctionnelle du site impacté ;
- Obéir au principe d'équivalence (écologique, géographique, temporelle et sociétale) : équivalence par milieux / espèces (la destruction d'un habitat doit être compensée par un habitat de même nature) ;
- Obéir au principe de faisabilité (technique et financière) ;
- Obéir au principe d'efficacité (obligation de résultats et suivi de son effet) ;
- Obéir au principe d'additionnalité (gain écologique / site de compensation) avec le principe du « no net loss » (le ratio des surfaces compensées doit être supérieur à 1) ;
- Obéir au principe de pérennité.

Après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, le guide analyse les mesures compensatoires susceptibles de remplir potentiellement l'ensemble des critères ci-dessus. A ce titre, il identifie des « mesures de niveau 1 » consistant en :

- La protection et la gestion d'espaces protégés ;
- L'évolution des pratiques de gestion.

En ce sens, l'organisation des mouillages est mise en avant, notamment les Zones de Mouillage et d'Equipements Légers (ZMEL).

Celles-ci permettent en effet de limiter la dégradation des habitats (dont l'herbier de posidonies) sous la pression du mouillage.

Comme exposé dans la Stratégie méditerranéenne de gestion des mouillages des navires de plaisance (DREAL PACA - Préfecture maritime de la Méditerranée - CETE Méditerranée, septembre 2010), l'objectif est de maîtriser la pression et les impacts sur le milieu marin, et d'autre part, d'organiser les usages sur le plan d'eau.

La gestion des mouillages des navires de plaisance repose sur les six grands principes suivants :

- 1) La mer est un bien commun et le domaine public maritime est inaliénable,
- 2) Le développement de la plaisance ne doit pas se faire au détriment des autres usages,
- 3) Le développement de la plaisance doit respecter la qualité environnementale et paysagère des sites,
- 4) Le mouillage n'a pas vocation à répondre à l'insuffisance structurelle de places dans les ports,
- 5) Le mouillage doit être une pratique temporaire et saisonnière,
- 6) La liberté du plaisancier doit s'accompagner d'un comportement responsable vis-à-vis de l'environnement et des autres usages.

L'organisation des mouillages par la création de ZMEL présente des avantages indéniables : organisation de la fréquentation, offre de services, évaluation et suivi des impacts environnementaux...

Pour ces raisons, et sous réserve que les évaluations environnementales ne révèlent pas d'atteintes à l'environnement et à la qualité paysagère, le guide indique que **la création de ZMEL doit être encouragée dans les sites sensibles** (aires marines protégées notamment) **où la fréquentation estivale est importante**. L'organisation des mouillages ne doit toutefois pas être un prétexte à une augmentation de la fréquentation, au risque d'amplifier les conflits d'usage et d'accélérer la dégradation des milieux marins et côtiers. C'est pourquoi l'opportunité d'un projet de ZMEL doit comprendre une étude de fréquentation.

Dans ces conditions, afin de compenser la destruction de 3000 m² d'herbiers de Posidonie par la pose de la conduite d'alimentation en eau potable de Porquerolles, **le Maître d'ouvrage s'engage à financer le Parc National de Porc Cros pour la création de Zones de Mouillage et d'Equipements Légers (ZMEL) et/ou la réalisation d'études préalables à leur mise en place** (telles que les études de fréquentation).

Ces ZMEL seraient situées dans un milieu similaire à celui traversé par le projet, dans un même secteur géographique, de préférence entre la presqu'île de Giens et la façade Nord de l'île de Porquerolles, et permettraient de protéger des herbiers de Posidonie.

Le financement alloué par le Maître d'ouvrage s'élève à **280 000 € HT**.

A titre indicatif, il correspondrait à la création d'une ZMEL de l'ordre de 28 ha, correspondant à 52 bouées environ (essentiellement des unités entre 0 et 15 m).

6 Méthodologie et difficultés rencontrées

a. Présentation des méthodes ayant été utilisées pour produire l'évaluation

Equipe de travail, références bibliographiques, consultations de spécialistes, expertises et investigations de terrain (nature des expertises, méthodes employées, dates et conditions de prospection)

Ces éléments sont en effet indispensables pour apprécier à leur juste valeur les informations et les évaluations présentées.

❖ Milieu naturel terrestre

L'étude du milieu naturel terrestre a été menée par le groupement de bureaux d'études naturalistes REYNIER Environnement – INSECTA – AHPAM.

Méthode d'inventaires

Consultations préalables et postérieures aux expertises

Des consultations de Botaniste du CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles) pour avis ont été réalisées.

Tableau 21. Consultations préliminaires (Source : REYNIER Environnement – INSECTA – AHPAM)

Date	Rencontre	Objectif
	Nom et fonction de la (des) personne(s) rencontrée(s)	Objectif de la rencontre (information, courtoisie, organisation des réunions à venir, recueil d'information/craintes/attentes, échange sur un sujet, etc.)
3 et 4 2019	Henri Michaud, Dr en Botanique	Informations écologiques sur taxons ; aide à la détermination
Avril 2019	François Humbert, Vice-président de l'association SCOPS	Informations sur les passereaux migrateurs
10 mai 2019	Peggy Fournial, agent du Parc National de Port-Cros	Information sur le statut des espèces d'oiseaux de l'île de Porquerolles (Puffin...)

○ Flore et végétation

Le secteur d'étude a été parcouru à pied par M. Georges Rebuffel, botaniste à Toulon (Var), dans chaque habitat, pendant la période mars - mai 2019.

L'inventaire du secteur d'étude n'a pas été effectué en une seule fois, cela étant matériellement impossible ; par ailleurs, les observations possibles ont été soumises aux contraintes météorologiques. L'espacement des prospections dans le temps permet aussi des possibilités d'inventaires élargies, les croissances et floraisons selon les espèces étant étalées au fil de la saison printanière.

Les espèces végétales ont été identifiées, les espèces protégées, cartographiées et localisées (coordonnées géodésiques). Les espèces d'intérêt patrimonial (DH. Annexe 2 et 4, Livre Rouge PACA) et les habitats ont été décrits et identifiés. Les codes CORINE Biotopes et Natura 2000 ainsi que le système de classement phyto-sociologique du Prodrome des Végétations de France (Bardat. J. et al., 2004) ont été utilisés pour la classification des végétations concernées par le projet.

○ Faune

La faune protégée et d'intérêt patrimonial a été inventoriée mensuellement pendant la période avril - septembre 2019 (au total 9 recensements faunistiques) par quatre naturalistes confirmés : M. T. Reynier, Écologue, M. O. Lannès, Ornithologue, M. E. Sardet, Entomologue et M. G. Deso, Herpétologue.

○ Invertébrés

Quatre groupes d'invertébrés terrestres ayant des espèces protégées censées être présentes dans l'aire d'étude ont été recherchés : les lépidoptères (papillons), les odonates (libellules et demoiselles), les coléoptères notamment les coléoptères saproxylophages et les orthoptères (criquets, sauterelles, grillons).

Les surfaces à prospecter ont été parcourues à pied, de la manière la plus exhaustive, afin d'inventorier et cartographier précisément la distribution des espèces. Les espèces rares ou remarquables (ainsi que les plantes-hôtes dans le cas des papillons) sont localisées avec un GPS si besoin. Les recherches à vue et à l'aide d'un filet entomologique, constituent la méthodologie de base permettant de détecter la plupart des espèces. Ces recherches visuelles sont également associées à des écoutes de stridulations pour le groupe des orthoptères.

Les troncs d'arbres adultes ont été examinés pour vérifier l'éventuelle présence de coléoptères saproxylophages et de leurs trous d'émergence. Le sol au pied des arbres sénescents, très rares d'ailleurs dans l'aire d'étude, a été analysé pour l'éventuelle présence d'élytres et de fèces de coléoptères arboricoles.

Les recensements ont été réalisés en une campagne le 9 mai 2019 en présence d'un vent soutenu.

○ Amphibiens

L'ensemble des techniques usuelles d'étude des amphibiens a été mise en œuvre pour l'inventaire des amphibiens, notamment : recherche visuelle diurne et nocturne des œufs, des pontes, des larves, des jeunes et des adultes, écoute des signaux sonores. Les investigations ont été dirigées principalement pendant une session en mai 2019.

○ Reptiles

Un recensement fut organisé pendant la période mai 2019 pour l'identification des reptiles par observation directe ou indirecte (collecte des exuvies des serpents). Les reptiles ont été recherchés à vue dans les milieux les plus propices à la thermorégulation, dans des conditions d'ensoleillement relativement modérées et en l'absence de vent.

○ Mammifères

La présence de la « petite faune terrestre » a été examinée par observation directe sur le terrain et par analyse de tout indice de présence (traces, fèces, bois taillé) pendant la période février - mai 2019.

L'identification des chiroptères a été effectuée pendant les mois de juillet, août et septembre 2019 par enregistrement des ultra-sons dans plusieurs secteurs de l'aire d'étude. Un parcours de dix points, accessibles les uns les autres en une soirée est déterminé à l'avance. L'expert se rend au niveau de chaque point d'écoute avec un détecteur, l'observateur se tient immobile pendant une durée de 15 minutes en identifiant les espèces de chiroptères contactées. Les séquences ne pouvant être déterminées directement sont enregistrées pour une analyse a posteriori. L'inventaire est réalisé lorsque les conditions météorologiques sont adéquates, c'est-à-dire sans précipitation et avec une vitesse maximale du vent de 20 km/h. La température ne doit pas être inférieure à 10°C également en évitant les nuits de pleine lune. Les inventaires se font entre une demi-heure et trois heures après le

coucher du soleil. Une fois les données recueillies, les cris qui n'ont pu être reliés à une espèce directement sur le terrain sont analysés dans un second temps avec un logiciel au bureau.

Les enregistrements ont été réalisés à l'aide d'un détecteur à ultra-sons de type Batcorder version 2.-05 (avril 2010) de la firme EcoObs GmbH (Nürnberg, Allemagne) qui dispose d'un software associé ("Batident") le plus avancé en Europe car il offre la plus haute fiabilité statistique basée sur l'analyse de 77 000 données d'émission. Ce sonomètre omnidirectionnel à temps réel filtre les bruits parasites (grillons, feuilles dans le vent, etc.) et peut distinguer 27 des 35 espèces présentes en Europe. Le niveau standard (-27dB) de déclenchement de l'enregistrement des signaux sonores a été utilisé. Ce niveau permet une sensibilité sonore qui couvre environ 10 m de distance pour de nombreuses espèces qui émettent des cris à 100 kHz. Les ultra-sons ont été analysés au bureau d'études à l'aide du logiciel Batident (plate-forme Apple). Seuls les sons atteignant un score de probabilité supérieur à 80 % ont été retenus pour la détermination des espèces, exception faite de certaines espèces dont le sonagramme ne laisse pas de doute (Grand Rhinolophe par exemple). En cas de doute, par exemple les sons de deux chauves-souris dans le même intervalle, les sonagrammes ont été comparés avec des sonagrammes connus dans la bibliographie (Arthur L. et Lemaire M., 2009, Michel Barataud, 2012).

Un deuxième enregistreur a également été utilisé. Il s'agit du nouveau Echometer Touch 2. Cet appareil, couplé à un smartphone, permet l'identification en temps réel des sonagrammes visibles sur l'écran du téléphone. Il permet également l'enregistrement des cris pour une analyse ultérieure au bureau.

○ Avifaune

Des observations aux jumelles ont été réalisées lors de deux sessions en avril et mai 2019, en période de reproduction. Ces observations directes ont été complétées par deux campagnes d'écoutes matinales selon le protocole EPS (Échantillonnage Ponctuel Simple) et par des écoutes nocturnes.

○ Poissons

Ce compartiment biologique n'a pas été étudié dans le cadre de cette étude.

Méthode d'analyse des incidences

L'indication de l'intensité d'impact du projet sur une espèce ou un habitat a été définie en croisant la sensibilité de cette espèce ou habitat avec son enjeu de conservation.

○ Enjeu de conservation : méthodologie de hiérarchisation

L'intérêt patrimonial d'une espèce est une définition qui repose sur un certain nombre de critères :

Statut réglementaire ;

Rareté numérique et géographique (endémisme), originalité phylogénétique, importance écologique (espèce clé, spécialisée, ubiquiste, etc.) ;

Statut biologique (migrateur, reproducteur, invasif) ;

Vulnérabilité biologique (dynamique de la population) ;

Statut des listes rouges et livres rouges ;

Dires d'experts.

La méthode de hiérarchisation des enjeux, utilisée dans cette étude, se base sur la méthode de hiérarchisation des enjeux régionaux de conservation des espèces protégées et patrimoniales préconisée par les DREAL.

Elle consiste, sur une série de critères (juridiques, de responsabilité, de sensibilité écologique) à appliquer des notes de 0 (nul) à 4 (le + fort). Une espèce non protégée aura une note juridique de 0, alors qu'une espèce en voie d'extinction aura une note de 4.

Ensuite une moyenne simple pour chaque critère est réalisée permettant de donner une note globale à chaque critère.

Le niveau d'enjeu synthétique est alors établi dans un premier temps sur les seuls groupes de critères « responsabilité » et « sensibilité écologique » en additionnant leur note respective.

Des seuils sont appliqués sur la somme obtenue pour qualifier le niveau d'enjeu global :

Somme ≥ 7 enjeu rédhibitoire ;

Somme $\geq 5,6$ enjeu très fort ;

Somme ≥ 4 enjeu fort ;

Somme ≥ 2 enjeu modéré ;

Somme > 0 enjeu faible ;

Somme = 0 enjeu négligeable ou mineur.

Pour les espèces en limite de classe d'enjeu (à + ou - 10 % par rapport aux seuils), lorsque le niveau d'enjeu juridique est supérieur ou inférieur à l'enjeu global ainsi obtenu, un second choix d'enjeu global est envisagé.

○ Sensibilité des habitats ou des espèces vis-à-vis des travaux

La sensibilité globale d'une espèce ou d'un habitat correspond à la menace représentée par les différentes opérations du projet pour cette même espèce ou habitat. L'attribution d'un niveau de sensibilité est donc indépendante et sans prise en considération de l'enjeu de conservation.

Cette sensibilité est évaluée sur les seuls habitats et les seules espèces identifiées dans l'aire d'étude immédiate et rapprochée ou les espèces à forte probabilité de présence et présentant un enjeu de conservation local.

○ Nature des impacts

Ainsi, les impacts peuvent être directs, indirects, permanents ou temporaires.

□ Type d'impacts

▷ Impacts directs

Ce sont les impacts résultant de la mise en place du projet sur les milieux naturels. De nombreux impacts directs peuvent être identifiés selon la nature du projet : l'aménagement à proprement parler, les pistes d'accès, les zones de dépôt de matériaux, les places de retournement des engins... qui entraînent une destruction d'habitats naturels.

Ces impacts affectent les espèces animales et végétales de différentes manières :

Destruction d'individus : il est probable que les travaux auront un impact sur la faune et la flore par destruction d'individus. Cet impact est d'autant plus fort qu'il touche des espèces à statut de conservation ;

Perte ou détérioration d'habitat d'espèces : l'implantation d'un projet dans le milieu naturel a nécessairement des conséquences sur l'intégrité des habitats utilisés par les espèces présentes pour l'accomplissement de leurs cycles biologiques complets. Les travaux peuvent notamment conduire à une diminution de leur espace vital. Ainsi, des espèces verront leur territoire de chasse ou de reproduction détruit ou réduit pouvant les forcer à rechercher un nouveau territoire ;

Dérangement d'espèces : les travaux auront également un impact lié au dérangement d'espèces dû aux bruits et aux mouvements de chantier. En effet, le bruit et les mouvements des engins et des ouvriers peuvent effrayer des espèces qui fuiront le temps des travaux. Ces déplacements d'espèces peuvent avoir des conséquences plus ou moins importantes suivant la période des travaux. Par exemple, la fuite d'un oiseau entrain de couvrir peut entraîner la perte de la nichée et donc avoir un impact fort, alors que la fuite d'un serpent n'entraînera pas d'impact fort pour cette espèce.

▷ Impacts indirects

Ceux sont les impacts qui ne sont pas liés à l'action directe de la mise en place de l'ouvrage mais qui en résultent. Il s'agit par exemple de la modification des fonctionnalités des écosystèmes qui peut modifier l'utilisation du site par les espèces, notamment les modifications de déplacements d'espèces dues à la présence de l'ouvrage.

□ Durée des impacts

▷ Impacts permanents

Il s'agit des impacts qui perdureront tout le temps de l'exploitation de l'ouvrage du fait même de la présence de l'ouvrage (création de barrière infranchissable, perte d'habitat permanent, etc.).

▷ Impacts temporaires

Il s'agit essentiellement des impacts liés au chantier (bruit, poussières, augmentation de la fréquentation du site, etc.).

Ces impacts se traduisent généralement par un dérangement des espèces animales par le passage des engins et des ouvriers.

❖ **Milieu naturel marin**

L'évaluation des incidences a été réalisée par : CREOCEAN (Olivier HERLORY) et le GIS POSIDONIE (Thomas SCHOHN, Patrick ASTRUCH)

Méthodologie

L'évaluation des impacts générés par ce projet d'installation d'une canalisation sous-marine suit les recommandations du guide cadre des services de l'Etat (DREAL PACA et DREAL Occitanie 2018). Elle est basée sur la méthode DPSIR (Driving forces, Pressures, Impact, Responses), qui passe par le croisement de la situation des habitats et espèces impactés, de leur sensibilité et des pressions exercées par le projet. Elle est affinée grâce à la cartographie fine des biocénoses réalisée pour ce projet et aux informations récoltées lors des investigations de terrain (CREOCEAN 2019a, b, Schohn et al. 2019). Les données bibliographiques concernant les impacts générés par la pose d'une canalisation sous-marine sur les habitats et espèces dans la zone d'implantation du projet sont également utilisées.

Principales références bibliographiques utilisées :

Boudouresque C, Bernard G, Bonhomme P (2006) Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*.

CREOCEAN (2019a) Etude du milieu naturel marin dans le cadre du projet de canalisation sous-marine entre le continent et Porquerolles. Qualité de l'eau. La Seyne sur mer

CREOCEAN (2019b) Etude du milieu naturel marin dans le cadre du projet de canalisation sous-marine entre le continent et Porquerolles. Qualité des sédiments et des communautés benthiques des substrats meubles. La Seyne sur mer

DREAL PACA et DREAL Occitanie (2018) Guide cadre Eval_impact. Impacts des projets d'activités et d'aménagements en milieu marin méditerranéen. Recommandations des services instructeurs.

Personnic S, Boudouresque CF, Astruch P, Ballesteros E, Blouet S, Bellan-Santini D, Bonhomme P, Thibault-Botha D, Feunteun E, Harmelin-Vivien M, Pergent G, Pergent-Martini C, Pastor J, Poggiale J-C, Renaud F, Thibaut T, Ruitton S (2014) An ecosystem-based approach to assess the status of a Mediterranean ecosystem, the *Posidonia oceanica* seagrass meadow. PLoS One 9:e98994

Schohn T, Herlory O, Astruch P, Labaune C, Madelaine C, Jehl C, Leteurtois M (2019) Etude du milieu naturel marin dans le cadre du projet de canalisation sous-marine entre le continent et Porquerolles. Lot 2: étude du milieu naturel marin. Cartographie et vitalité des herbiers sous-marins, évaluation des

populations de Pinna Nobilis et d. Contrat CREOCEAN/GIS POSIDONIE - Toulon Provence Méditerranée

Smeets E, Weterings R (1999) Environmental indicators: Typology and overview.

Investigations de terrain réalisées dans le cadre de ce projet :

TYPE D'INVESTIGATION	DATE	METHODE
Qualité de l'eau	19/02/2019	Mesures in situ (paramètres hydrologiques) et prélèvements pour analyses physicochimiques (matière organique, nutriments, turbidité)
Qualité des sédiments et des communautés benthiques des substrats meubles	19/02/2019	Prélèvements pour analyses physicochimiques (granulométrie, matière organique, nutriments, éléments métalliques, HAP, PCB, organostanniques)
Levé bathymétrique et cartographie morphosédimentaire	Plusieurs interventions entre le 4/02/2019 et le 30/03/2019	Levé bathymétrique à l'aide d'un sondeur sondeur multifaisceaux (Norbit WBMS) Cartographie à l'aide d'un sonar à balayage latéral (Klein 3900) + vérités terrain Identification des traces anthropiques
Etat de vitalité de l'herbier de posidonie Etat écologique de l'herbier de posidonie	Février-Mars 2019	Sur 5 stations : Etude de la densité des faisceaux, du taux de recouvrement, du déchaussement et de la typologie des faisceaux Méthode EBQI
Etat de la population de grandes nacres	Février 2019	Comptage et mesure sur 5 stations le long de 6 transects de 50 m de long
Etat des communautés benthiques de substrat dur au niveau de l'infralittoral supérieur	Février 2019	Méthode CARLIT

b. Difficultés techniques et scientifiques rencontrées

Ce paragraphe sera systématiquement intégré au dossier d'évaluation des incidences.

❖ Milieu naturel terrestre

Méthode d'inventaires et difficultés rencontrées

La principale limite concerne la date de remise du rapport prévue mi-mai.

Cette date précoce ne permet pas de prospecter l'ensemble des compartiments biologiques, notamment les chiroptères, les insectes et les reptiles dont la période d'activité maximale est comprise entre juin et septembre.

Nous tenons donc à préciser que les enjeux chiroptérologiques, entomologiques et herpétologiques ne peuvent donc être considérés comme définitifs dans le cadre de cette étude.

Limites et réserves concernant la Flore :

La végétation est présente sur l'ensemble des jours de l'année ; selon les espèces, des plantes herbacées aux arbres, la pousse et la croissance sont possibles sur plusieurs saisons, de même que la floraison et la fructification : ainsi, il importe de signaler qu'en fonction du calendrier demandé de mise en œuvre des observations – relevés de terrain, ainsi que des exigences de rendu de données, l'observation de la seconde partie du mois de mai, l'observation en juin, juillet, septembre et octobre ne sont pas possibles, et leurs résultats (flore effectivement présente, en croissance, floraison, fructification) feront défaut au rapport.

Des inventaires complémentaires sont prévus durant la période juin – septembre 2019 afin de combler ces lacunes. Les compartiments suivants seront prospectés : flore, insectes, reptiles et chiroptères.

❖ **Milieu naturel marin**

Les principales difficultés rencontrées lors de cette évaluation des incidences résident dans le manque d'information sur l'état de conservation ou de qualité de certains habitats (comme les biocénoses des sables et graviers sous influence des courants de fond, la matte morte de posidonie, les galets infralittoraux et les enrochements anthropiques). Néanmoins, la vulnérabilité de ces biocénoses est moindre dans le contexte du projet de canalisation.

1. Trouver de l'information sur les sites Natura 2000

- Information cartographique **GeoIDE-carto** :

Sur le site internet de la DREAL :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> (Accès directs > Données / Cartographies > Cartographie interactive)

- Dans les **fiches de sites région PACA** :

Sur le site internet du ministère :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr> (Eau et Biodiversité > Espaces et milieux naturels terrestres > Natura 2000)

- Dans le **DOCOB (document d'objectifs) lorsqu'il est élaboré** :

Sur le site internet de la DREAL :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> (Biodiversité - Eau - Paysages > Biodiversité > Natura 2000 > DOCOB en PACA)

- Dans le **Formulaire Standard de Données du site** :

Sur le site internet de l'INPN :

<http://inpn.mnhn.fr> (Programmes > Recherche de données Natura 2000)

2. Contacts sur les sites Natura 2000

- **L'animateur du site**

Sur le site internet de la DREAL :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> (Biodiversité - Eau - Paysages > Biodiversité > Natura 2000 > Le réseau > En PACA > Les sites Natura 2000)

3. Trouver l'info sur la procédure d'évaluation des incidences

- **« L'Indispensable livret sur l'évaluation des incidences Natura 2000 »**

Sur le site internet de la DREAL :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> (Biodiversité - Eau - Paysages > Biodiversité > Natura 2000 > Outils du réseau > Les outils méthodologiques)

- **Les guides méthodologiques nationaux et européens**

Sur le site internet du ministère :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr> (Eau et Biodiversité > Espaces et milieux naturels terrestres > Natura 2000 > Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000 > Outils méthodologiques européens, nationaux et régionaux > Les outils méthodologiques)

- **Les guides régionaux**

- *Guide prise en compte paysage et milieux naturels dans les études d'impact carrière (ECOMED et Cordoléani, 2007)*

- *Guide prise en compte paysage et milieux naturels dans les études d'impact infra linéaires (ECOMED et Cordoléani, 2011)*

- *Guide mesures compensatoires (CETE/DREAL, 2009) et plaquette « Mesures en faveur de la biodiversité » (DREAL, 2010)*

4. Contacts sur la procédure d'évaluation des incidences

Directions Départementales des Territoires (et de la Mer) - DDT(M)

Article R414-23 code de l'environnement (commenté)

Question préalable :

I.-Le dossier comprend dans tous les cas :

1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;

2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.

Analyse des incidences :

II.-Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, le dossier comprend également une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le document de planification, le programme ou le projet, la manifestation ou l'intervention peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, ou d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable l'autorité chargée d'approuver le document de planification, le maître d'ouvrage, le pétitionnaire ou l'organisateur, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.

Mesures de suppression, réduction :

III.-S'il résulte de l'analyse mentionnée au II que le document de planification, ou le programme, projet, manifestation ou intervention peut avoir des effets significatifs dommageables, pendant ou après sa réalisation ou pendant la durée de la validité du document de planification, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier comprend un exposé des mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables.

Procédure dérogatoire de l'article 6-4 de la Directive Habitat :

IV.-Lorsque, malgré les mesures prévues au III, des effets significatifs dommageables subsistent sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose, en outre :

1° La description des solutions alternatives envisageables, les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue et les éléments qui permettent de justifier l'approbation du document de planification, ou la réalisation du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, dans les conditions prévues aux VII et VIII de [l'article L. 414-4](#) ;

2° La description des mesures envisagées pour compenser les effets dommageables que les mesures prévues au III ci-dessus ne peuvent supprimer. Les mesures compensatoires permettent une compensation efficace et proportionnée au regard de l'atteinte portée aux objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et du maintien de la cohérence globale du réseau Natura 2000. Ces mesures compensatoires sont mises en place selon un calendrier permettant d'assurer une continuité dans les capacités du réseau Natura 2000 à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces. Lorsque ces mesures compensatoires sont fractionnées dans le temps et dans l'espace, elles résultent d'une approche d'ensemble, permettant d'assurer cette continuité ;

3° L'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge des mesures compensatoires, qui sont assumées, pour les documents de planification, par l'autorité chargée de leur approbation, pour les programmes, projets et interventions, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire bénéficiaire, pour les manifestations, par l'organisateur bénéficiaire.