



**PRÉFET  
DU VAR**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction départementale  
des territoires et de la mer  
Service mer et littoral  
Bureau littoral ouest**

**5-1**

**METROPOLE TOULON PROVENCE  
MEDITERRANEE**

**Concession d'utilisation  
du domaine public maritime  
en dehors des ports**

**Alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles  
par la pose d'une conduite sous-marine**

**Commune de Hyères-les-palmiers**



**Dossier de demande de concession  
d'utilisation & Délibération de la mTPM**

**Dossier d'enquête publique**

Identifiant de l'acte délivré par la préfecture :  
083-248300543-20190627-lmc1145575-DE-1-1  
Date de validation par la préfecture : mercredi 3 juillet  
2019  
Date d'affichage : 03/07/2019

**SEANCE DU CONSEIL MÉTROPOLITAIN DU  
jeudi 27 juin 2019**

**NOMBRE D'ELUS MÉTROPOLITAINS  
EN EXERCICE : 81**

**QUORUM : 41**

PRESENTS	REPRESENTES	ABSENTS
62	15	4
<b>OBJET DE LA DELIBERATION</b>		
<b>N° 19/06/255</b>		
<b>DEMANDE D'AUTORISATION D'INSTALLATION D'UNE CANALISATION SOUS- MARINE D'EAU POTABLE ENTRE LE CONTINENT ET PORQUEROLLES</b>		

Le Conseil Métropolitain de la Métropole TOULON PROVENCE MEDITERRANEE convoqué le jeudi 27 juin 2019, a été assemblé sous la présidence de Monsieur Hubert FALCO.

Secrétaire de Séance : Monsieur Christophe MORENO

**PRESENTS :**

Madame Dominique ANDREOTTI, Monsieur Claude ASTORE, Madame Hélène AUDIBERT, Monsieur Christian BARLO, M. Robert BENEVENTI, Madame Martine BERARD, Madame Véronique BERNARDINI, Monsieur Frédéric BOCCALETTI, Madame Béatrice BROTONS, Monsieur François CARRASSAN, Madame Fabiola CASAGRANDE, M. Robert CAVANNA, Monsieur Amaury CHARRETON, M. Yannick CHENEVAR, Monsieur Jean-Pierre COLIN, Monsieur Jacques COUTURE, Monsieur Michel DALMAS, Madame Caroline DEPALLENS, Monsieur Marc DESGORCES, Monsieur Jean-Guy DI GIORGIO, Madame Annick DUCARRE, M. Hubert FALCO, Madame Florence FEUNTEUN, Monsieur Alain FUMAZ, Madame Amandine FUMEX, Madame Claude GALLI-ARNAUD, Madame Vanessa GERBY-GESELLIN, Madame Marcelle GHERARDI, M. Jean-Pierre GIRAN, M. Marc GIRAUD, Monsieur Damien GUTIERREZ, M. Jean-Pierre HASLIN, Mme Christiane HUMMEL, Madame Christiane JAMBOU, Monsieur Laurent JEROME, Monsieur Yves KBAIER, Monsieur Michel LANDOLFINI, Madame Laure LAVALETTE, Madame Danièle LE GAC, Madame Raphaëlle LEGUEN, Monsieur Emilien LEONI, Madame Geneviève LEVY, Madame Béatrice MANZANARES, Monsieur Guy MARGUERITE, Madame Josette MASSI, Madame Anne-Marie METAL, Madame Valérie MONDONE, Monsieur Christophe MORENO, M. Ange MUSSO, Madame Christine PAGANI-BEZY, Madame Chantal PORTUESE, Monsieur Guy REBEC, Madame Denise REVERDITO, Madame Valérie RIALLAND, Madame Anne-Marie RINALDI, M. Francis ROUX, Monsieur Yann TAINGUY, Monsieur Léopold TROUILLAS, Monsieur Jérémy VIDAL, M. Gilles VINCENT, M. Marc VUILLEMOT, Monsieur Jean-Yves WAQUET

**REPRESENTES :**

Monsieur Thierry ALBERTINI représenté(e) par M. Yannick CHENEVAR, Madame Nicole BERNARDINI représenté(e) par M. Robert BENEVENTI, Madame Nathalie BICAIS représenté(e) par Monsieur Jean-Pierre COLIN, Monsieur Michel BONNUS représenté(e) par Monsieur Amaury CHARRETON, Madame Marie-Christine BOUCHEZ représenté(e) par Madame Christiane JAMBOU, Monsieur Anthony CIVETTINI représenté(e) par Monsieur Christian BARLO, Monsieur Jean-Pierre EMERIC représenté(e) par Madame Anne-Marie METAL, Monsieur Mohamed MAHALI représenté(e) par Madame Florence FEUNTEUN, Madame Sylvie MAHIEU représenté(e) par Madame Béatrice BROTONS, Madame Edwige MARINO représenté(e) par M. Francis ROUX, Monsieur Jérôme NAVARRO représenté(e) par Madame Dominique ANDREOTTI, Madame Audrey PASQUALI-CERNY représenté(e) par Madame Amandine FUMEX, M. Christian SIMON représenté(e) par M. Yannick CHENEVAR, M. Hervé STASSINOS représenté(e) par Madame Valérie RIALLAND, M. Jean-Sébastien VIALATTE représenté(e) par Madame Fabiola CASAGRANDE

**ABSENTS :**

Madame Edith AUDIBERT, M. Jean-Louis MASSON, Madame Reine PEUGEOT, Madame Karine TROPINI

## **Séance Publique du 27 juin 2019**

**N° D'ORDRE : 19/06/255**

**OBJET: DEMANDE D'AUTORISATION D'INSTALLATION  
D'UNE CANALISATION SOUS-MARINE  
D'EAU POTABLE ENTRE LE CONTINENT ET  
PORQUEROLLES**

### **M. Le Président expose :**

Mes chers collègues,

Afin d'améliorer et de sécuriser l'alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles, il est envisagé de poser une canalisation sous-marine entre l'extrémité de la presqu'île de Giens (site de la Tour Fondue à Hyères) et l'île de Porquerolles, pour un montant d'environ 3 700 000 Euros.

La canalisation s'étendra en mer sur environ 5 km de long (fixée sur le fond par plusieurs points d'ancrage), son diamètre sera de 20 cm et son débit devra couvrir des besoins en eau potable de 800 m<sup>3</sup> par jour en période de pointe.

Une assistance à maîtrise d'ouvrage, ainsi que diverses études (environnement, bathymétrie, courantologie) ont été réalisées dans le but d'élaborer les dossiers réglementaires qui doivent être déposés en Préfecture :

- Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau impliquant un dossier de demande d'autorisation environnementale (intégrant un dossier de dérogation espèces protégées pour les Posidonies et un 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.

L'article R.214-1 du Code de l'environnement concerné prévoit dans le Titre IV: « 4.1.2.0. Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu, d'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 Euros ».

Pour ces motifs, le projet est soumis à autorisation.

En revanche, le projet n'étant concerné par aucune rubrique de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'environnement, il ne sera soumis ni à étude d'impact, ni à la procédure d'examen au cas par cas, ce qui a été confirmé par les services de l'État.

L'obtention de l'autorisation est préalable au commencement des travaux.

Il est ainsi proposé au Conseil Métropolitain d'autoriser Monsieur le Président de la Métropole TPM à signer la demande d'autorisation et à déposer le dossier en Préfecture.

Après avoir entendu le rapport du Président,

## **LE CONSEIL MÉTROPOLITAIN**

**VU** le décret n°2017-1758 en date du 26 décembre 2017 portant création de la Métropole Toulon Provence Méditerranée,

**VU** le Code Général des Collectivités Territoriales,

**VU** l'article R.122-2 du Code de l'environnement et son annexe portant sur les seuils et critères de soumission à étude d'impact et à procédure d'examen au cas par cas,

**VU** les articles L.181-1 et suivants du Code de l'environnement portant sur les procédures administratives d'autorisation environnementale,

**VU** les articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement portant sur le principe et les modalités d'une procédure d'autorisation ou de déclaration,

**VU** l'article R.214-1 du Code de l'environnement portant sur les rubriques de la nomenclature des opérations soumises à déclaration ou autorisation, et notamment sa rubrique 4.1.2.0,

**VU** l'avis de la Commission Environnement en date du 17 Juin 2019,

**CONSIDERANT** la nécessité d'améliorer et de sécuriser l'alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles en posant une canalisation sous-marine entre la Tour Fondue et l'île de Porquerolles,

**CONSIDERANT** la nécessité de déposer en Préfecture du Var les dossiers réglementaires sus-exposés,

Et après en avoir délibéré,

## **D E C I D E**

### **ARTICLE 1**

**D'AUTORISER** Monsieur le Président de la Métropole TPM à signer le dossier de demande d'autorisation, ainsi que tous les documents nécessaires à son exécution.

## **ARTICLE 2**

**D'AUTORISER** Monsieur le Président de la Métropole TPM à déposer en Préfecture le dossier de demande d'autorisation.

Ainsi fait et délibéré les jours, ou mois et ans que dessus.  
Pour extrait certifié conforme au registre.

Fait à TOULON, le 27 juin 2019

Hubert FALCO

Président de la Métropole  
Toulon Provence Méditerranée  
Ancien Ministre



POUR : 77

CONTRE : 0

ABSTENTION : 0

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

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

### CONSULTING

SAFEGE  
Aix Métropole - Bâtiment D  
30, Avenue Henri Malacrida  
13100 AIX EN PROVENCE

Agence PACA Corse

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL  
Parc de l'île - 15/27 rue du Port  
92022 NANTERRE CEDEX  
[www.safege.com](http://www.safege.com)

**Numéro du projet : 17MAX135**

**Intitulé 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**

**Intitulé du document : Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime**

<b>Version</b>	<b>Rédacteur</b> NOM / Prénom	<b>Vérificateur</b> NOM / Prénom	<b>Date d'envoi</b> JJ/MM/AA	<b>COMMENTAIRES</b> Documents de référence / Description des modifications essentielles
<b>V0</b>	CARAYOL Perrine	ROGIER-DJOUKA Céline	05/07/2019	Version initiale
<b>V1</b>	CARAYOL Perrine	ROGIER-DJOUKA Céline	22/03/2021	Version finale en vue de l'enquête publique

# Sommaire

1.....	Préambule.....	4
2.....	Identification du demandeur.....	6
3.....	Description du projet.....	7
3.1	Contexte du projet de conduite sous-marine d'alimentation en eau potable entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles.....	7
3.2	Localisation du projet.....	14
3.3	Caractéristiques principales du projet.....	17
4.....	Situation, consistance et superficie de l'emprise faisant l'objet de la demande.....	18
5.....	Destination, nature et coût des travaux.....	20
5.1	Destination et nature des travaux.....	20
5.2	Estimation des coûts des travaux.....	33
6.....	Calendrier de réalisation des travaux et date prévue de mise en service.....	34
7.....	Modalités d'entretien envisagées.....	35
8.....	Modalités de suivi du projet.....	36
8.1	Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention.....	36
8.2	Mesures de surveillance et d'intervention prévus en cas d'accident.....	43
9.....	Nature des opérations nécessaires à la réversibilité des modifications apportées.....	44
10 ...	Résumé Non Technique.....	45
10.1	Préambule.....	45
10.2	Localisation du projet.....	46
10.3	Description du projet.....	48
10.4	Modalités de suivi et d'entretien envisagée.....	49

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

---

<b>10.5 Nature des opérations nécessaires à la réversibilité des modifications apportées .....</b>	<b>49</b>
--	-----------

# Table des figures

Figure 1. Réseau d'alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles et nappes alluviales .....	8
<b>Figure 2. Localisation des ouvrages de la nappe de La Ferme (Source : SUEZ Eau France) .....</b>	<b>10</b>
<b>Figure 3. Localisation des ouvrages de la nappe de La Courtade (Source : SUEZ Eau France) .....</b>	<b>10</b>
Figure 4. Suivi piézométrique – Ligne P1 – Nappe de la Ferme .....	11
Figure 5. Suivi piézométrique – Ligne P2 – Nappe de la Ferme .....	12
Figure 6. Suivi piézométrique – Ligne P3 – Nappe de la Courtade .....	12
Figure 7. Carte de localisation du fuseau .....	15
Figure 8. Plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000 .....	16
Figure 9. Délimitation du DPM et périmètre de la zone portuaire .....	19
Figure 10. Représentation schématique d'une conduite lestée avec des cavaliers béton .....	20
Figure 11. Exemples de conduites lestées avec des cavaliers béton .....	21
Figure 12. Ancrages dans les posidonies (à gauche), dans le sable (au milieu) et dans la roche (à droite) .....	22
Figure 13. Représentation schématique d'une conduite ancrée sur le fond .....	22
Figure 14. Illustration d'une conduite ancrée sur le fond .....	23
Figure 15. Photographie de l'herbier en relief (source : CREOCEAN) .....	24
Figure 16. Illustration d'un système d'attelle de la canalisation dans les herbiers à relief .....	25
Figure 17. Matelas béton articulés (Source : MACCAFERRI) .....	26
Figure 18. Matelas SARMAC (Source : MACCAFERRI) .....	26
Figure 19. Modalités de pose de la canalisation envisagées à ce stade .....	28
Figure 20. Modalités de pose de la canalisation envisagées à ce stade à Giens .....	29
Figure 21. Bouées lors de l'immersion de la canalisation .....	30
Figure 22. Mise en œuvre des ancres au moyen d'une clé hydraulique .....	31
Figure 23. Localisation du point de raccordement de la canalisation au réseau au droit de la Tour Fondue .....	32
Figure 24. Localisation du point de raccordement de la canalisation au réseau au droit de Porquerolles .....	33
Figure 25. Délimitation du DPM et périmètre de la zone portuaire .....	47

# Table des tableaux

Tableau 1. Identification du demandeur .....	6
Tableau 2. Puits destinés à l'alimentation en eau potable présents à Porquerolles (Source : Rapport annuel du délégué 2016) .....	7
Tableau 3. Localisation administrative du projet .....	14
Tableau 4. Caractéristiques du lestage de la conduite par les cavaliers béton .....	21
Tableau 5. Caractéristiques des efforts à reprendre par les ancres à vis .....	23
Tableau 6. Suivi environnemental préconisé dans le cadre d'un projet d'installation de canalisation sous-marine (DREAL PACA et DREAL Occitanie, 2018) .....	39

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 1 PREAMBULE

Depuis de très nombreuses années, l'exploitation des ressources en eau de l'île de Porquerolles a entraîné la progression de l'eau salée dans les principales nappes souterraines de l'île, jusqu'aux captages existants.

L'eau douce est donc à ce jour rare, et la situation des ressources de l'île oblige, depuis 2004, à recourir à des livraisons d'eau potable par bateau-citerne pour assurer l'alimentation de la population et répondre aux besoins agricoles. De l'eau douce prélevée et potabilisée sur le continent est ainsi déversée dans le réseau d'eau du port de Porquerolles.

En parallèle de ces livraisons, une campagne de sensibilisation des usagers a été initiée et est reconduite chaque année.

De plus, des modalités drastiques de limitation des usages sont mises en œuvre chaque année par arrêté municipal. Ces dernières se révèlent toutefois insuffisantes pour garantir une bonne préservation des nappes d'eau souterraine et engendrent par ailleurs un mécontentement récurrent des usagers.

De ce fait, depuis 2006, de nombreuses solutions pour une alimentation en eau potable viable et pérenne de l'île de Porquerolles ont été envisagées (retenues collinaires, réutilisation des eaux usées, dessalement, canalisation, etc.), dont certaines ont fait l'objet d'études techniques et environnementales poussées (dessalement, canalisation). Aucun des projets n'a pu cependant aboutir pour des causes complexes mettant en jeu des points de vue jusqu'à présent inconciliables entre les différents acteurs du territoire.

Aujourd'hui l'urgence de la situation, avec notamment la sécheresse au cours de l'été 2017, amène la ville d'Hyères et la Métropole Toulon Provence Méditerranée (TPM) à relancer le projet d'alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles.

L'étude des différentes alternatives a permis de définir la **conduite sous-marine** comme étant la solution présentant le meilleur compromis sur les plans technico-économiques, environnementaux, humains et fonciers.

Les différentes études menées par la suite ont permis de définir :

- En premier lieu, un fuseau préférentiel de passage de la canalisation, d'une largeur de 500 m, avec comme points de départ et d'arrivée, respectivement, le port de la Tour Fondue sur la presqu'île de Giens et le port de Porquerolles ;
- Puis, un fonctionnement gravitaire en adduction – distribution avec une conduite de diamètre intérieur 150 mm, moyennant quelques aménagements sur le réseau ;
- Et enfin, le couloir de pose de la conduite (50 m de large environ) correspondant au tracé de moindre impact au sein du fuseau préférentiel défini en première approche.

L'ensemble des études menées dans le cadre du présent dossier porte sur ce couloir de pose.



#### Ce qu'il faut retenir...

*Le présent dossier constitue donc le dossier de demande de concession d'utilisation du DPM relatif au projet de mise en œuvre d'une conduite sous-marine d'alimentation en eau potable entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles. Il est élaboré conformément à l'article R.2124-2 du Code général de la propriété des personnes publiques.*

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

L'Etat peut accorder des concessions d'utilisation du Domaine Public Maritime (DPM) comportant maintien des terrains concédés dans le domaine public. Cette demande de concession est régie par l'article L.2124-3 du Code général de la propriété des personnes publiques.

En accord avec le contenu détaillé du dossier de demande de concession d'utilisation du DPM présenté à l'article R.2124-2 du Code général de la propriété des personnes publiques, le présent dossier s'organise ainsi :

- Identification du demandeur ;
- Description du projet comprenant notamment sa localisation et ses caractéristiques principales ;
- Situation, consistance et superficie de l'emprise faisant l'objet de la demande ;
- Destination, nature et coût des travaux ;
- Calendrier de réalisation des travaux et date prévue de mise en service ;
- Modalités d'entretien envisagées ;
- Modalités de suivi du projet ;
- Nature des opérations nécessaires à la réversibilité des modifications apportées.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

## 2 IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Tableau 1. Identification du demandeur

Dénomination	Métropole Toulon Provence Méditerranée (Métropole TPM)
Forme juridique	Métropole
Adresse du siège social	107 Boulevard Henri Fabre CS 30536 83041 TOULON CEDEX 09
N° SIRET	248 300 543 00217
Activité (Code NAF ou APE)	Administration publique générale (8411Z)
Nom et qualité du signataire du présent dossier d'Autorisation Environnementale	M. Hubert FALCO Président de la Métropole Toulon Provence Méditerranée
Nom, qualité et coordonnées de la personne chargée du suivi de l'affaire	M. Cédric L'HENAFF Direction de la Gestion de l'Eau et de la Prévention des Risques 04 94 00 78 56 clhenaff@metropoletpm.fr

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 3 DESCRIPTION DU PROJET

#### 3.1 Contexte du projet de conduite sous-marine d'alimentation en eau potable entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles

##### 3.1.1 Généralités

L'alimentation en eau potable de la commune d'Hyères, et donc de Porquerolles, fait l'objet d'une Délégation de Service Public (DSP). Jusqu'en octobre 2011, la société VEOLIA était le délégataire. Depuis cette date, la société des Eaux de Provence (SUEZ Eau France) est devenue délégataire pour une durée de 12 ans.

Porquerolles est alimentée en eau potable via plusieurs puits et forages répartis dans les plaines alluviales présentes sur l'île : la Ferme, la Courtade et Notre-Dame [Figure 1].

Tableau 2. Puits destinés à l'alimentation en eau potable présents à Porquerolles (Source : Rapport annuel du délégataire 2016)

Site	Année de mise en service	Capacité de production	Unité
Puits P1 La Ferme	1987	160	m3/j
Puits P2 La Ferme	1987	160	m3/j
Puits P3 Courtade	1987	160	m3/j
Puits F5 Courtade	1987	90	m3/j
Puits R2 Notre Dame	1994	36	m3/j
Puits R3 Notre Dame	1994	Hors service	m3/j
Puits R4 Notre Dame	1994	36	m3/j
Puits F7 Notre Dame	1994	Hors service	m3/j

# Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

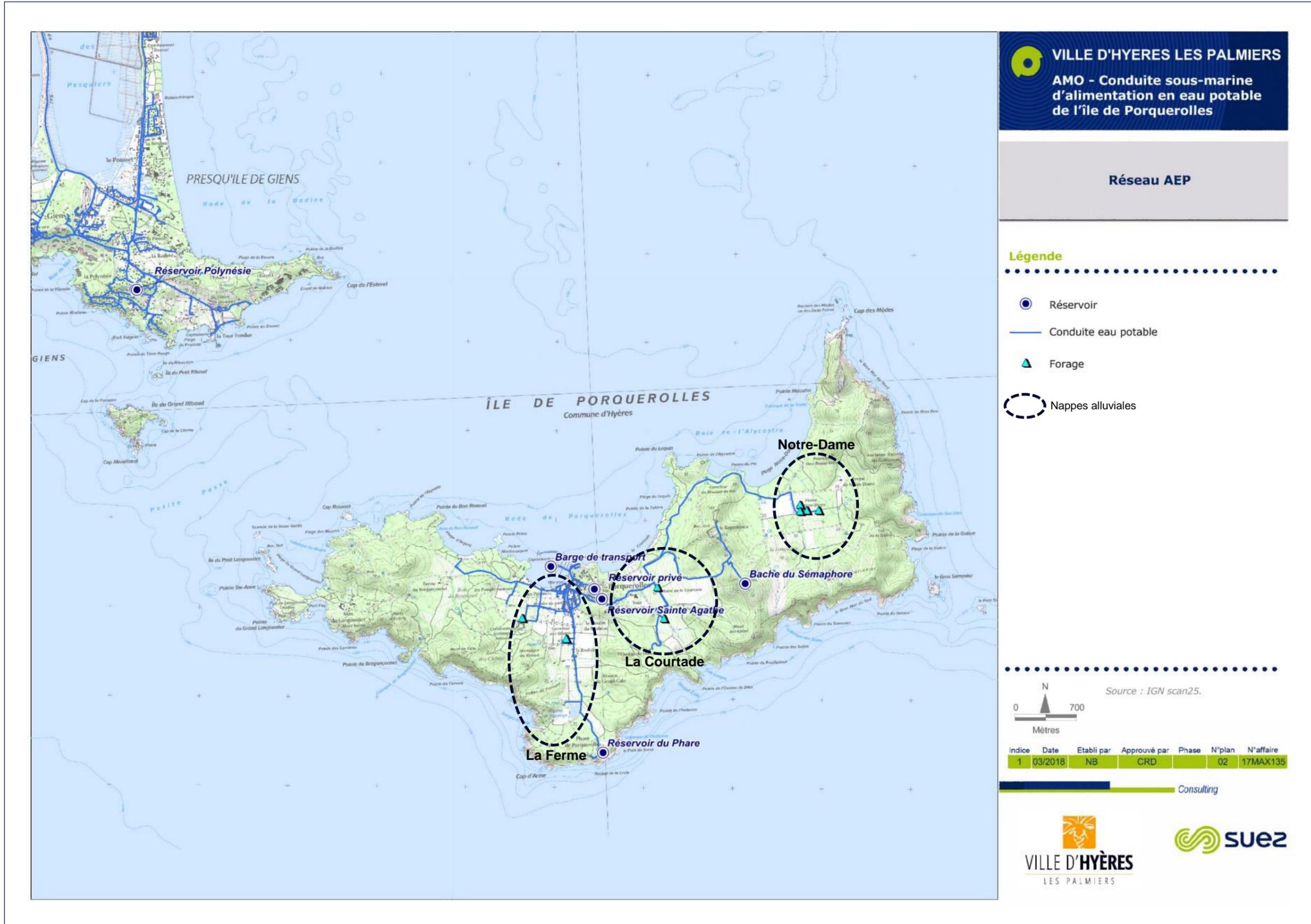


Figure 1. Réseau d'alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles et nappes alluviales

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

L'exploitation de ces ressources a entraîné la progression de l'eau salée jusqu'aux captages existants. Les événements consécutifs de sécheresse entre 2003 et 2007 se sont traduits par une accélération de la pénétration du biseau salé à l'intérieur des terres, et donc, par une augmentation de la salinité de l'eau des forages.

Dans ce contexte, depuis 2012, les ressources souterraines sont exploitées selon la méthode dite « des gradients ». Celle-ci consiste à pomper dans les nappes présentes sur l'île tant que leur état le permet. Concrètement, un réseau de piézomètres permet de suivre l'évolution de la nappe en périphérie des différents forages ; les paramètres suivis concernent les cotes piézométriques, le gradient hydraulique, la qualité des eaux (salinité). Des seuils sont définis pour chacun de ces paramètres en-dessous ou au-dessus desquels la ressource devient vulnérable au risque d'intrusion saline. Dès lors que l'un de ces seuils est atteint, les pompes d'eaux souterraines sont arrêtées.

L'objectif de cette méthode est de prélever dans la ressource souterraine tant qu'il n'y a pas de risque d'avancée du biseau salé. Dans le cas contraire, les pompes sont arrêtées afin de préserver la ressource.

En parallèle, malgré la mise en place de consignes de restriction de l'usage de l'eau potable sur l'île, cette situation a obligé la commune à affréter depuis 2004 des barges qui déversent, dans le réseau d'eau du port de Porquerolles, de l'eau douce prélevée sur le continent (nappe du Gapeau et achats d'eau au Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau des communes de la région Est de Toulon). Habituellement, les barges interviennent d'avril à octobre. En période estivale, elles effectuent 2 rotations par jour, représentant un volume journalier de 760 m<sup>3</sup>/jour (2 x 380 m<sup>3</sup>).

En 2017, compte-tenu de l'état des nappes de Porquerolles et des risques accrus d'intrusion saline avec la sécheresse estivale, les rotations de barges se sont poursuivies au-delà du mois d'octobre.

L'urgence de la situation amène à reconsidérer la problématique de l'alimentation en eau potable de Porquerolles avec la nécessité de trouver une ressource complémentaire à la ressource souterraine.

Ainsi, différentes solutions pour mobiliser une ressource complémentaire ont été étudiées. Lorsque les pompes dans la nappe sont à l'arrêt, cette nouvelle ressource devra être en mesure de couvrir la totalité des besoins en eau potable de l'île.

Il s'agit de choisir la solution la plus appropriée d'un point de vue global, sur la base d'une comparaison des différentes solutions techniques pour alimenter l'île de Porquerolles en eau potable au moyen de critères pertinents et documentés.

### 3.1.2 Modalités d'exploitation et retour d'expérience

Comme indiqué, les ressources souterraines de l'île de Porquerolles sont exploitées selon la méthode dite « des gradients ».

Cette méthode, également mise en place sur les champs captants du Père Eternel et du Golf-Hôtel sur la nappe alluviale du Gapeau, est expliquée dans la **Pièce 1 – Autorisation Environnementale au titre de la Loi sur l'Eau**.

Sur Porquerolles, les secteurs de La Ferme et de La Courtade sont équipés de réseaux de piézomètres denses permettant un bon suivi positionnel du biseau salé [**Figure 2** et **Figure 3**].

Le suivi est assuré par des sondes piézométriques à enregistrement en continu (mesure toutes les heures) :

- Pour La Ferme : sur les points FRM1, FRM2, FRM5, FRM6, P1 et P2 ;
- Pour La Courtade : sur les points PzCRT1 et Pz97F1.

La nappe de Notre-Dame présente des niveaux piézométriques élevés et des conductivités peu élevées. Toutefois, le secteur fait face à plusieurs difficultés d'exploitation majeures : qualité de l'eau défavorable nécessitant un traitement du fer et du manganèse, débit d'exploitation faible, colmatage des équipements, etc. Elle n'est donc pas sollicitée.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

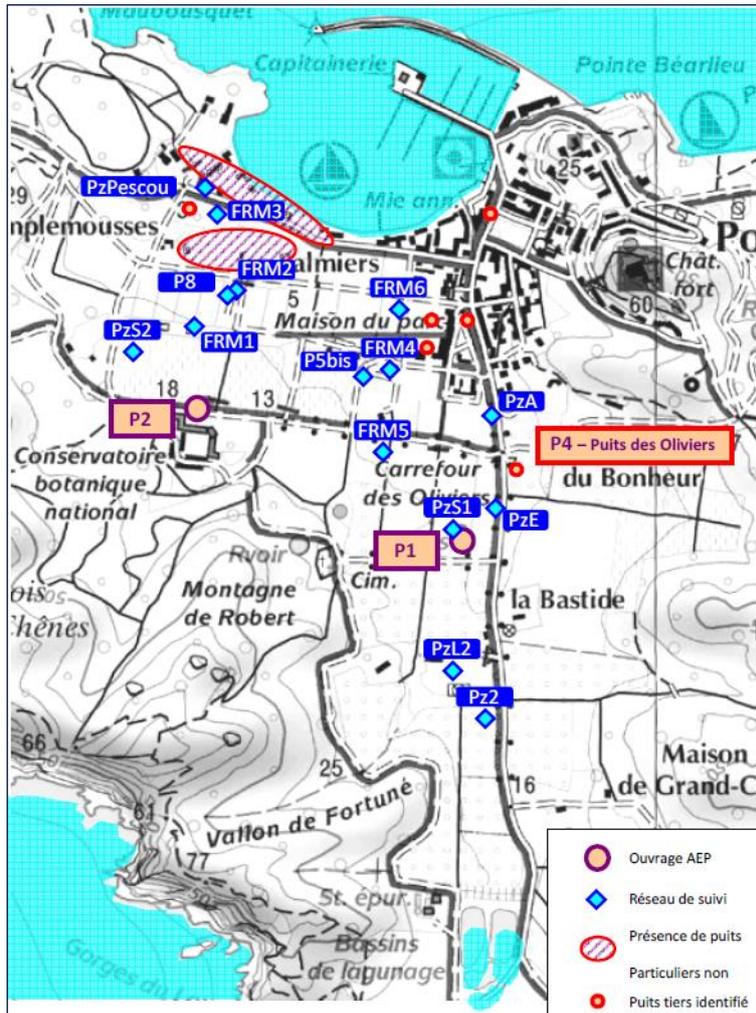


Figure 2. Localisation des ouvrages de la nappe de La Ferme (Source : SUEZ Eau France)

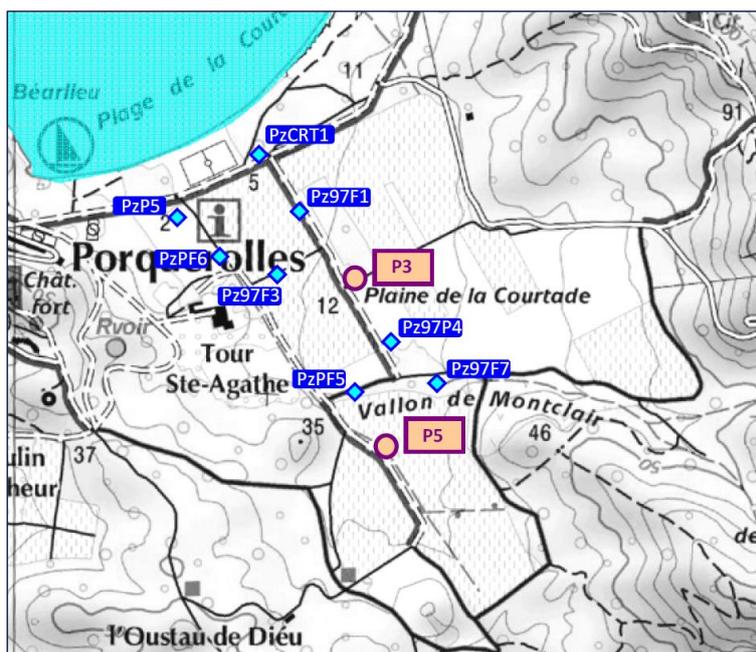


Figure 3. Localisation des ouvrages de la nappe de La Courtade (Source : SUEZ Eau France)

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

En 2017, en raison des historiques piézométriques et des conditions d'exploitation passées, le seuil de vigilance du niveau piézométrique a été abaissé dans un premier temps à +0,5 m NGF au lieu de +1 m NGF, puis à +0,3 m NGF au début du mois de juin. Ces seuils sont définis comme déclencheur de mesure d'arrêt des prélèvements de la ressource.

En 2018, le seuil de vigilance du niveau piézométrique a été abaissé dans un premier temps à +0,5 m NGF au lieu de +1 m NGF concernant les piézomètres proches des puits. Le seuil défini comme déclencheur de mesure d'arrêt des prélèvements dans la ressource est fixé à +0,2 m NGF pour les piézomètres proches du littoral.

### ❖ Ligne de suivi P1 – Nappe de la Ferme

Les niveaux piézométriques enregistrés sur la ligne de contrôle FRM5, FRM6 s'écartent de la limite de vigilance posée à +0,5 m NGF pour FRM5 et +0,2 m NGF pour FRM6. On constate une stabilisation des niveaux piézométriques autour de +1,2 m NGF pour FRM5 et +0,8 m NGF pour FRM6.

**L'application des restrictions de prélèvements est efficace pour favoriser la recharge de nappe lors de précipitations significatives. Cette recharge est toutefois en nette diminution depuis 2015 comme le montre le graphique suivant.**

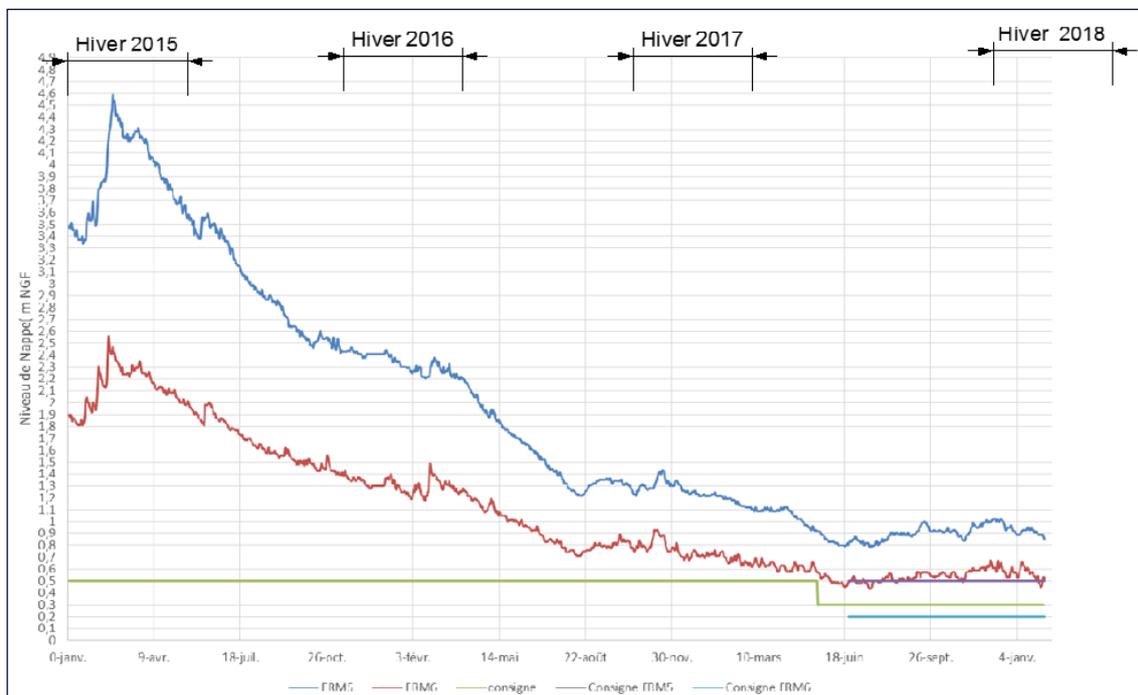


Figure 4. Suivi piézométrique – Ligne P1 – Nappe de la Ferme

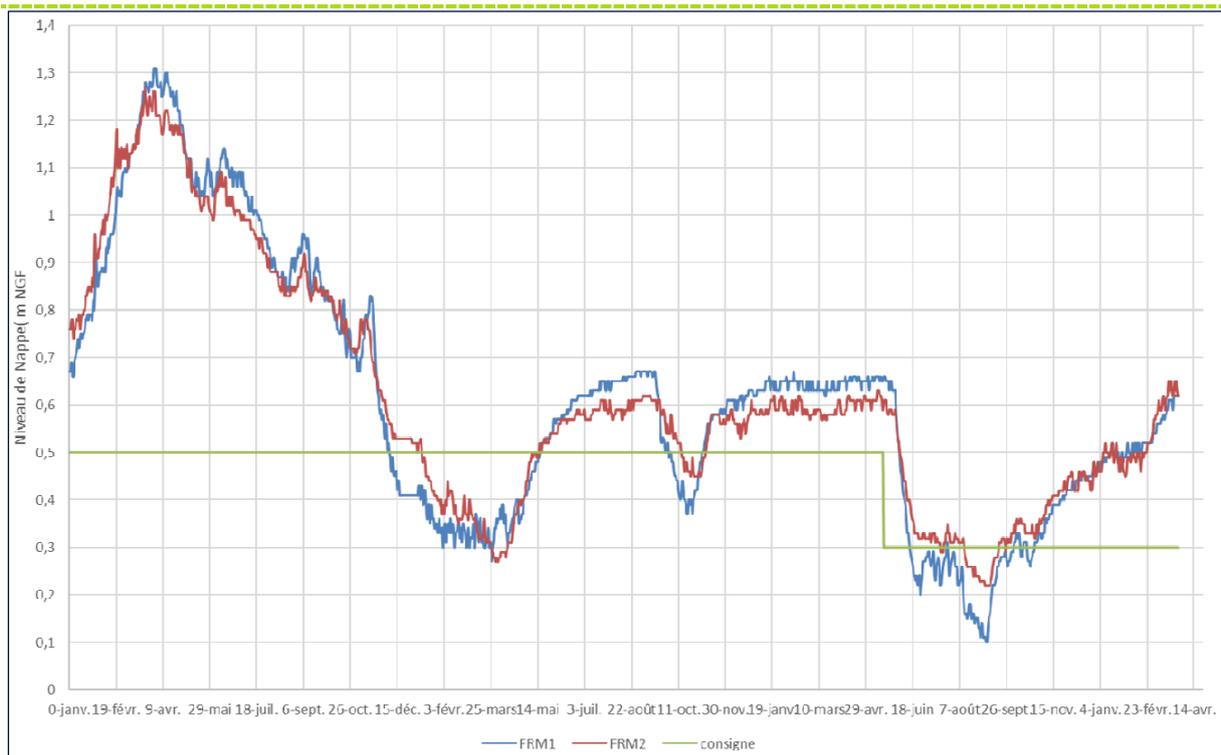
### ❖ Ligne de suivi P2 – Nappe de la Ferme

Les niveaux piézométriques enregistrés sur la ligne de contrôle FRM1, FRM2 s'écartent significativement de la limite de vigilance posée à +0,3 m NGF.

**L'arrêt de l'installation permet d'améliorer nettement la situation depuis septembre 2017 avec un niveau piézométrique autour de 0,65 m NGF.**

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

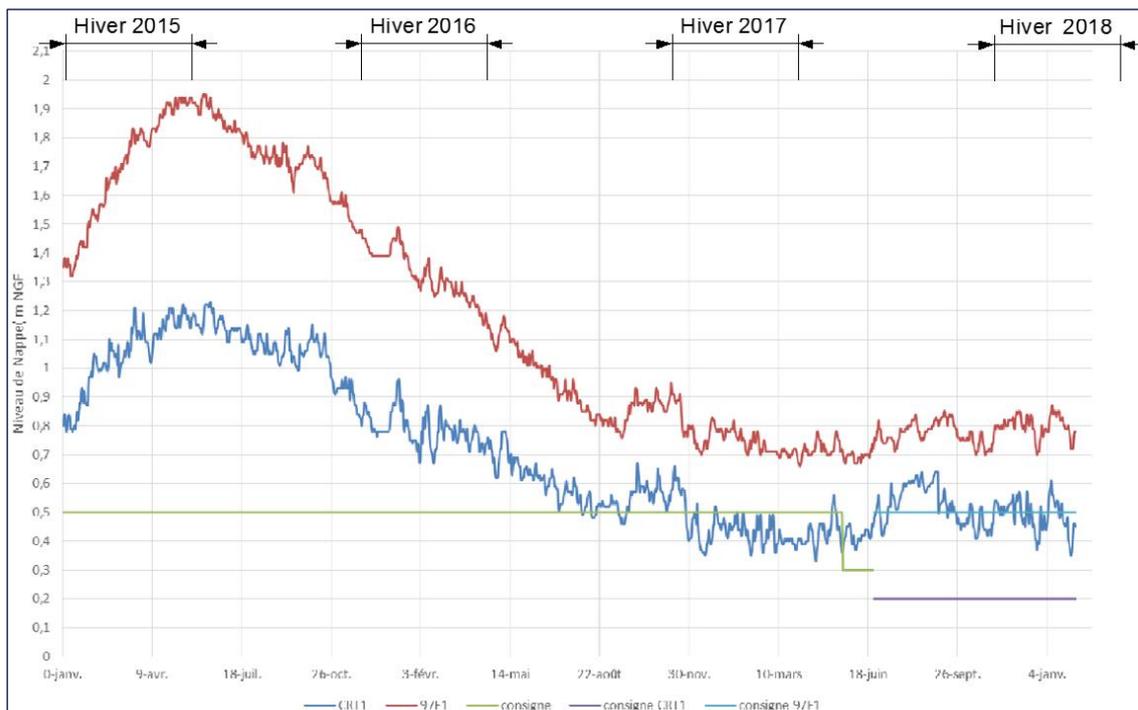
Mise en œuvre d'une conduite sous-marine d'alimentation en eau potable entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles



### ❖ Ligne de suivi P3 – Nappe de la Courtade

Les niveaux piézométriques enregistrés sur la ligne de contrôle CRT1, 97F1 sont satisfaisants. Les niveaux piézométriques sont stables avec un effet de recharge apparent.

**L'application des restrictions de prélèvements est efficace pour stabiliser la situation autour de +0,9 m pour 97F1 et +0,6 m pour CRT1. Cette recharge est toutefois en nette diminution depuis 2015 comme le montre le graphique suivant.**



## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

Par ailleurs, les consignes de prélèvements pour 2018 étaient les suivantes :

- Nappe de la Ferme : Puits 1 → 200 m<sup>3</sup>/j. Si bateau indisponible, 400 m<sup>3</sup>/j ;
- Nappe de la Ferme : Puits 2 → Arrêt. Si bateau indisponible, 200 m<sup>3</sup>/j ;
- Nappe de la Courtade : Puits 3 → 50 m<sup>3</sup>/j.



### Ce qu'il faut retenir...

*Comme pour la nappe du Gapeau, l'exploitation de la ressource en eau souterraine sur Porquerolles est gérée au moyen de la méthode des gradients. Les restrictions de prélèvements qui en découlent sont efficaces pour stabiliser voire améliorer la situation piézométrique des nappes de la Ferme et de la Courtade. Toutefois, **la recharge de la nappe reste en nette diminution depuis 2015.***

Par ailleurs, en plus de la mauvaise recharge de la nappe, l'avancée du biseau salé est un phénomène représentant un enjeu fort du contexte de l'alimentation en eau potable à Porquerolles. La cinétique très lente pour faire reculer le biseau salé voire l'irréversibilité du phénomène entraîne d'importantes conséquences sur les modalités de gestion de la ressource souterraine de l'île, d'autant plus si la recharge de la nappe n'est pas suffisante.

D'autre part, il faut noter que vis-à-vis du Plan d'Action Sécheresse du département du Var, approuvé par arrêté préfectoral du 15 juin 2017, et fixant différents seuils de vigilance et d'alerte, la situation sur Porquerolles est en permanence concernée par le **seuil de vigilance sécheresse**.

#### Niveau 1 : Vigilance sécheresse

Situation permanente sur l'île ! En raison du taux de salinité des nappes

#### Niveau 2 : Alerte sécheresse

Limitation à 60 m<sup>3</sup>/j des consommations du port et des prélèvements du puits des oliviers

#### Niveau 3 : Alerte sécheresse renforcée

Limitation à 30 m<sup>3</sup>/j des consommations du port et des prélèvements du puits des oliviers

#### Niveau 4 : Crise sécheresse

Manque d'eau et coupure en cas d'indisponibilité de la ressource et du bateau



### Ce qu'il faut retenir...

*La combinaison des deux phénomènes « **mauvaise recharge de la nappe** » et « **avancée du biseau salé** » donne l'urgence de la situation sur Porquerolles et justifie donc ainsi le projet.*

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 3.2 Localisation du projet

#### 3.2.1 Localisation administrative

Tableau 3. Localisation administrative du projet

Région	Provence-Alpes-Côte d'Azur
Département	Var (83)
Commune	Hyères
Lieu-dit / Adresse	Presqu'île de Giens : secteur de la Tour Fondue Passage en Mer Méditerranée Île de Porquerolles : secteur du port

#### 3.2.2 Localisation géographique

Le projet de canalisation permet de relier la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles, en passant par la Mer Méditerranée.

A ce stade du projet, le choix a été fait de présenter un « couloir de pose » au sein d'un fuseau d'étude pour la canalisation. La localisation précise et définitive du tracé final sera déterminée à l'issue des études de maîtrise d'œuvre et préalablement au démarrage des travaux, après inventaire final des grandes nacres.

La carte de localisation du fuseau et du couloir de pose, ainsi que le plan de situation du projet au 1/25 000° sont présentés en pages suivantes [Figure 7 et Figure 8].

# Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

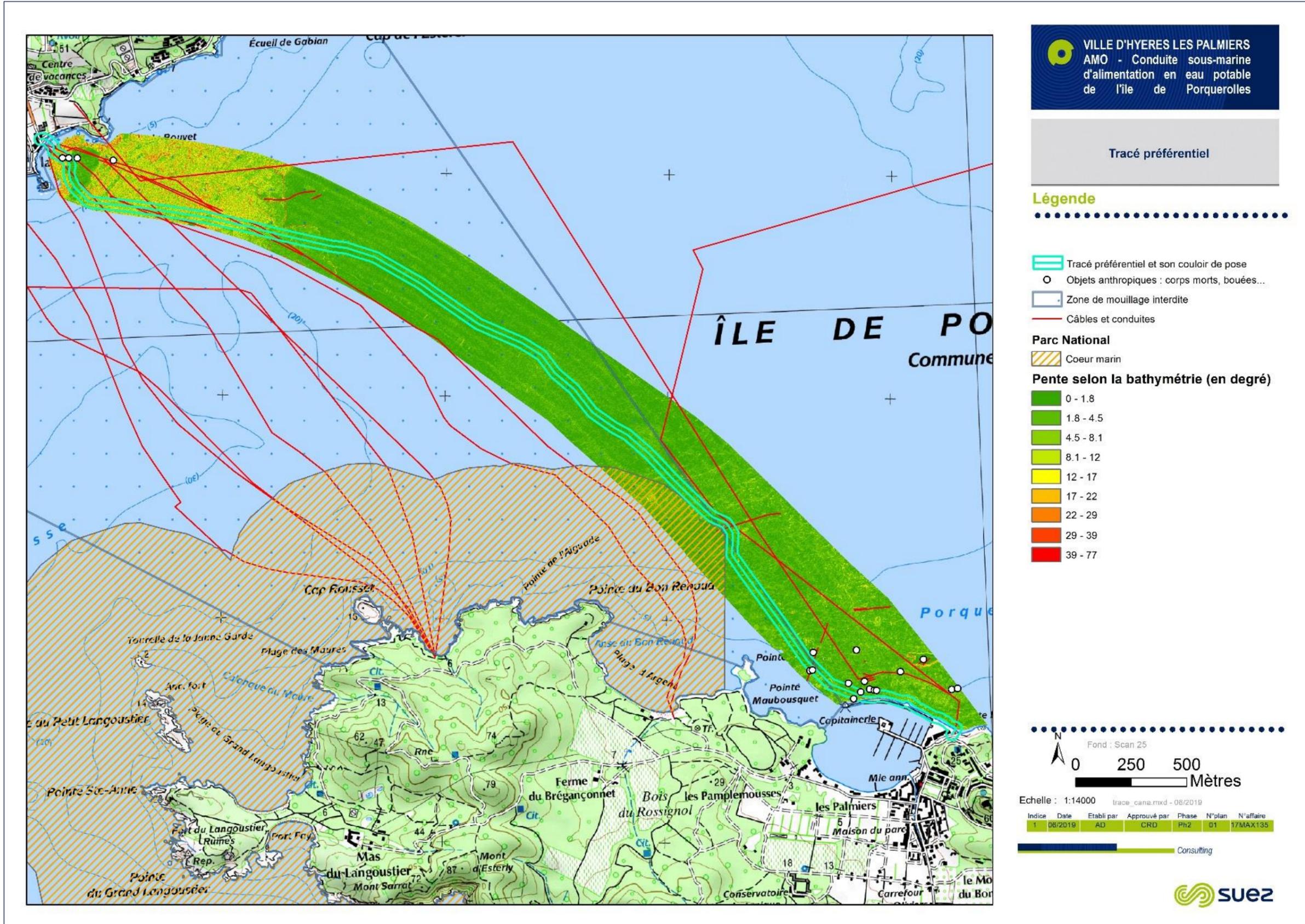


Figure 7. Carte de localisation du fuseau

# Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

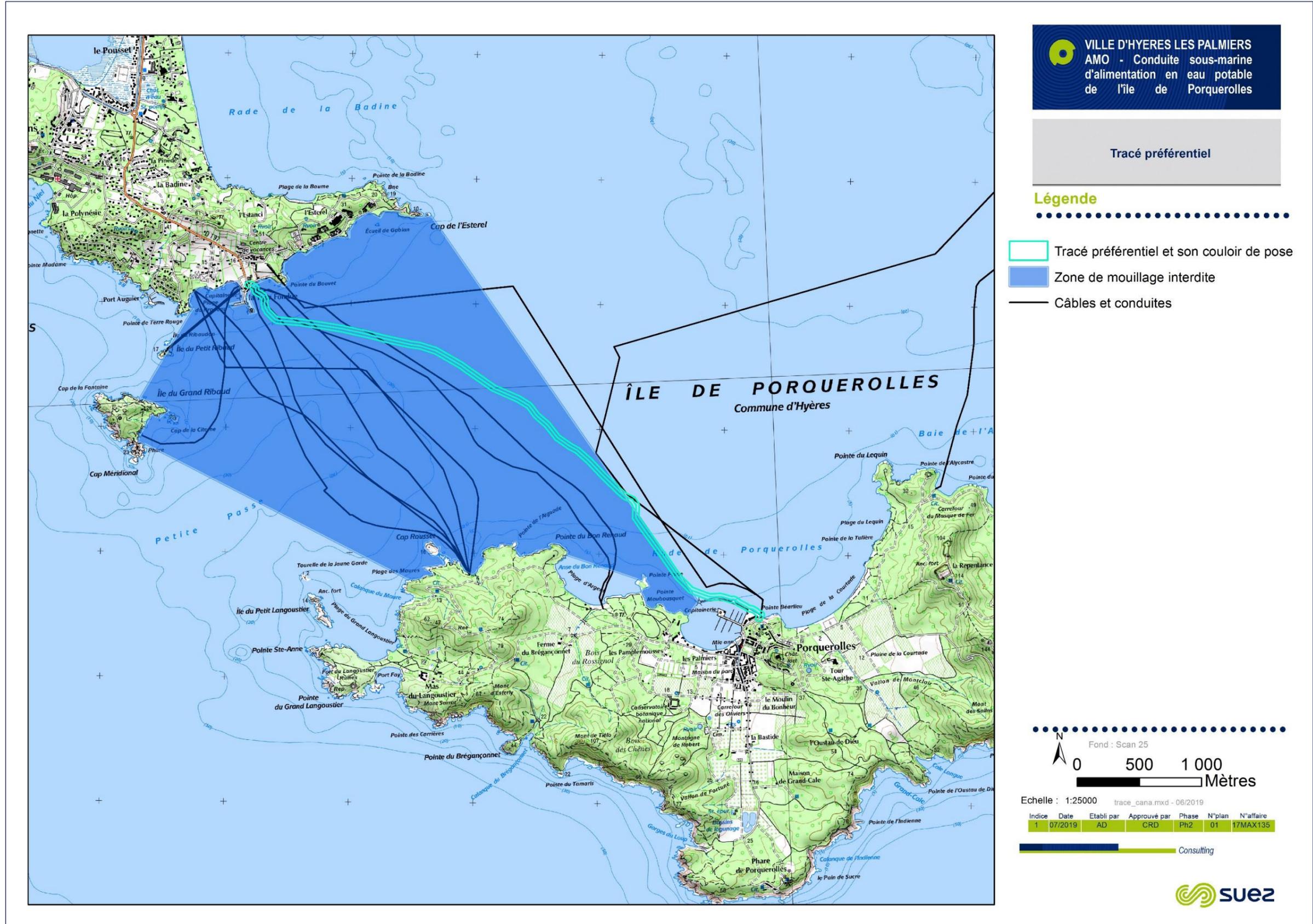


Figure 8. Plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 3.3 Caractéristiques principales 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 5 245 m ;
- Diamètre extérieur : 200 mm ;
- Diamètre intérieur : 150 mm ;
- Matériaux : PEHD PE 100 PN 16.

Le débit journalier à faire transiter depuis la presqu'île de Giens est de 800 m<sup>3</sup>/j. L'eau acheminée sur Porquerolles via cette canalisation sera issue de la nappe alluviale du Gapeau, comme c'est le cas actuellement avec l'eau acheminée par barges.

La canalisation fonctionnera en gravitaire et son fonctionnement nécessitera quelques adaptations du réseau.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 4 SITUATION, CONSISTANCE ET SUPERFICIE DE L'EMPRISE FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE

Au final, le couloir de pose s'étend sur environ 5 245 m de long y compris sur la partie terrestre. La partie marine correspond à 5 220 ml.

Son cheminement est le suivant :

- Un départ entre les pontons au droit du secteur de la Tour Fondue à Giens ;
- Le passage dans le substrat sableux permettant d'éviter les herbiers de Posidonie et de contourner l'herbier de *Cymodocea nodosa* présent entre 5 et 8 m de profondeur ;
- Le tracé le plus court au sein de la zone d'herbiers à relief, avant de parvenir par la suite dans un secteur plus « calme » sur les deux tiers restants du linéaire ;
- Le passage sur le plus long linéaire possible dans la zone d'interdiction de mouillage et de chalutage ;
- Un raccordement sur la digue du port de Porquerolles, avec passage à proximité du cœur marin du Parc National de Port-Cros, sans toutefois empiéter sur ce dernier.

Au niveau de la presqu'île de Giens, la zone portuaire s'étend sur 38 550 m<sup>2</sup> et est composée de 10 001 m<sup>2</sup> d'ouvrages et terre-pleins et de 28 549 m<sup>2</sup> de plan d'eau. Ce périmètre a fait l'objet d'un transfert de gestion vers la Métropole TPM [Figure 9].

Ainsi au départ de la Tour Fondue, le secteur d'étude marin relève de la Métropole TPM jusqu'à la limite du périmètre de la zone portuaire, au-delà de laquelle s'étend le Domaine Public Maritime (DPM), soit sur un linéaire de 132 ml.

Côté Porquerolles, la même configuration est observée qu'à Giens : la zone portuaire s'étendant sur 190 645 m<sup>2</sup>, avec 36 453 m<sup>2</sup> d'ouvrages et terre-pleins et 154 192 m<sup>2</sup> de plan d'eau, a fait l'objet d'un transfert de gestion vers la Métropole TPM [Figure 9].

Ainsi, à l'arrivée sur Porquerolles, le secteur d'étude marin relève du DPM jusqu'à l'arrivée en pied de digue, où il relève de la Métropole TPM sur un linéaire de 481 ml.

**Entre ces deux zones portuaires, le secteur d'étude marin est situé au sein du DPM, soit un linéaire de 4 607 ml.**

# Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

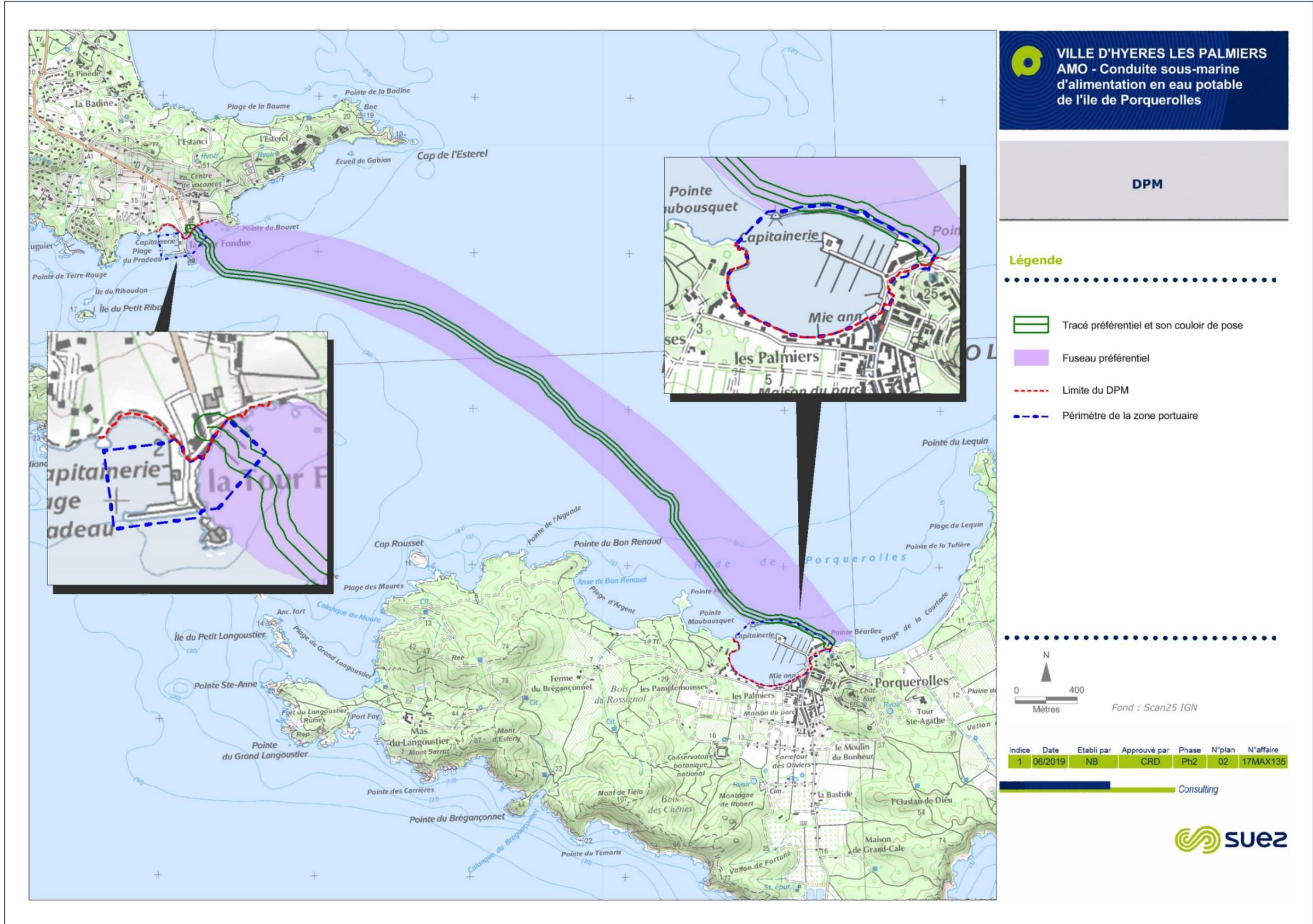


Figure 9. Délimitation du DPM et périmètre de la zone portuaire



## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

# 5 DESTINATION, NATURE ET COUT DES TRAVAUX

## 5.1 Destination et nature des travaux

### 5.1.1 Analyse des différentes méthodes de travaux

Les travaux de pose de la canalisation peuvent être de différentes nature :

- Pose de la canalisation sur le fond,
- Ensuillage de la canalisation.

**L'ensuillage est exclu** compte-tenu de la turbidité qu'il génère et de ses effets négatifs importants sur les herbiers. Aussi, nous décrivons uniquement les possibilités de pose de la canalisation sur le fond.

Localement, il peut également être nécessaire de mettre en place des dispositifs de protection de la canalisation.

Pour chaque type de travaux, plusieurs alternatives techniques sont analysées et des préconisations sont faites afin de privilégier la technique de moindre impact.

#### 5.1.1.1 Pose de la canalisation sur le fond

La conduite peut être posée directement sur le fond marin. Deux solutions sont envisageables pour ancrer la canalisation au fond :

- Une canalisation fixée au fond via des lests, type cavaliers béton ;
- Une canalisation fixée au fond via des ancrages, type ancres à vis.

Afin de déterminer la solution à privilégier, nous avons réalisé une étude de pré-dimensionnement de ces deux types de systèmes d'ancrage en considérant un linéaire de canalisation de 5 000 ml.

L'étude est jointe en **Annexe IV de la Pièce 4**. Ses principaux résultats sont présentés ci-après.

Elle a été réalisée sur la base de l'étude courantologique menée dans le cadre du projet par le bureau d'étude spécialisé OCEANIDE (jointe en **Annexes V et VI de la Pièce 4**).

##### 5.1.1.1.1 Conduite lestée avec des cavaliers béton

Ce système consiste à installer des cavaliers en béton armé au-dessus de la canalisation, ce qui lui assure une tenue sur le fond.

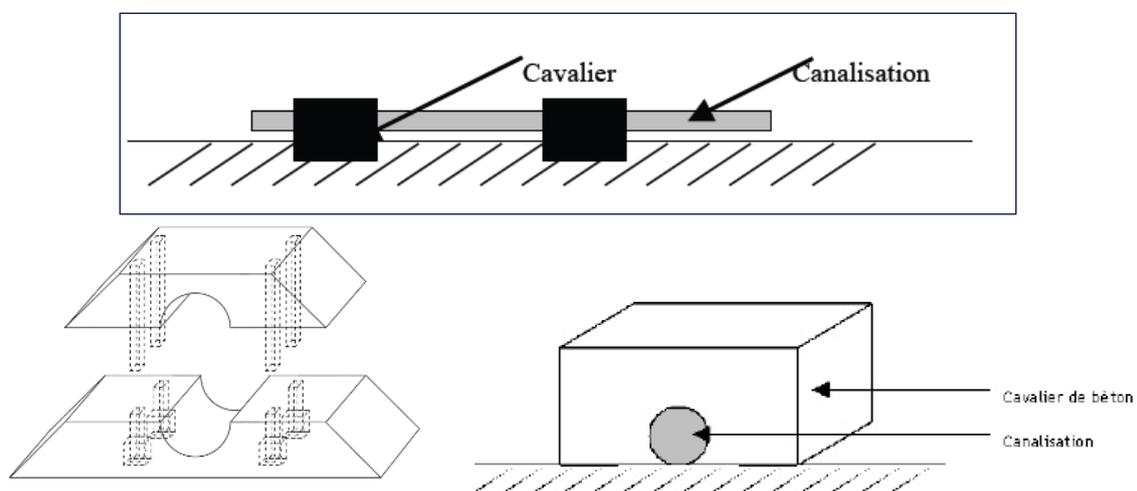


Figure 10. Représentation schématique d'une conduite lestée avec des cavaliers béton

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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



Figure 11. Exemples de conduites lestées avec des cavaliers béton

L'étude de pré-dimensionnement a permis de calculer l'espacement entre les lests, la masse totale apparente nécessaire des lests, le nombre de lests ainsi que le coefficient de sécurité recalculé.

Dans le temps, il est fort probable que les coquillages (comme les moules par exemple) colonisent la surface de la canalisation. Cet aspect a également été pris en compte dans les calculs en augmentant le diamètre extérieur de la canalisation.

Tableau 4. Caractéristiques du lestage de la conduite par les cavaliers béton

De...	...à	Linéaire (m)	Mlest requise dans l'air (kg/m)	Espacement (m)	Nb	Coefficient de sécurité
0	400	400	100	12	31	1,5
400	1120	720	50	24	29	1,5
1120	1380	260	150	8	29	1,5
1380	2200	820	300	4	165	1,5
2200	2800	600	250	5	101	1,4
2800	3300	500	150	8	56	1,5
3300	5000	1700	100	12	131	1,5
		<b>5 000</b>			<b>542</b>	

542 unités seraient donc nécessaires sur un linéaire de canalisation de l'ordre de 5 000 ml.

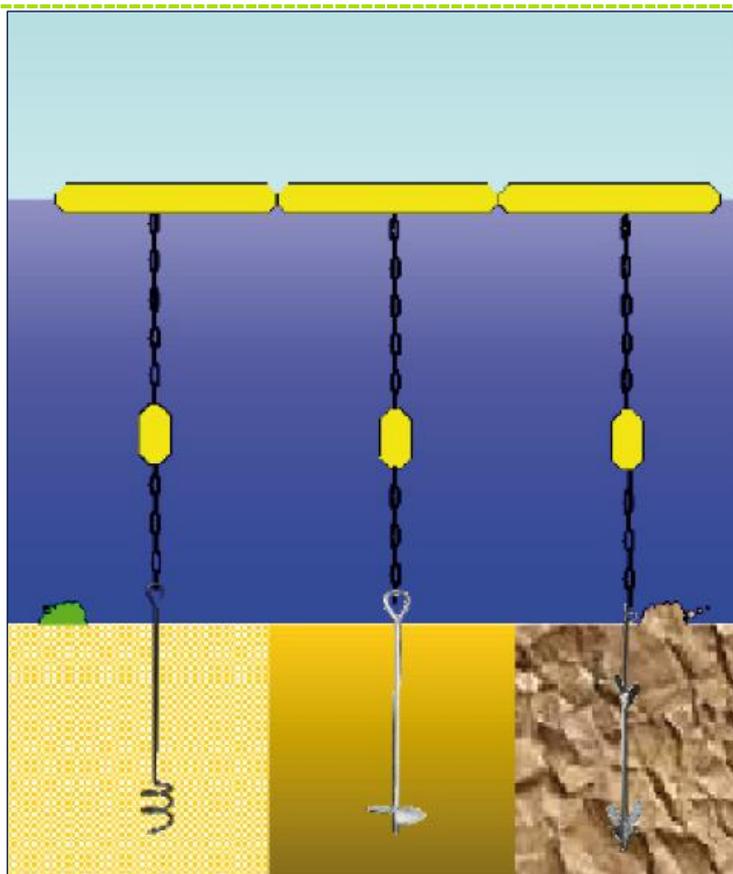
### 5.1.1.1.2 Conduite ancrée sur le fond

Le principe consiste à placer des ancrés à vis dans le substratum et des colliers reliant la canalisation à l'ancre. Différents types d'ancres à vis sont envisageables en fonction des milieux.

Les schémas suivants illustrent les trois types d'ancres dans les différents substratums.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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



Source : Ancrest, 2005 (Guide CETMEF Canalisations et câbles sous-marins, 2010)

Figure 12. Ancrages dans les posidonies (à gauche), dans le sable (au milieu) et dans la roche (à droite)

Le système se compose généralement d'une ou de plusieurs ancres, d'une bride de maintien, d'un intercalaire en caoutchouc et de chaîne de maintien.

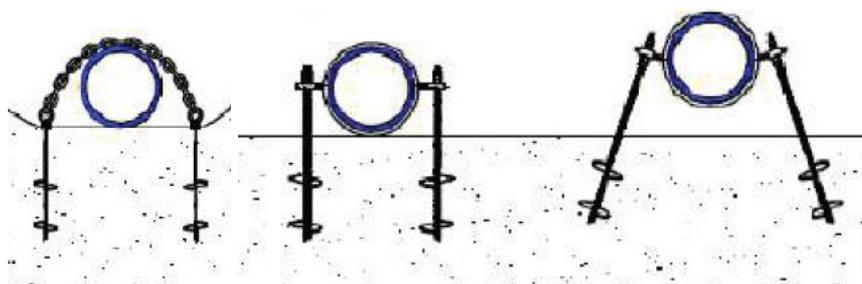


Figure 13. Représentation schématique d'une conduite ancrée sur le fond

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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



Figure 14. Illustration d'une conduite ancrée sur le fond

De même que pour les cavaliers béton, l'étude de pré-dimensionnement a permis de calculer le nombre et l'espacement des ancrages à vis sur le linéaire de conduite [Tableau 5].

Tableau 5. Caractéristiques des efforts à reprendre par les ancrages à vis

De...	...à	Linéaire (m)	Fh (kg/m)	Fv (kg/m)	Esp (m)	Nb	Fh (kg)	Fv (kg)
0	1 250	1250	20	30	8	156	160	240
1 250	2 900	1650	70	70	8	206	560	560
2 900	2100	2100	30	40	8	263	240	320
		<b>5 000</b>				<b>625</b>		

**625 ancrages à vis seraient donc nécessaires sur un linéaire de canalisation de l'ordre de 5 000 ml.**

### 5.1.1.1.3 Synthèse

Pour un linéaire de 5 000 ml de conduite, l'étude de pré-dimensionnement estime un nombre d'ancrages à vis de 625 contre 542 cavaliers béton.

Le calcul a été mené pour des lests béton de surface unitaire d'environ 1,7 m<sup>2</sup>. Compte-tenu de cette surface nettement supérieure à l'emprise des ancrages, **le système d'ancrages à vis est donc privilégié car il permet un gain significatif d'emprise sur le fond.**

Le système de lestage par cavaliers béton ne peut toutefois pas être totalement écarté (notamment s'il est nécessaire de protéger la canalisation par des systèmes de coques béton). Toutefois, il est à noter que dans les secteurs où les efforts sont inférieurs à 100 kg/ml, c'est-à-dire près des côtes, il est possible de réduire la taille des blocs même si cela nécessite d'augmenter leur nombre (en réduisant l'espacement).

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 5.1.1.2 Cas des herbiers en relief

Les 1 000 premiers mètres du fuseau d'étude comprennent une zone d'herbiers à relief impliquant une morphologie particulière du fond, avec une bathymétrie chahutée telle que présentée sur la photographie ci-dessous.



Figure 15. Photographie de l'herbier en relief (source : CREOCEAN)

Au vu de l'analyse réalisée dans le paragraphe précédent, les ancres à vis sont privilégiées pour la pose de la canalisation sur le fond. Toutefois, la bathymétrie particulière des herbiers en relief impose des dispositions particulières pour la pose de la canalisation en raison des « porte-à-faux » que va générer ce relief sur la canalisation. En effet, celle-ci peut s'adapter à la bathymétrie dans une certaine mesure et, à ce stade, le pré-dimensionnement des ancres à vis donne un espacement de 8 m entre chaque point d'ancrage.

Afin de permettre le passage de ces zones de porte-à-faux par la canalisation, deux possibilités sont envisagées :

- La mise en place d'« attelle » dans les zones de dépression ;
- La réalisation d'une trouée horizontale dans l'herbier.

La mise en place d'attelle consiste à créer un appui intermédiaire pour la canalisation au moyen d'un support constitué par un collier ou autre attaché à des ancres à vis, comme l'illustre la figure ci-dessous.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

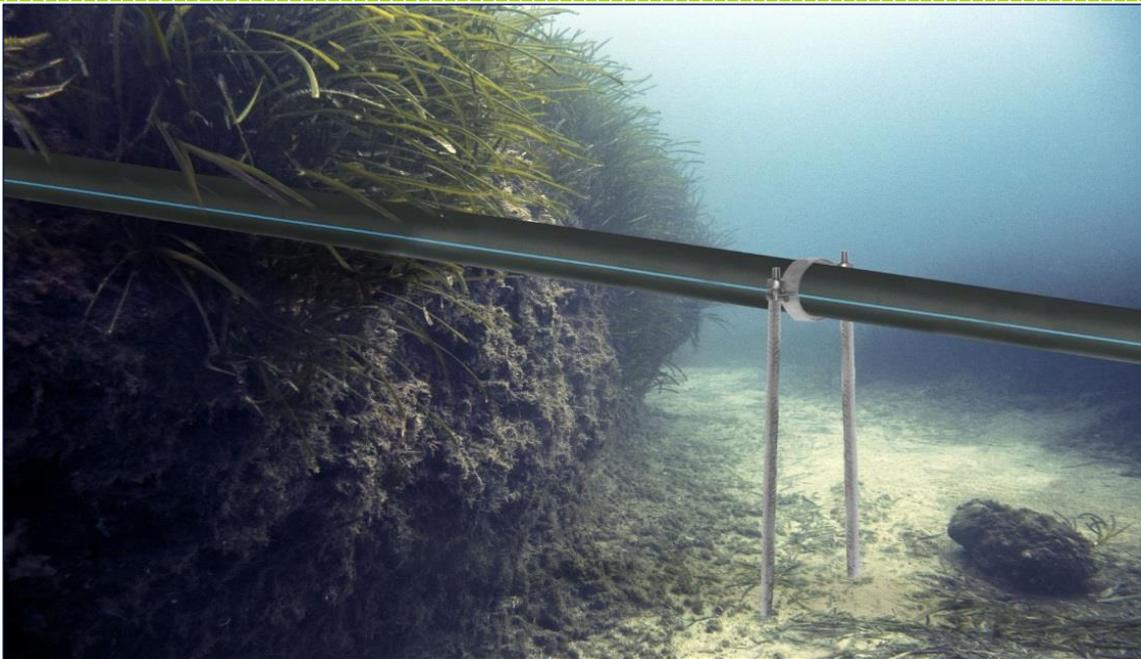


Figure 16. Illustration d'un système d'attelle de la canalisation dans les herbiers à relief

Une alternative consiste à réaliser à titre expérimental des trouées horizontales dans les mattes d'un diamètre légèrement supérieur à celui de la canalisation. Une trouée à 30-50 cm en dessous du point le plus haut de la matte ne devrait impacter que des rhizomes anciens (potentiellement morts). Au final, dans cette configuration la matte jouerait alors le rôle d'un cavalier « naturel » pour la canalisation.

**Cette deuxième technique étant plus impactante que la précédente et présentant un caractère expérimental, la pose d'attelles sera privilégiée au sein des herbiers en relief.**

### 5.1.1.3 Protection de la canalisation

Dans certains secteurs, la canalisation peut être exposée à des risques de chocs tels que celui des ancres des bateaux. Pour la protéger, des dispositifs peuvent être mis en œuvre comme les matelas béton articulés, les matelas en géotextile ou des cavaliers béton.

#### 5.1.1.3.1 Les matelas béton articulés

Il s'agit d'une structure flexible constituée de blocs béton qui peut être utilisée pour le lestage ou la protection des pipelines notamment.

Ce matelas forme une pièce rectangulaire dont les blocs béton, de différentes épaisseurs, sont liés entre eux par des cordes en polypropylène.

Cette structure de protection vient se poser sur la canalisation, au droit du linéaire désiré, et la protège ainsi des chocs ou des phénomènes d'érosion.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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



Figure 17. Matelas béton articulés (Source : MACCAFERRI)

### 5.1.1.3.2 Les matelas en géotextile

Sur le même principe, il existe des matelas composés d'une enveloppe en géotextile, remplis de pierres, de mastic et de bitume sableux et renforcé par un grillage métallique double torsion.

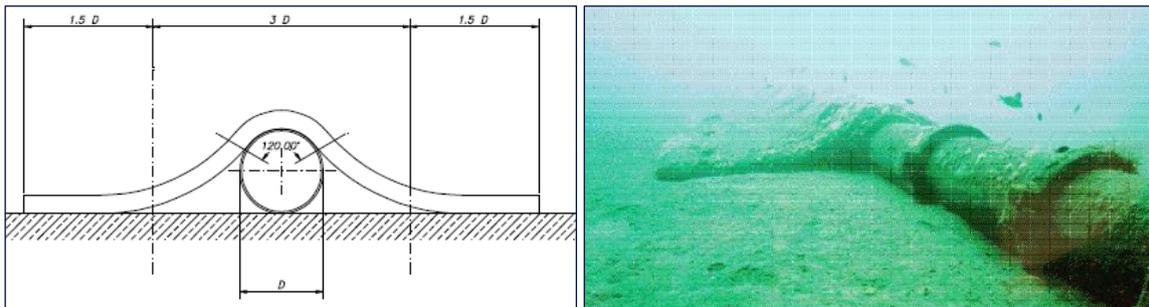


Figure 18. Matelas SARMAC (Source : MACCAFERRI)

Ce matelas vient se poser sur la canalisation, au droit du linéaire désiré, et la protège ainsi des chocs ou des phénomènes d'érosion.

### 5.1.1.3.3 Cavaliers béton (coque béton)

Outre leur intérêt pour le lestage d'une canalisation, les cavaliers béton peuvent être utilisés pour protéger la canalisation et ainsi créer une coque en béton sur la périphérie de la canalisation.

Dans ce cas, ils sont posés tout au long de la canalisation. Leur fonction n'étant pas de lester la canalisation mais uniquement sa protection, leur emprise peut être réduite.

### 5.1.1.3.4 Synthèse

Les matelas de protection que ce soit en béton articulé ou géotextile impliquent une emprise au sol non négligeable de part et d'autre de la canalisation.

En revanche, les cavaliers béton peuvent assurer cette protection tout en ayant une emprise plus réduite.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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 ce stade, ces derniers sont donc à privilégier pour protéger la canalisation.**

### 5.1.2 Modalités de pose de la canalisation envisagées à ce stade

Suivant la description des méthodes de travaux privilégiées et en fonction des secteurs (caractéristiques des fonds, substrats, usages...), les modalités de pose de la canalisation envisagées à ce stade sont les suivantes (les études de maîtrise d'œuvre et reconnaissances géotechniques permettront de les affiner) :

- **De 0 à 25 ml (25 ml) – Raccordement de la canalisation sur le réseau à Giens** : tranchée sur chaussée (partie terrestre) ;
- **De 25 à 40 ml (15 ml) – Atterrage** : pose de la canalisation au droit de la rampe de mise à l'eau en tranchée (partie terrestre) ;
- **De 40 à 71 ml (31 ml) – Atterrage** : canalisation posée sur le fond le long du ponton en béton avec cavaliers béton et protection par une coque béton ;
- **De 71 à 190 ml (119 ml) – Evitement des herbiers et cymodocées** : canalisation posée sur le substrat sableux au moyen de cavaliers béton et protection par une coque béton jusqu'à la profondeur de – 6m ;
- **De 190 à 370 (180 ml) - Evitement des herbiers et cymodocées** : canalisation posée sur le substrat sableux au moyen d'ancres à vis au-delà de la profondeur de – 6m ;
- **De 370 ml à 1270 ml (900 ml) – Herbiers en relief** : pose en fond de mer avec des ancres à vis et, localement, afin de franchir les secteurs présentant des variations de pente (dépressions), pose d'attelles par l'intermédiaire des ancres à vis et, en dernier lieu, en cas de porte-à-faux trop important de la canalisation, réalisation d'une trouée horizontale dans l'herbier pour pose de la canalisation (mesure à caractère expérimental) ;
- **De 1270 ml à 4750 ml (3480 ml) – Herbiers ondoyants et herbiers de plaine** : pose en fond avec des ancres à vis ;
- **De 4750 ml à 5210 ml (460 ml) – Pied de digue** :
  - Au sein des **herbiers** : cavaliers bétons (préférés aux ancres à vis à ce stade car possibilité de se coller davantage en pied digue) : 250 ml ;
  - Au sein des **biocénoses des galets et algues infralittoraux** : 210 ml ;
- **De 5210 à 5245 ml (35 ml) – Atterrage** :
  - Pose de la canalisation, dans un fourreau acier ou béton, au droit de la digue après dépose des blocs constituant les enrochements de la digue, puis remise en place des blocs ;
  - Tranchée sur la partie terrestre pour venir se raccorder au réseau AEP de l'île.

# Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

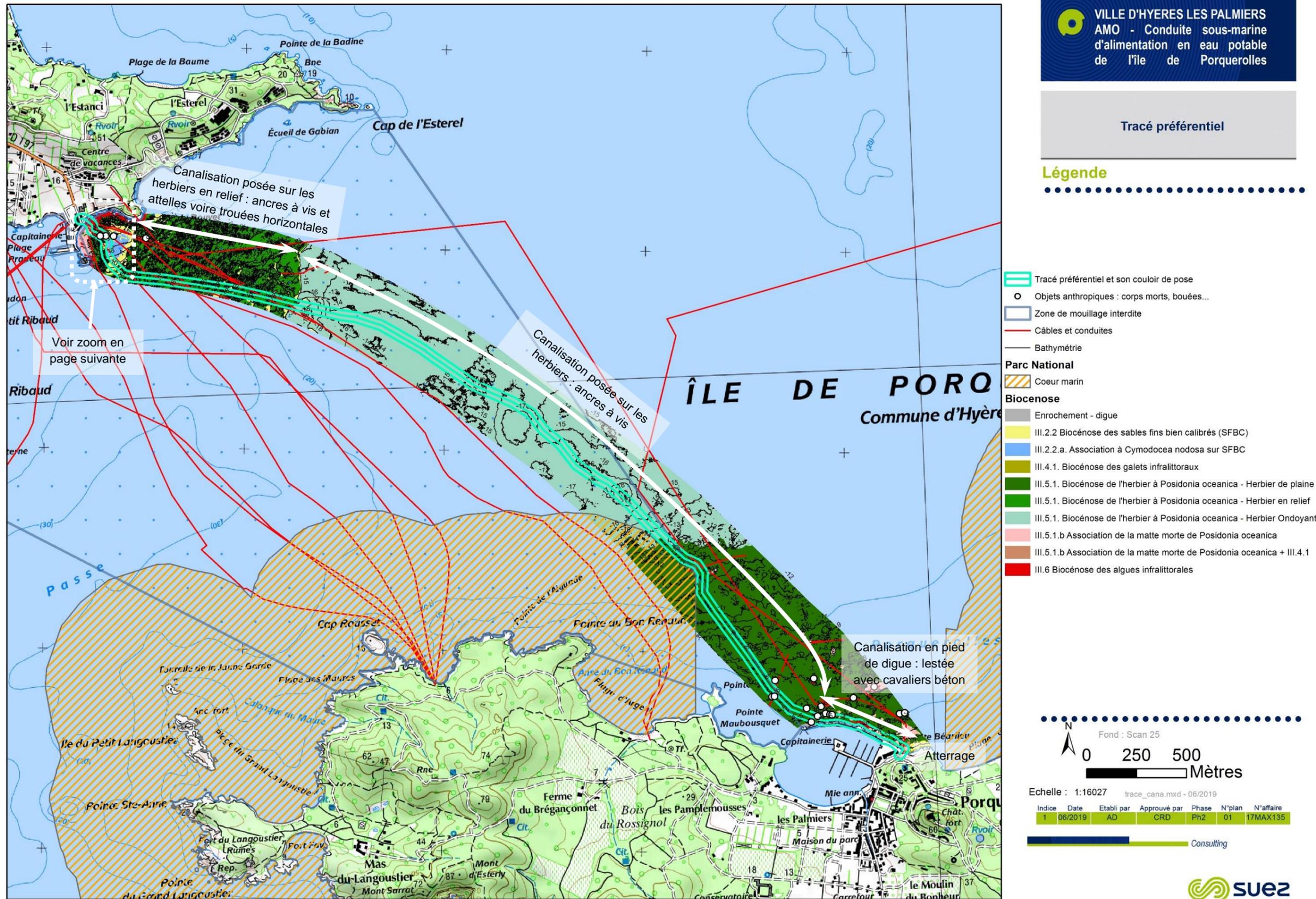
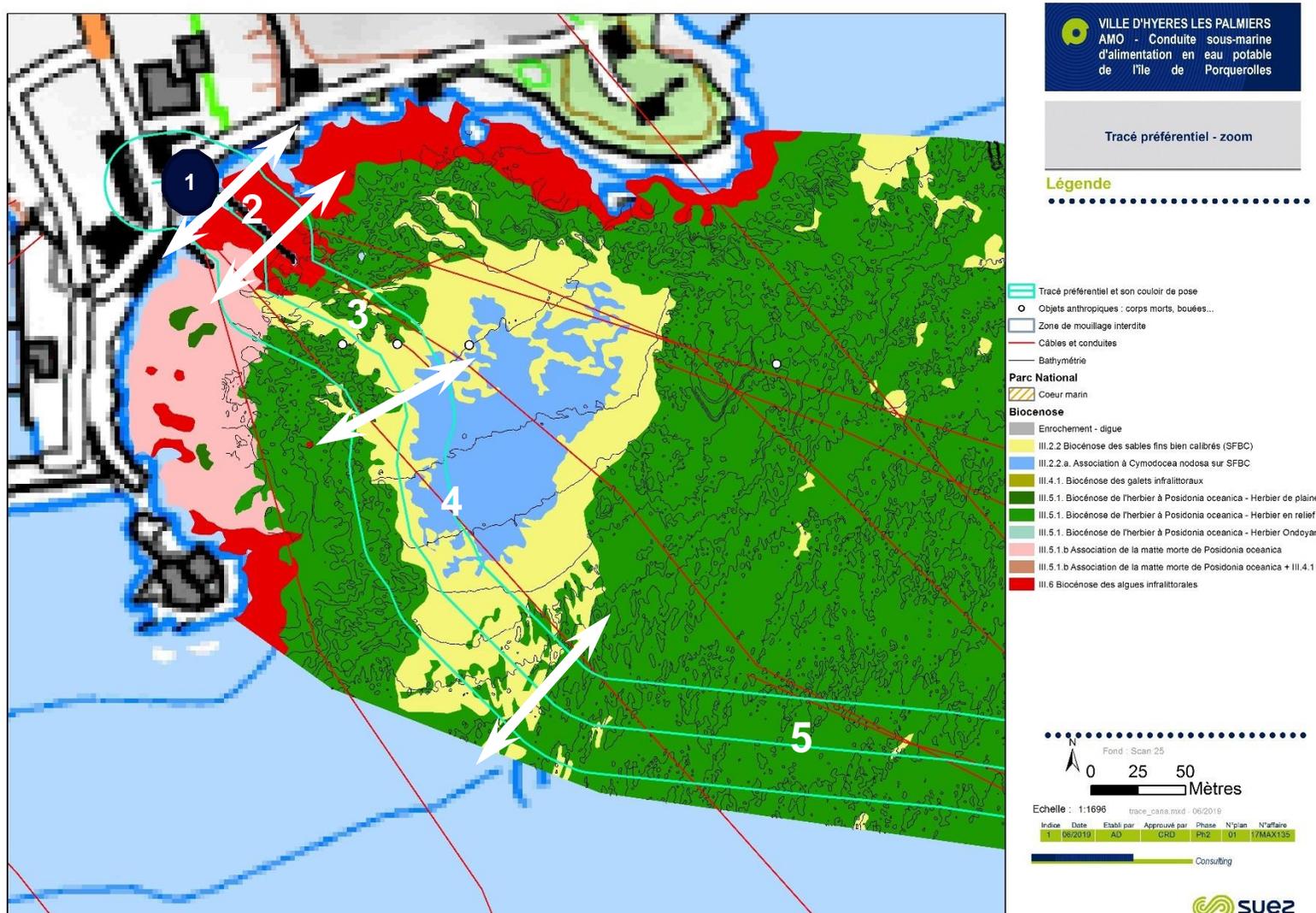


Figure 19. Modalités de pose de la canalisation envisagées à ce stade

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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



**1** – Tranchée sur chaussée puis dans cale de mise à l'eau

**2** – Canalisation posée au pied du quai : lestée et protégée par cavaliers béton

**3** – Canalisation posée sur le sable : lestée et protégée par cavaliers béton

**4** – Canalisation posée sur le sable : ancrés à vis

**5** – Canalisation posée sur les herbiers en relief : ancrés à vis et attelles voire trouées horizontales

Figure 20. Modalités de pose de la canalisation envisagées à ce stade à Giens

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 5.1.3 Déroulement des travaux

#### 5.1.3.1 Installations de chantier

La base vie du chantier sera installée sur un parking de la Tour Fondue.

Le montage des tronçons de conduite (soudures des tuyaux en PEHD (barres de 6 m) puis montage des cavaliers et unités de flottaison avant mise à l'eau) sera réalisé dans un port à proximité de la zone de projet, laissé au choix de l'entreprise en charge des travaux.

Côté Porquerolles, il n'y aura aucune installation de chantier ni aucun stockage (matériel, équipement...) à terre. Il n'est donc pas prévu de base vie sur l'île.

#### 5.1.3.2 Fourniture et pose de la conduite

Les barres de PEHD seront assemblées en tronçons par soudure miroir ou manchons électrosoudables sur la rampe de lancement située dans un port : comme indiqué précédemment, le choix du site d'assemblage sera laissé à l'initiative de l'entreprise avant remorquage des tronçons sur le site d'immersion.

Les tronçons seront lancés en eau par un câble de traction connecté à un navire de traction type multicat ou remorqueur en mer. La canalisation sera tractée remplie d'air et déposée sur le fond par remplissage d'eau (méthode du float and sink). Le volume de flottabilité en surface sera calculé par l'entreprise en charge des travaux pour permettre cette méthode.

Lors de son immersion, la canalisation sera soutenue par des bouées qui permettront en outre de la signaler.



Source : Géocéan.com (Guide CETMEF Canalisations et câbles sous-marins, 2010)

**Figure 21. Bouées lors de l'immersion de la canalisation**

Des plongeurs suivront l'avancement de la pose de la conduite sur le fond marin.

En complément, l'installation des ancrages à vis, le raccordement des tronçons et l'immersion de la conduite nécessitent la présence de plusieurs équipes de plongeurs.

Le temps de plongée quotidien pourra évoluer entre 3h et 9h au maximum, en fonction du travail à effectuer.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 5.1.3.3 Pose des ancres à vis

Des plongeurs visseront les ancrages dans les herbiers à l'aide d'un perforateur hydraulique ou pneumatique.

Un collier entourant le tube PEHD assurera le maintien de la conduite. Le matériau sera choisi par l'entreprise en adéquation avec les conditions du milieu.



Figure 22. Mise en œuvre des ancres au moyen d'une clé hydraulique

### 5.1.3.4 Atterrages et raccordement de la canalisation sur le réseau existant

#### 5.1.3.4.1 Au niveau de la Presqu'île de Giens

Au droit de la Tour Fondue, le raccordement sur le réseau se fera au niveau de l'intersection entre la D197 et le Chemin du Bouvet. Un regard sera installé sous le niveau du sol pour accueillir les éléments nécessaires au raccordement de la conduite et au suivi de son fonctionnement (débitmètre, clapet, manchette de démontage, vanne d'isolement...).

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

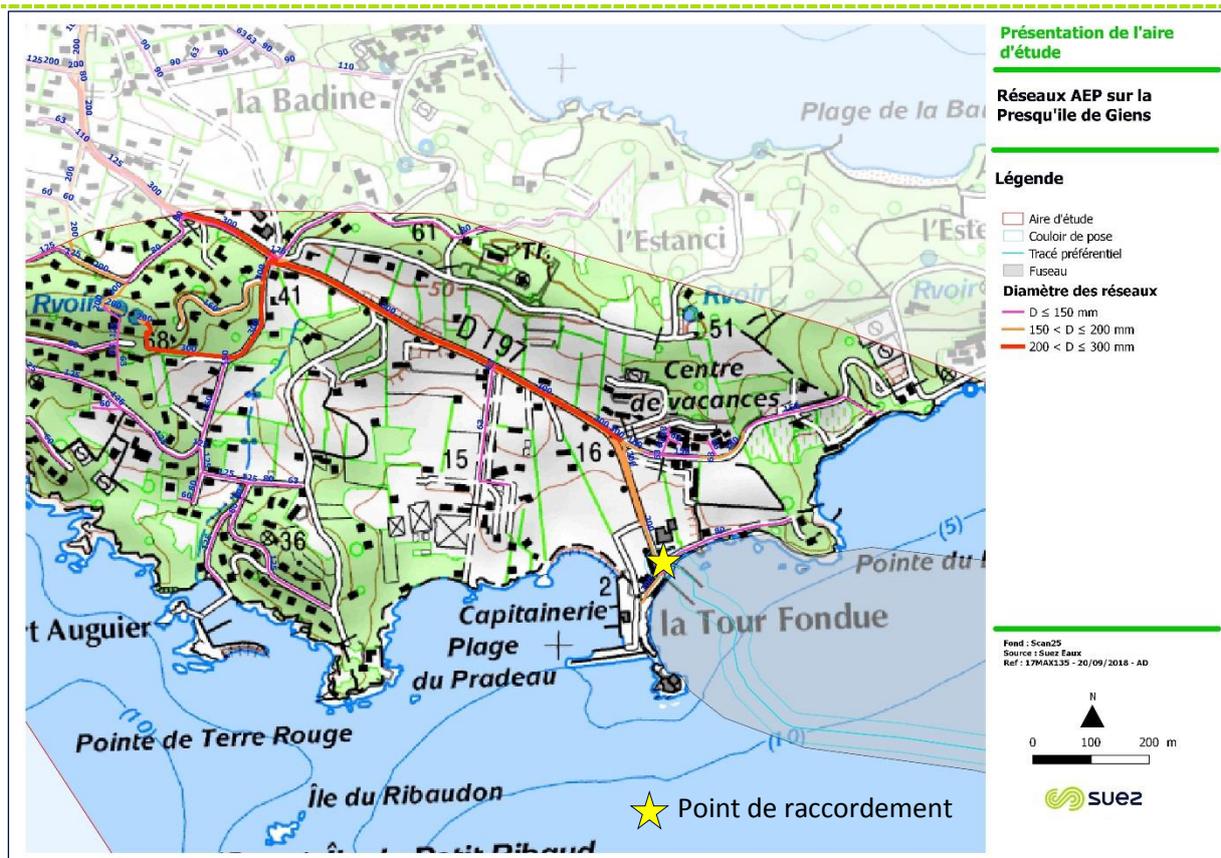


Figure 23. Localisation du point de raccordement de la canalisation au réseau au droit de la Tour Fondue

A partir du raccordement au réseau, la canalisation sera posée au moyen d'une tranchée ouverte sur la voirie puis au niveau de la rampe de mise à l'eau avant d'atteindre l'eau.

Ensuite, la canalisation lestée par des cavaliers béton sera posée sur le fond le long du ponton en béton et protégée par une coque en béton pour tenir compte de la proximité des bateaux. Cette coque sera constituée de cavaliers béton en préfabriqué.

La canalisation cheminera ensuite sur le sable entre les herbiers de Posidonie et les herbiers de Cymodocées : elle sera posée sur le fond par des lests béton et protégée par des cavaliers béton jusqu'à la profondeur de - 6 m compte-tenu du trafic dans le secteur à proximité du port.

### 5.1.3.4.2 Au niveau de l'île de Porquerolles

La canalisation sera raccordée au réseau au niveau de la Rue de l'Artisanat. Un regard béton sera installé sous le niveau du sol pour abriter les accessoires hydrauliques nécessaires (clapet anti retour, débitmètre, manchette de démontage, vanne d'isolement...).

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

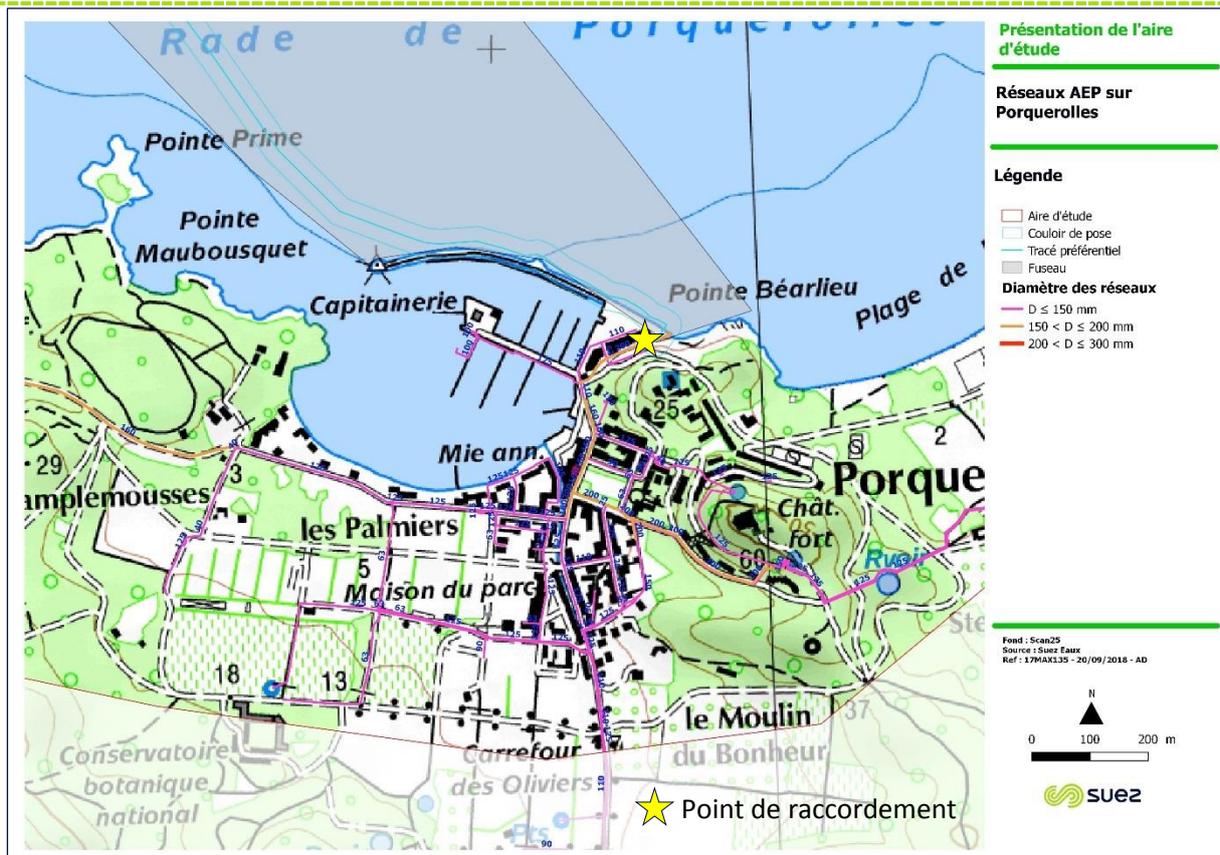


Figure 24. Localisation du point de raccordement de la canalisation au réseau au droit de Porquerolles

Sur Porquerolles, l'atterrage se fera au droit de la digue du port. Les blocs constituant la digue seront déposés et la canalisation posée dans un fourreau acier ou béton, avant remise des blocs en place, Le raccordement sur le réseau existant se fera ensuite en tranchée ouverte jusqu'au regard en attente.

## 5.2 Estimation des coûts des travaux

Le coût des travaux est estimé à **3,5 M€ HT**.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

# 6 CALENDRIER DE REALISATION DES TRAVAUX ET DATE PREVUE DE MISE EN SERVICE

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, ce qui est également favorable à l'herbier de Posidonie.**

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 ancres à vis et/ou attelles ;  
La connexion entre les différents tronçons pré-assemblés est prévue par des brides.

En considérant un lancement des travaux en octobre 2020, on peut considérer qu'ils seront terminés en avril 2021.

La mise en service pourrait être fixée en mai 2021.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 7 MODALITES D'ENTRETIEN ENVISAGEES

En phase de fonctionnement, les mesures consisteront principalement à réaliser des contrôles de l'état des équipements mis en place et de l'état de la canalisation, et à détecter les éventuelles fuites. Ces contrôles seront réalisés régulièrement et permettront une intervention rapide en cas de détection d'une anomalie. Des équipements défectueux pourront, le cas échéant, être remplacés.

#### **Mesure de suivi : Suivi de l'état de la canalisation**

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.

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.

#### **Mesure d'entretien : Entretien de la canalisation**

Un débit de fuite sera maintenu tout au long de l'année ce qui permettra d'éviter les opérations de vidange de la canalisation. Le débit de fuite défini sera compatible avec le temps de séjour de l'eau dans la canalisation.

## 8 MODALITES DE SUIVI DU PROJET

### 8.1 Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention

#### 8.1.1 Assistant à Maîtrise d'Ouvrage Environnement

Le projet conduira au maximum à un impact sur 3 000 m<sup>2</sup> d'herbier de Posidonie.

Cette valeur a été déterminée en intégrant des coefficients de sécurité liés aux incertitudes à ce stade sur les futurs travaux.

Il est important de rappeler que les phases de projet ultérieures (maîtrise d'œuvre et travaux) viseront à la réduire au minimum.

A ce titre, le Maître d'Ouvrage sera accompagné d'un AMO Environnement qui veillera à ses côtés au respect de cet objectif à tous les stades des études de maîtrise d'œuvre et travaux à venir :

- inscription de l'objectif de réduction des surfaces impactées par les travaux dans le cahier des charges du Maître d'œuvre et dans le cahier des charges des travaux, ainsi que de l'ensemble des mesures de réduction des impacts et de suivi pendant les travaux ;
- visa des études de conception réalisées par le Maître d'œuvre (AVP, PRO et DCE des travaux) ;
- validation des études d'exécution préalables à la réalisation des travaux, également visées par le Maître d'œuvre ;
- validation de l'analyse des offres des entreprises de travaux concernant les objectifs environnementaux, en particulier le SOPAE (Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement) ;
- préalablement au démarrage des travaux, validation des Plans d'Assurance Environnement (PAE), incluant les suivis environnementaux réalisés pendant les travaux, et également visés par le Maître d'œuvre ;
- validation des suivis environnementaux réalisés par l'entreprise pendant les travaux et également visés par le Maître d'œuvre ;
- réalisation de visites de contrôle pendant le chantier, en complément de celles réalisées par le Maître d'œuvre ;
- validation de la réception des travaux concernant les objectifs environnementaux ;
- validation du bilan environnemental du chantier réalisé par le Maître d'œuvre.

#### 8.1.2 Plan Qualité Environnement

Au vu des travaux réalisés et de la nature des fonds marins au droit du projet, des moyens de suivi, de surveillance et d'intervention spécifiques sont à prévoir.

Ainsi, les entreprises réalisant les travaux devront mettre en place un Plan Qualité Environnement (PQE) qui contiendra notamment :

- Les dispositions relatives à la prise en compte de l'environnement :
  - La gestion des déchets du chantier ;
  - Le stockage d'hydrocarbures, huiles et autres produits polluants ;
  - Les nuisances pouvant être générées par le chantier ;
- Le plan d'action environnemental du chantier :
  - Définition des priorités ;
  - Actions à mettre en œuvre, avec des fiches descriptives particulières pour les phases sensibles du chantier faisant mention des procédures à suivre en cas de pollution accidentelle et sensibilisant le personnel sur les risques environnementaux, etc.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

Ce PQE servira de document de référence aux entreprises afin de prévenir les risques environnementaux, de les éviter et d'y trouver une solution.

A noter également que toutes les mesures citées dans la **Pièce 1 – Autorisation Environnementale au titre de la Loi sur l'Eau** seront inscrites dans le cahier des charges des entreprises en charge des travaux et devront être appliquées durant toute la durée des travaux. Le respect des mesures sera vérifié par le maître d'œuvre lors des suivis environnementaux de chantier.

### 8.1.3 Milieu naturel terrestre

Le groupement de bureaux d'études naturalistes REYNIER Environnement – INSECTA – AHPAM a réalisé, dans le cadre du projet, l'étude du milieu naturel terrestre comprenant entre autres la détermination de mesures d'accompagnement et de suivi. Le rapport complet de cette étude est présenté en **Annexe XV de la Pièce 4**. Il est proposé ci-après une synthèse.

#### 8.1.3.1 Mesures d'accompagnement

##### ❖ Point d'information/formation avec le personnel des entreprises aux enjeux environnementaux (MA1)

Cette mesure consiste, au démarrage des travaux, en 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.

#### 8.1.3.2 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) et les précautions à prendre et de vérifier la bonne application des mesures d'intégration écologique proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage 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 en présence de l'entreprise ;
- Audit pendant travaux : le même écologue réalisera des audits pendant la phase 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.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 8.1.4 Milieu naturel marin

Le groupement formé du bureau d'études CREOCEAN et du GIS Posidonie a défini dans le cadre de l'*Etude du milieu naturel marin dans le cadre du projet de canalisation sous-marine entre le continent et Porquerolles*, les mesures de suivi environnemental. Le rapport complet de cette étude est présenté en **Annexe XVIII de la Pièce 4**. Une synthèse est proposée ci-après.

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 [**Tableau 6**]. En complément, un suivi de l'intégrité et de la canalisation peut être envisagé.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

**Tableau 6. 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 des algues infralittorales	Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC)	Association à <i>Cymodocea nodosa</i> sur SFBC	Biocénose des sables et graviers sous influence des courants de fond (SGCF)	Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i>	Association de la matte morte de <i>Posidonia oceanica</i>	Biocénose des galets infralittoraux	Enrochements anthropiques
Travaux	Suivi évitement	/	/	Suivi turbidité	/	Suivi turbidité	/	/	/
Exploitation	Suivi (fiche EH-7)	Suivi (fiche EH-3)	/	Suivi (fiche EH-6)	/	Suivi (fiche EH-1)	/	/	/

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 8.1.4.1 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, etc. ;
- Procéder à un arrêt immédiat du chantier en cas de problème constaté.

#### 8.1.4.1.1 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 (*Haplosporidium pinnæ*).

##### 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.

#### 8.1.4.1.2 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 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 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.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 8.1.4.2 En phase de fonctionnement

#### 8.1.4.2.1 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.

La période préférentielle pour réaliser ce type de suivi est le printemps.

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 complété 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.

#### 8.1.4.2.2 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 31 m<sup>2</sup>.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

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.

Ce suivi pourrait être mené 1 an après la fin des travaux puis après 3, 5 et 10 ans.

### **8.1.4.2.3 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.

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.

### **8.1.4.2.4 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.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

---

### 8.2 Mesures de surveillance et d'intervention prévus en cas d'accident

Pour le cas où une pollution accidentelle surviendrait, l'entreprise titulaire prévoira un plan d'intervention avant le démarrage des travaux. Ce plan devra comporter les points suivants :

- La liste des personnes et organismes à prévenir en priorité en cas de problème (pollution accidentelle ou autre) : protection civile, services de la police de l'eau, maître d'ouvrage, gestionnaires de milieux aquatiques, etc. ;
- Un plan d'accès au site permettant une intervention rapide ;
- Les modalités d'identification de l'accident (nature des matières concernées, volume, etc.) ;
- Les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes ainsi que le matériel adapté aux opérations (pompes, bacs de stockage, etc.).

En cas d'incident lors des travaux susceptible de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans la masse d'eau, l'entreprise prendra immédiatement toutes les dispositions nécessaires (pouvant aller, le cas échéant, jusqu'à l'interruption des travaux) afin de limiter les effets sur le milieu et d'éviter qu'un tel incident ne se reproduise. Elle informera également, dans les meilleurs délais, les autorités compétentes.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 9 NATURE DES OPERATIONS NECESSAIRES A LA REVERSIBILITE DES MODIFICATIONS APORTEES

Le projet consiste en la mise en œuvre d'une conduite sous-marine d'alimentation en eau potable entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles. Le dimensionnement et la nature des matériaux choisis pour la canalisation et ses équipements connexes permettront une durée de vie très grande aux ouvrages. En effet, le but du projet est de sécuriser l'alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles, et que cette alimentation soit pérenne.

Le suivi, l'entretien et la maintenance des ouvrages seront menés le plus longtemps possible dans le but de les maintenir dans un bon état de fonctionnement. Les remises en état ne seront donc que temporaires dans le cas où certains ouvrages devraient être démantelés et remplacés par des ouvrages/aménagements identiques.

Dans le cas où la canalisation devrait cependant être déposée, les systèmes d'ancrage et éléments de fixation (ancres à vis, cavaliers béton) seront enlevés par des plongeurs et remontés au cours de l'opération. Le relevage de la canalisation s'effectuera en utilisant une barge ou un bateau équipé d'une grue et en tirant à bord la conduite. L'ensemble des matériaux sera ramené à terre. Les matériaux qui le pourront, seront recyclés. Les matériaux non recyclables ou valorisables seront envoyés vers les filières d'évacuation correspondantes et agréées.

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

# 10 RESUME NON TECHNIQUE

## 10.1 Préambule

Depuis de très nombreuses années, l'exploitation des ressources en eau de l'île de Porquerolles a entraîné la progression de l'eau salée dans les principales nappes souterraines de l'île, jusqu'aux captages existants.

L'eau douce est donc à ce jour rare, et la situation des ressources de l'île oblige, depuis 2004, à recourir à des livraisons d'eau potable par bateau-citerne pour assurer l'alimentation de la population et répondre aux besoins agricoles. De l'eau douce prélevée et potabilisée sur le continent est ainsi déversée dans le réseau d'eau du port de Porquerolles.

En parallèle de ces livraisons, une campagne de sensibilisation des usagers a été initiée et est reconduite chaque année.

De plus, des modalités drastiques de limitation des usages sont mises en œuvre chaque année par arrêté municipal. Ces dernières se révèlent toutefois insuffisantes pour garantir une bonne préservation des nappes d'eau souterraine et engendrent par ailleurs un mécontentement récurrent des usagers.

De ce fait, depuis 2006, de nombreuses solutions pour une alimentation en eau potable viable et pérenne de l'île de Porquerolles ont été envisagées (retenues collinaires, réutilisation des eaux usées, dessalement, canalisation, etc.), dont certaines ont fait l'objet d'études techniques et environnementales poussées (dessalement, canalisation). Aucun des projets n'a pu cependant aboutir pour des causes complexes mettant en jeu des points de vue jusqu'à présent inconciliables entre les différents acteurs du territoire.

Aujourd'hui l'urgence de la situation, avec notamment la sécheresse au cours de l'été 2017, amène la ville d'Hyères et la Métropole Toulon Provence Méditerranée (TPM) à relancer le projet d'alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles.

L'étude des différentes alternatives a permis de définir la **conduite sous-marine** comme étant la solution présentant le meilleur compromis sur les plans technico-économiques, environnementaux, humains et fonciers.

Les différentes études menées par la suite ont permis de définir :

- En premier lieu, un fuseau préférentiel de passage de la canalisation, d'une largeur de 500 m, avec comme points de départ et d'arrivée, respectivement, le port de la Tour Fondue sur la presqu'île de Giens et le port de Porquerolles ;
- Puis, un fonctionnement gravitaire en adduction – distribution avec une conduite de diamètre intérieur 150 mm, moyennant quelques aménagements sur le réseau ;
- Et enfin, le couloir de pose de la conduite (50 m de large environ) correspondant au tracé de moindre impact au sein du fuseau préférentiel défini en première approche.

L'ensemble des études menées dans le cadre du présent dossier porte sur ce couloir de pose.



### Ce qu'il faut retenir...

*Le présent dossier constitue donc le dossier de demande de concession d'utilisation du DPM relatif au projet de mise en œuvre d'une conduite sous-marine d'alimentation en eau potable entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles. Il est élaboré conformément à l'article R.2124-2 du Code général de la propriété des personnes publiques.*

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 10.2 Localisation du projet

Le projet de canalisation permet de relier la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles, en passant par la Mer Méditerranée.

A ce stade du projet, le choix a été fait de présenter un « couloir de pose » au sein d'un fuseau d'étude pour la canalisation. La localisation précise et définitive du tracé final sera déterminée à l'issue des études de maîtrise d'œuvre et préalablement au démarrage des travaux, après inventaire final des grandes nacres.

Au final, le couloir de pose s'étend sur environ 5 245 m de long y compris sur la partie terrestre. La partie marine correspond à 5 220 ml.

Au niveau de la presqu'île de Giens, la zone portuaire s'étend sur 38 550 m<sup>2</sup> et est composée de 10 001 m<sup>2</sup> d'ouvrages et terre-pleins et de 28 549 m<sup>2</sup> de plan d'eau. Ce périmètre a fait l'objet d'un transfert de gestion vers la Métropole TPM [Figure 25].

Ainsi au départ de la Tour Fondue, le secteur d'étude marin relève de la Métropole TPM jusqu'à la limite du périmètre de la zone portuaire, au-delà de laquelle s'étend le Domaine Public Maritime (DPM), soit sur un linéaire de 132 ml.

Côté Porquerolles, la même configuration est observée qu'à Giens : la zone portuaire s'étendant sur 190 645 m<sup>2</sup>, avec 36 453 m<sup>2</sup> d'ouvrages et terre-pleins et 154 192 m<sup>2</sup> de plan d'eau, a fait l'objet d'un transfert de gestion vers la Métropole TPM [Figure 25].

Ainsi, à l'arrivée sur Porquerolles, le secteur d'étude marin relève du DPM jusqu'à l'arrivée en pied de digue, où il relève de la Métropole TPM sur un linéaire de 481 ml.

**Entre ces deux zones portuaires, le secteur d'étude marin est situé au sein du DPM, soit un linéaire de 4 607 ml.**

# Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

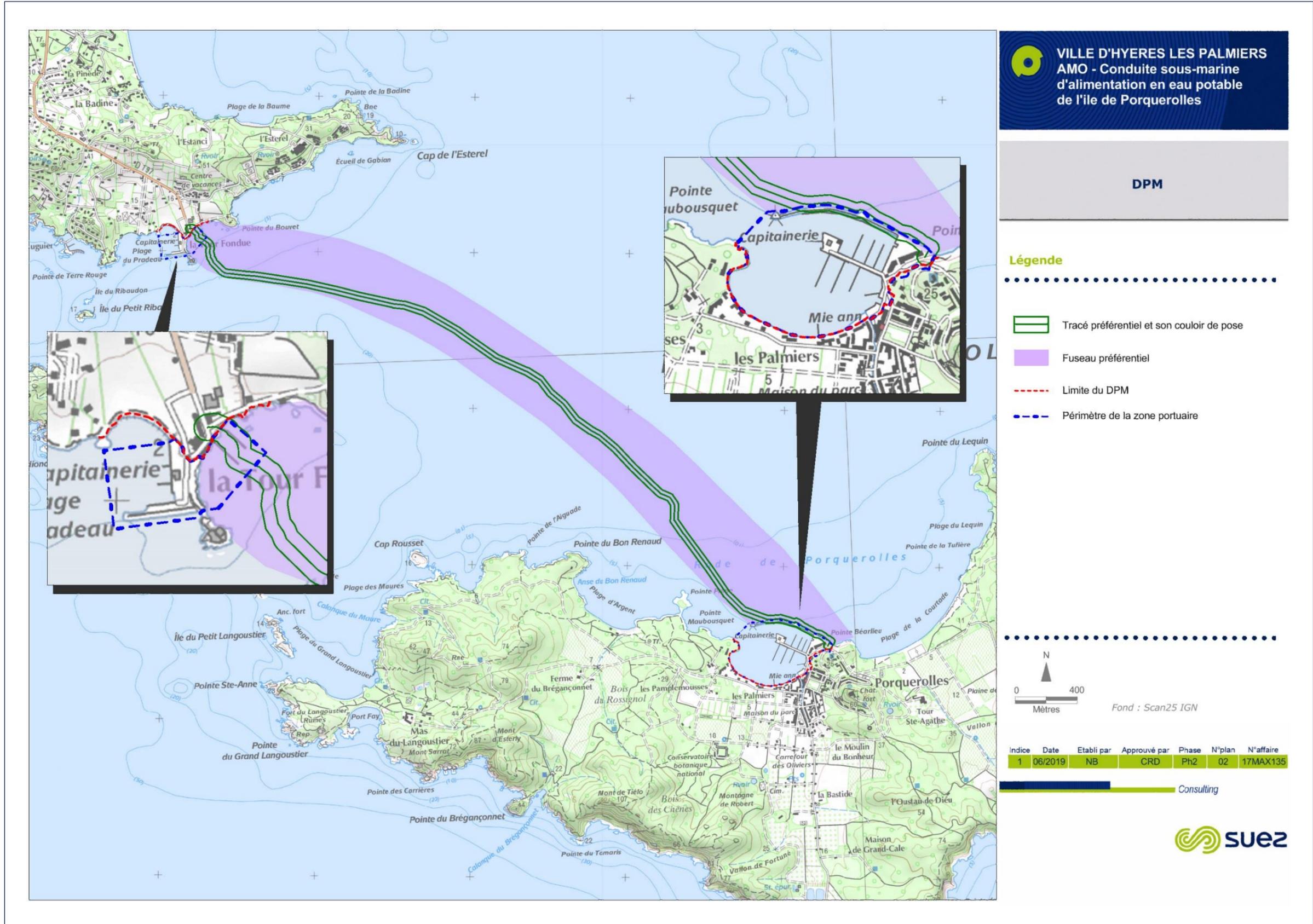


Figure 25. Délimitation du DPM et périmètre de la zone portuaire

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

### 10.3 Description du projet

#### 10.3.1 Caractéristiques principales

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 5 245 m ;
- Diamètre extérieur : 200 mm ;
- Diamètre intérieur : 150 mm ;
- Matériaux : PEHD PE 100 PN 16.

Le débit journalier à faire transiter depuis la presqu'île de Giens est de 800 m<sup>3</sup>/j. L'eau acheminée sur Porquerolles via cette canalisation sera issue de la nappe alluviale du Gapeau, comme c'est le cas actuellement avec l'eau acheminée par barges.

La canalisation fonctionnera en gravitaire et son fonctionnement nécessitera quelques adaptations du réseau.

#### 10.3.2 Modalités de pose de la canalisation

Suivant la description des méthodes de travaux privilégiées et en fonction des secteurs (caractéristiques des fonds, substrats, usages...), les modalités de pose de la canalisation envisagées à ce stade sont les suivantes (les études de maîtrise d'œuvre et reconnaissances géotechniques permettront de les affiner) :

- **De 0 à 25 ml (25 ml) – Raccordement de la canalisation sur le réseau à Giens** : tranchée sur chaussée (partie terrestre) ;
- **De 25 à 40 ml (15 ml) – Atterrage** : pose de la canalisation au droit de la rampe de mise à l'eau en tranchée (partie terrestre) ;
- **De 40 à 71 ml (31 ml) – Atterrage** : canalisation posée sur le fond le long du ponton en béton avec cavaliers béton et protection par une coque béton ;
- **De 71 à 190 ml (119 ml) – Evitement des herbiers et cymodocées** : canalisation posée sur le substrat sableux au moyen de cavaliers béton et protection par une coque béton jusqu'à la profondeur de – 6m ;
- **De 190 à 370 (180 ml) - Evitement des herbiers et cymodocées** : canalisation posée sur le substrat sableux au moyen d'ancres à vis au-delà de la profondeur de – 6m ;
- **De 370 ml à 1270 ml (900 ml) – Herbiers en relief** : pose en fond de mer avec des ancres à vis et, localement, afin de franchir les secteurs présentant des variations de pente (dépressions), pose d'attelles par l'intermédiaire des ancres à vis et, en dernier lieu, en cas de porte-à-faux trop important de la canalisation, réalisation d'une trouée horizontale dans l'herbier pour pose de la canalisation (mesure à caractère expérimental) ;
- **De 1270 ml à 4750 ml (3480 ml) – Herbiers ondoyants et herbiers de plaine** : pose en fond avec des ancres à vis ;

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

- De 4750 ml à 5210 ml (460 ml) – Pied de digue :
  - Au sein des **herbiers** : cavaliers bétons (préférés aux ancras à vis à ce stade car possibilité de se coller davantage en pied digue) : 250 ml ;
  - Au sein des **biocénoses des galets et algues infralittorales** : 210 ml ;
- De 5210 à 5245 ml (35 ml) – Atterrage :
  - Pose de la canalisation, dans un fourreau acier ou béton, au droit de la digue après dépose des blocs constituant les enrochements de la digue, puis remise en place des blocs ;

Tranchée sur la partie terrestre pour venir se raccorder au réseau AEP de l'île.

### 10.4 Modalités de suivi et d'entretien envisagée

En phase de fonctionnement, les mesures consisteront principalement à réaliser des contrôles de l'état des équipements mis en place et de l'état de la canalisation, et à détecter les éventuelles fuites. Ces contrôles seront réalisés régulièrement et permettront une intervention rapide en cas de détection d'une anomalie. Des équipements défaillants pourront, le cas échéant, être remplacés.

#### **Mesure de suivi : Suivi de l'état de la canalisation**

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.

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.

#### **Mesure d'entretien : Entretien de la canalisation**

Un débit de fuite sera maintenu tout au long de l'année ce qui permettra d'éviter les opérations de vidange de la canalisation. Le débit de fuite défini sera compatible avec le temps de séjour de l'eau dans la canalisation.

Par ailleurs, des suivis sont également prévus sur le secteur marin de la canalisation :

- Suivi de l'herbier de Posidonie ;
- Suivi de la biocénose des algues infralittorales ;
- Suivi du peuplement de grandes nacres.

### 10.5 Nature des opérations nécessaires à la réversibilité des modifications apportées

Le projet consiste en la mise en œuvre d'une conduite sous-marine d'alimentation en eau potable entre la presqu'île de Giens et l'île de Porquerolles. Le dimensionnement et la nature des matériaux choisis pour la canalisation et ses équipements connexes permettront une durée de vie très grande aux ouvrages. En effet, le but du projet est de sécuriser l'alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles, et que cette alimentation soit pérenne.

Le suivi, l'entretien et la maintenance des ouvrages seront menés le plus longtemps possible dans le but de les maintenir dans un bon état de fonctionnement. Les remises en état ne seront donc que

## Pièce 5 – Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime

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

---

temporaires dans le cas où certains ouvrages devraient être démantelés et remplacés par des ouvrages/aménagements identiques.

Dans le cas où la canalisation devrait cependant être déposée, les systèmes d'ancrage et éléments de fixation (ancres à vis, cavaliers béton) seront enlevés par des plongeurs et remontés au cours de l'opération. Le relevage de la canalisation s'effectuera en utilisant une barge ou un bateau équipé d'une grue et en tirant à bord la conduite. L'ensemble des matériaux sera ramené à terre. Les matériaux qui le pourront, seront recyclés. Les matériaux non recyclables ou valorisables seront envoyés vers les filières d'évacuation correspondantes et agréées.