

**PROJET DE MISE EN SECURITE DU PORT DE L'AYGUADE DU LEVANT  
ILE DU LEVANT - COMMUNE D'HYERES**

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE  
AU TITRE DES ARTICLES L181-1 ET SUIVANTS  
DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT**

**PIECE 3 : DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION DE DESTRUCTION  
D'ESPECES PROTEGEES - *POSIDONIA OCEANICA***



**Galateã**

Actiparc 2 – Bât A – Chemin S<sup>t</sup> Lambert  
13821 LA PENNE SUR HUVEAUNE  
Tel : 04 86 77 78 30  
Fax : 09 74 44 56 88  
[www.galatea.fr](http://www.galatea.fr)

SAS au capital de 30 030€

N° Siret : 494 179 690 00040 – APE 7490B

# DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

## COMPOSITION DU DOSSIER

Pièce 1 - Pièces générales du dossier

Pièce 2 - Etude d'impact

**Pièce 3 – Dossier de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées - *Posidonia oceanica***

Pièce 4 - Etude d'impact - Résumé non technique

Pièce 5 – Annexes - Bibliographie

Pièce 6 - Note de présentation non technique

| Date       | Version | Auteur(s)      | Vérifié par    | Validé par  |
|------------|---------|----------------|----------------|-------------|
| 28/09/2021 | 0       | Pierre GRILLON | Pierre GRILLON | Anne MOULIN |
| 13/10/2021 | 1       | Pierre GRILLON | Pierre GRILLON | Anne MOULIN |
| 02/11/2021 | 2       | Pierre GRILLON | Pierre GRILLON | Anne MOULIN |
| 17/12/2021 | 3       | Pierre GRILLON | Pierre GRILLON | Anne MOULIN |

**PIECE 3 - DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES -  
POSIDONIA OCEANICA  
SOMMAIRE**

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1       | INTRODUCTION .....   | 8  |
| 1.1     | CONTEXTE.....  | 8  |
| 1.2     | CADRE REGLEMENTAIRE .....  | 9  |
| 2       | IDENTITE DU DEMANDEUR.....   | 10 |
| 3       | PRESENTATION DU PROJET .....   | 11 |
| 3.1     | EMPLACEMENT DU PROJET.....   | 11 |
| 3.2     | PROBLEMATIQUE ET JUSTIFICATION DES TRAVAUX .....   | 14 |
| 3.3     | DESCRIPTION DES TRAVAUX.....   | 17 |
| 3.3.1   | BALISAGE DE LA ZONE DES TRAVAUX.....   | 17 |
| 3.3.2   | RETRAIT DE L'EPAVE DU BENZENE .....  | 17 |
| 3.3.3   | CONSOLIDATION ET RECONFIGURATION DE LA DIGUE NORD PAR DES ENROCHEMENTS .....                   | 18 |
| 3.3.3.1 | Dimensionnement des enrochements.....  | 18 |
| 3.3.3.2 | Plans de la digue projetée.....  | 20 |
| 3.3.3.3 | Méthodologie et caractéristiques des travaux de réalisation de la digue.....                   | 21 |
| 3.3.4   | REALISATION D'UN TENON SUD-OUEST .....   | 21 |
| 3.3.4.1 | Dimensionnement de l'ouvrage .....   | 22 |
| 3.3.4.2 | Plans du tenon projeté.....  | 22 |
| 3.3.4.3 | Méthodologie et caractéristiques des travaux de réalisation du tenon .....                     | 25 |
| 3.3.5   | REAMENAGEMENT DU QUAI SUD POUR ACTIVITE RO-RO.....   | 26 |
| 3.3.5.1 | Dimensionnement de l'ouvrage .....   | 27 |
| 3.3.5.2 | Plans du quai RORO projeté .....   | 27 |
| 3.3.5.3 | Méthodologie et caractéristiques des travaux de réalisation du quai RO-RO .....                | 29 |
| 3.3.6   | PHASAGE ET DUREE DES TRAVAUX .....   | 29 |
| 3.4     | EQUIPEMENTS ET EXPLOITATION DU PERIMETRE PORTUAIRE .....                                       | 30 |
| 3.4.1   | VOCATION .....   | 30 |
| 3.4.2   | CAPACITE D'ACCEUIL.....  | 30 |
| 3.4.3   | TRAFIC .....   | 30 |
| 3.4.4   | ECLAIRAGE.....   | 30 |
| 3.4.5   | SANITAIRES ET DOUCHES .....  | 31 |
| 3.4.6   | BORNES EAU ET ELECTRICITE .....  | 31 |
| 3.4.7   | EQUIPEMENT SECURITE ET DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES .....                                     | 31 |
| 3.4.8   | GESTION DES DECHETS .....  | 31 |
| 3.5     | JUSTIFICATION DE L'INTÉRÊT PUBLIC MAJEUR .....   | 32 |
| 3.5.1   | SECURISATION DU PORT .....   | 32 |
| 3.5.2   | MAINTIEN DE LA CONTINUTE TERRITORIAL, DU SERVICE PUBLIC PORTUAIRE ET DE L'ÉCONOMIE LOCALE..... | 33 |
| 3.6     | DEMONSTRATION DE L'ABSENCE D'ALTERNATIVE.....  | 33 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.6.1   | NE RIEN FAIRE.....   | 33 |
| 3.6.2   | SOLUTIONS ETUDIEES LORS DE L’ETUDE D’IMPACT DE 2006 .....            | 33 |
| 3.6.2.1 | Les solutions port tout temps.....                                   | 33 |
| 3.6.2.2 | Solutions protection partielle.....                                  | 34 |
| 3.6.2.3 | Scenario retenu en 2006 .....  | 35 |
| 3.6.3   | SOLUTIONS ETUDIEES DANS LE CADRE DE LA PRESENTE ETUDE D’IMPACT ..... | 37 |
| 3.6.3.1 | Tenon ouest.....   | 38 |
| 3.6.3.2 | Enlèvement de l’épave du Benzène.....                                | 40 |
| 3.6.3.3 | La digue nord .....  | 40 |
| 3.6.3.4 | Le quai RORO .....   | 41 |
| 4       | ETAT INITIAL.....  | 42 |
| 4.1     | AIRES D’ETUDES .....   | 42 |
| 4.2     | ZONES D’INVENTAIRE ET DE PROTECTION DE LA NATURE ET DU PAYSAGE ..... | 44 |
| 4.3     | ZONES D’INVENTAIRE ET DE PROTECTION DE LA NATURE .....               | 44 |
| 4.3.1   | PARC NATIONAL DE PORT CROS.....                                      | 44 |
| 4.3.2   | PLAN NATIONAL D’ACTION TORTUE D’HERMANN .....                        | 46 |
| 4.3.3   | NATURA 2000 .....  | 47 |
| 4.3.3.1 | ZSC – Directive « Habitats ».....                                    | 47 |
| 4.3.3.2 | ZPS – directive « oiseaux » .....                                    | 48 |
| 4.3.4   | ZNIEFF.....  | 49 |
| 4.3.5   | SANCTUAIRE PELAGOS.....  | 52 |
| 4.3.6   | SITES INSCRITS ET CLASSES – PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE .....           | 53 |
| 4.4     | HABITATS ET ESPECES TERRESTRES .....                                 | 54 |
| 4.4.1   | METHODOLOGIE .....   | 54 |
| 4.4.1.1 | Recueil préliminaire d'informations .....                            | 54 |
| 4.4.1.2 | Expertise de terrain.....  | 54 |
| 4.4.1.3 | Méthodologie pour la hiérarchisation des enjeux.....                 | 54 |
| 4.4.2   | HABITATS NATURELS.....   | 56 |
| 4.4.2.1 | Analyse des habitats .....   | 56 |
| 4.4.3   | AVIFAUNE .....   | 56 |
| 4.4.3.1 | Cartographie des espèces d'oiseaux patrimoniales.....                | 57 |
| 4.4.4   | AMPHIBIENS-REPTILES .....  | 57 |
| 4.4.4.1 | Cartographie des espèces d'amphibiens-reptiles patrimoniales.....    | 58 |
| 4.4.5   | ENTOMOFAUNE.....   | 59 |
| 4.4.6   | LA FLORE.....  | 60 |
| 4.4.7   | LES CHIROPTÈRES.....   | 60 |
| 4.4.8   | SYNTHESE DES ENJEUX DES HABITATS ET ESPECES TERRESTRES .....         | 62 |
| 4.5     | HABITATS ET ESPECES MARINES.....                                     | 63 |
| 4.5.1   | METHODOLOGIE .....   | 63 |
| 4.5.1.1 | Recueil préliminaire d'informations .....                            | 63 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 4.5.1.2 | Expertise de terrain.....   | 63 |
| 4.5.1.3 | Méthodologie pour la hiérarchisation des enjeux.....  | 63 |
| 4.5.2   | HABITATS MARINS .....   | 64 |
| 4.5.2.1 | L'herbier a posidonies ( <i>Posidonia oceanica</i> ) (code N2000 : 1120-1).....                     | 68 |
| 4.5.2.2 | Les fonds sableux (code N2000 : 1110).....  | 70 |
| 4.5.2.3 | Les substrats rocheux (Récifs : code N2000 : 1170).....   | 77 |
| 4.5.3   | ESPECES MARINES .....   | 82 |
| 4.5.3.1 | La Posidonie ( <i>Posidonia oceanica</i> ).....   | 82 |
| 4.5.3.2 | La cymodocée ( <i>Cymodocea nodosa</i> ).....   | 82 |
| 4.5.3.3 | La grande nacre ( <i>Pinna nobilis</i> ).....   | 83 |
| 4.5.3.4 | La Cystoseire ( <i>Cystoseira amentacea</i> var. <i>stricta</i> ) .....                             | 83 |
| 4.5.3.5 | Grand dauphin (espèce d'intérêt communautaire H1349) et autres cétacés.....                         | 84 |
| 4.5.3.6 | La tortue Caouanne (espèce d'intérêt communautaire H1224).....                                      | 85 |
| 4.5.3.7 | Espèces marines envahissantes : racemosa ( <i>Caulerpa cylindracea</i> ) .....                      | 85 |
| 4.5.3.8 | Espèces présentant un intérêt commercial.....   | 86 |
| 5       | PRESENTATION DE L'ESPECE CONCERNEE PAR LA DEMANDE DE DEROGATION .....                               | 86 |
| 5.1     | CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES.....   | 86 |
| 5.2     | ECOLOGIE .....  | 86 |
| 5.3     | REPARTITION .....   | 87 |
| 5.3.1   | EN MÉDITERRANÉE .....   | 87 |
| 5.3.2   | DANS LE VAR.....  | 87 |
| 5.3.3   | DANS LE PORT ET A PROXIMITE .....   | 87 |
| 5.4     | STATUT REGLEMENTAIRE .....  | 87 |
| 5.5     | MENACES.....  | 88 |
| 6       | IMPACTS BRUTS .....   | 88 |
| 6.1     | DESTRUCTION PAR EMPRISE ET DEGRADATION MECANIQUE .....  | 88 |
| 6.2     | LIBERATION D'UNE ZONE DE MATTE MORTE SITUEE SUR L'EMPRISE ACTUELLE DE L'EPAVE DU BENZENE.....       | 89 |
| 6.3     | ALTERATION DE LA QUALITE DES EAUX ET DES SEDIMENTS (CHIMIQUE/MICROBIOLOGIQUE, TURBIDITE, MES).....  | 90 |
| 6.3.1   | PHASE DE TRAVAUX.....   | 90 |
| 6.3.2   | PHASE D'EXPLOITATION.....   | 90 |
| 6.4     | EFFET D'OMBRAJE PAR LES OUVRAGES.....   | 91 |
| 6.5     | EFFET INDIRECT EN PHASE D'EXPLOITATION LIE A LA MODIFICATION DE LA DYNAMIQUE HYDROSEDIMENTAIRE..... | 91 |
| 6.5.1   | MÉTHODOLOGIE ET JUSTIFICATION DU MODÈLE .....   | 91 |
| 6.5.1.1 | Logiciel utilisé .....  | 91 |
| 6.5.1.2 | Mise en œuvre du modèle .....   | 92 |
| 6.5.1.3 | Emprise du modèle et maillage .....   | 92 |
| 6.5.1.4 | Calage et validation du modèle .....  | 93 |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 6.5.2   | CONDITION NORD NORMALE.....   | 94  |
| 6.5.3   | CONDITION SUD NORMALE .....   | 96  |
| 6.5.4   | CONDITION NORD MAXIMALE .....   | 97  |
| 6.5.5   | CONDITION SUD MAXIMALE .....  | 98  |
| 6.5.6   | SYNTHÈSE ET CONCLUSION DE L'IMPACT DE LA MODIFICATION DE LA DYNAMIQUE<br>HYDROSEDMIMENTAIRE SUR LES POSIDONIES .....                    | 99  |
| 6.6     | ESPECES ENVAHISSANTES .....   | 100 |
| 6.7     | TABLEAU RÉCAPITULATIF DES IMPACTS BRUTS .....   | 100 |
| 7       | MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT, DE SUIVI ET IMPACTS<br>RESIDUELS.....  | 101 |
| 7.1     | MESURES D'ÉVITEMENT.....  | 101 |
| 7.1.1   | ME1 : DÉFINITION DE L'EMPLACEMENT DES OUVRAGES ET MISE EN ŒUVRE<br>PRÉFÉRENTIELLE DE BÉTON PRÉFABRIQUÉ.....                             | 101 |
| 7.1.2   | ME2 : BALISAGE DES HERBIERS DE POSIDONIE ET DES GRANDES NACRES – PLAN<br>D'ANCRAGE DE LA BARGE ET DU BALISAGE MARITIME TEMPORAIRE ..... | 101 |
| 7.1.3   | ME3 : ÉVITER L'INTERVENTION DE PLONGEURS LORS DES OPERATIONS DE FORAGE<br>DES MICRO-PIEUX .....   | 102 |
| 7.1.4   | ME4 : LUTTE CONTRE <i>CAULERPA CYLINDRACEA</i> .....  | 102 |
| 7.1.5   | ME5 : NE PAS ENLEVER LES MACRO-ELEMENTS ET CORPS MORTS HORS D'USAGE<br>COLONISES PAR LES POSIDONIES.....                                | 103 |
| 7.2     | MESURES REDUCTRICES.....  | 104 |
| 7.2.1   | MR1 : MISE EN PLACE DE MOYEN DE CONFINEMENT DES EAUX TURBIDES.....  | 104 |
| 7.2.2   | MR2 : RINÇAGE DES MATÉRIAUX DE CARRIÈRE .....   | 105 |
| 7.2.3   | MR3 : COULAGE DU BÉTON EN MILIEU MARIN .....  | 106 |
| 7.2.4   | MR4 : MODIFICATION DE LA LOCALISATION DES APPUIS DU QUAI RORO .....   | 106 |
| 7.2.5   | MR5 : SURVEILLANCE DES MAMMIFÈRES MARINS ET TORTUES MARINES .....   | 107 |
| 7.2.6   | MR6 : ADAPTATION DU PHASAGE DES TRAVAUX A LA BIOLOGIE DES ESPECES<br>FAUNISTIQUES ET AUX USAGES.....                                    | 108 |
| 7.2.7   | MR7 : INTEGRATION PAYSAGERE .....   | 109 |
| 7.3     | MESURES COMPENSATOIRES .....  | 110 |
| 7.3.1   | GENERALITES .....   | 110 |
| 7.3.2   | MESURES COMPENSATOIRES DE NIVEAU 1 ENVISAGEES.....  | 112 |
| 7.3.2.1 | MC1 : Etude pour la création d'une zone de mouillage et d'équipement légers.....  | 112 |
| 7.3.2.2 | MC2 : Nettoyage du port et de ses abords .....  | 114 |
| 7.3.2.3 | MC3 : Adaptation des mouillages de la zone portuaire .....  | 117 |
| 7.3.2.4 | MC4 : Suppression de la bouée bâbord du chenal d'accès au port.....   | 117 |
| 7.4     | MESURES D'ACCOMPAGNEMENT .....  | 119 |
| 7.4.1   | MA1 : CONSEILS ET PRÉCONISATIONS POUR LA MISE EN PLACE DU CHANTIER VERT<br>119  |     |
| 7.4.2   | MA2 : ACCOMPAGNEMENT SUR LE CHANTIER LORS DE LA MISE EN PLACE DES<br>MESURES D'ATTÉNUATION .....  | 119 |
| 7.4.3   | MA3 : SENSIBILISATION DES USAGERS .....   | 120 |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 7.4.4   | MA4 : ECOCONCEPTION DES OUVRAGES .....  | 120 |
| 7.4.5   | MA5 : CERTIFICATION PORTS PROPRES .....   | 120 |
| 7.5     | MESURES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI .....   | 121 |
| 7.5.1   | REGISTRE JOURNAL .....  | 121 |
| 7.5.2   | PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE (PGES).....                         | 121 |
| 7.5.3   | PRÉVENTION ET LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES.....                      | 121 |
| 7.5.4   | SUIVI DES TRAVAUX .....   | 122 |
| 7.5.4.1 | Veille visuelle .....   | 122 |
| 7.5.4.2 | Suivi de la turbidité .....   | 122 |
| 7.5.4.3 | Suivi des Posidonies .....  | 124 |
| 7.5.4.4 | Inventaire des Grandes Nacres.....  | 127 |
| 7.5.5   | SUIVI EN PHASE D'EXPLOITATION .....   | 127 |
| 7.6     | TABLEAU RECAPITULATIF DES ESTIMATIONS DES COUTS RELATIFS AUX MESURES ERCAS<br>129 |     |
| 7.7     | IMPACTS RESIDUELS .....   | 131 |
| 8       | CONCLUSION.....   | 131 |
| 9       | LISTE DES ILLUSTRATIONS ET GLOSSAIRE .....  | 133 |

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 CONTEXTE

La Métropole Toulon Provence Méditerranée (MTPM) prévoit de réaliser des travaux de mise en sécurité du port de l'Aiguade situé sur l'île du Levant (Figures 1 et 2). Ces travaux sont nécessaires pour améliorer la sécurité et les conditions d'accueil de ses usagers. Ils consistent, d'une part, en la dépose de la digue nord et de l'épave du « Benzène » qui la prolonge avant sa reconstruction avec l'ajout d'un tenon, dit tenon ouest et d'autre part, dans la partie sud du port, de mettre en place un quai Ro-Ro au niveau du quai sud afin de permettre l'accostage des navettes maritimes reliant l'île au continent.

**Ce projet est soumis à autorisation environnementale au titre des articles L181-1 et suivants du code de l'environnement. Le présent document constitue la pièce 3 : « Dossier de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées - Posidonia oceanica » du dossier de demande d'autorisation environnementale.**



Figure 1 : Plan de situation de l'île du Levant



Figure 2 : Localisation de la zone du projet (■)



## 1.2 CADRE REGLEMENTAIRE

Le champ des dérogations à l'application de la réglementation sur les espèces protégées est strictement encadré (art L411-2 du code de l'environnement) :

*« Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions dans lesquelles sont fixées : (...)*

*4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :*

- a. Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;*
- b. Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;*
- c. Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;*
- d. A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;*
- e. Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ; »*

Trois conditions doivent donc être réunies pour qu'une dérogation puisse être accordée :

- qu'on se situe dans l'un des 5 cas listés de a) à e) ;
- qu'il n'y ait pas d'autre solution ayant un impact moindre (localisation, variantes, mesures d'évitement et de réduction, choix des méthodes...);
- que les opérations ne portent pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce concernée (que l'on affecte des individus, des sites de reproduction ou des aires de repos).

Par ailleurs le projet est soumis à autorisation environnementale au titre de l'article L181-1 du CE qui prévoit que les Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) soumises à autorisation relèvent de l'autorisation environnementale.

**En effet, le projet est soumis à autorisation au titre des articles L214-1 et suivants du CE par la rubrique 4.1.2.0 du CE « Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu ». Au vu du montant des travaux (entre 3 367 365 et 3 578 132 € HT) et en application de l'article L181-1 du CE, le projet est soumis à autorisation environnementale.**

Tableau 1 : Rubrique 4.1.2.0

| Montant €TTC des travaux |                        |              |
|--------------------------|------------------------|--------------|
| <160 000                 | ≥160 000 et <1 900 000 | ≥ 1 900 000  |
| -                        | Déclaration            | Autorisation |

La réalisation du tenon Ouest et des appuis du quai RORO ainsi que l'extension de son terre-plein nécessitent l'exécution de souilles, l'opération est donc visée par la rubrique 4.1.3.0. Dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin.

Le volume de déblais marins à extraire est de 1040 m<sup>3</sup> et la qualité des sédiments du port est bonne, aucun paramètre ne dépasse le niveau N1 de l'arrêté modifié du 9 août 2006. **L'opération est donc soumise à déclaration selon l'alinéa suivant de la rubrique 4.1.3.0 :**

*« 3° Dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent :*

*b) Et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 500 m<sup>3</sup> (façade Méditerranéenne et zone située à plus d'1 km d'une zone conchylicole ou de cultures marines) mais inférieur à 500 000 m<sup>3</sup>. »*

De plus en application de l'article R122-2 du CE, l'opération a fait l'objet d'un examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une évaluation environnementale. Le projet a été soumis à évaluation environnementale par arrêté préfectoral de région n°AE-F09318P0026 du 28/01/2018 (Annexe 2 – Pièce 5).

## 2 IDENTITE DU DEMANDEUR

**Métropole Toulon Provence Méditerranée**  
**M Hubert Falco, Président de MTPM**

**Forme juridique : Métropole**

**Adresse :**

107 Boulevard Henry Fabre – CS 30536

83041 TOULON Cedex 09

Tél. : +33 (0)4 94 93 83 00

E-mail : [contact-ports@metropoletpm.fr](mailto:contact-ports@metropoletpm.fr)

SIRET : 248 300 543 00217

### 3 PRESENTATION DU PROJET

#### 3.1 EMBLACEMENT DU PROJET

Le projet de mise en sécurité du port de l'Ayguade du Levant est situé sur la commune d'Hyères, dans le Var (83), à l'extrémité Ouest de l'île du Levant.



Figure 3 : Carte de localisation de l'île du Levant

Le projet concerne la zone portuaire, dans laquelle la mise en place d'ouvrages de protection contre la mer (digue et tenon) et d'un quai RO-RO sont prévus. La figure, page suivante, montre l'emplacement du projet sur une carte au 1/25 000.

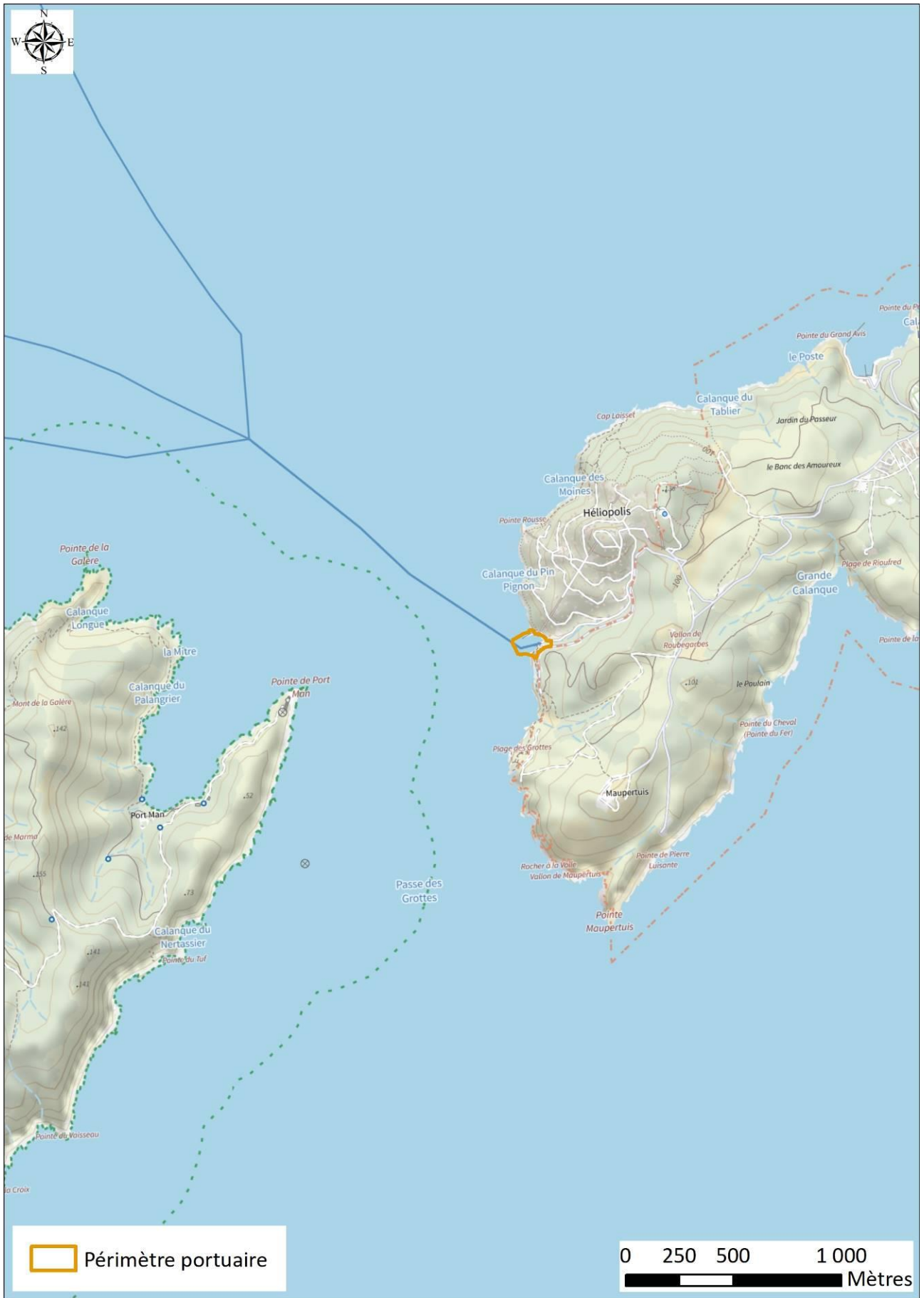


Figure 4 : Plan au 1/25 000 des abords du projet

La figure suivante montre le plan des aménagements prévus dans la zone portuaire : construction d'un tenon, d'un quai RORO, enlèvement de l'épave le « Benzène », consolidation et reconfiguration de la digue nord en enrochements.



Figure 5 : Plan du projet de mise en sécurité du port de l'Ayguade du Levant

### 3.2 PROBLEMATIQUE ET JUSTIFICATION DES TRAVAUX

Le port de l'Aiguade du Levant est le seul port civil de l'île permettant la liaison avec le continent, principalement par un service régulier de navettes maritimes. Il se situe devant le village Héliopolis. Le reste de l'île est occupé par la Réserve Naturelle Volontaire (20 ha environ) et par le Centre d'Essais de la Méditerranée (CEM), terrain militaire qui occupe 80% du territoire de l'île du Levant.



Figure 6 : Délimitation de la zone militaire sur l'île du Levant

Le port de l'Aiguade du Levant est exposé aux houles d'Ouest à Sud-Ouest qui rendent l'accostage impossible lors des tempêtes et pose des problèmes de sécurité pour les biens et les personnes (un plaisancier est décédé en décembre 2020 lors d'une tempête).

Il est prévu de réaliser les aménagements suivants pour améliorer la sécurité du port :

- L'épave du Benzène qui constitue actuellement une partie de la digue nord sera enlevée en raison de son mauvais état et afin de permettre de reconfigurer la digue.
- Reconfiguration de la digue en enrochement.
- Réalisation d'un tenon de protection.

Par ailleurs l'aménagement d'un quai RORO est rendu nécessaire par la vétusté du quai actuel et son inadaptation aux navires et trafics actuels. Le transport de fret sera facilité par la mise en place d'un tel quai (débarquement des marchandises).

La solution retenue pour la mise en sécurité du port tient compte des enjeux écologiques identifiés. Ainsi, l'emprise et le type des aménagements tient compte de la présence des espèces protégées dans la zone portuaire (Figure 7, p15).

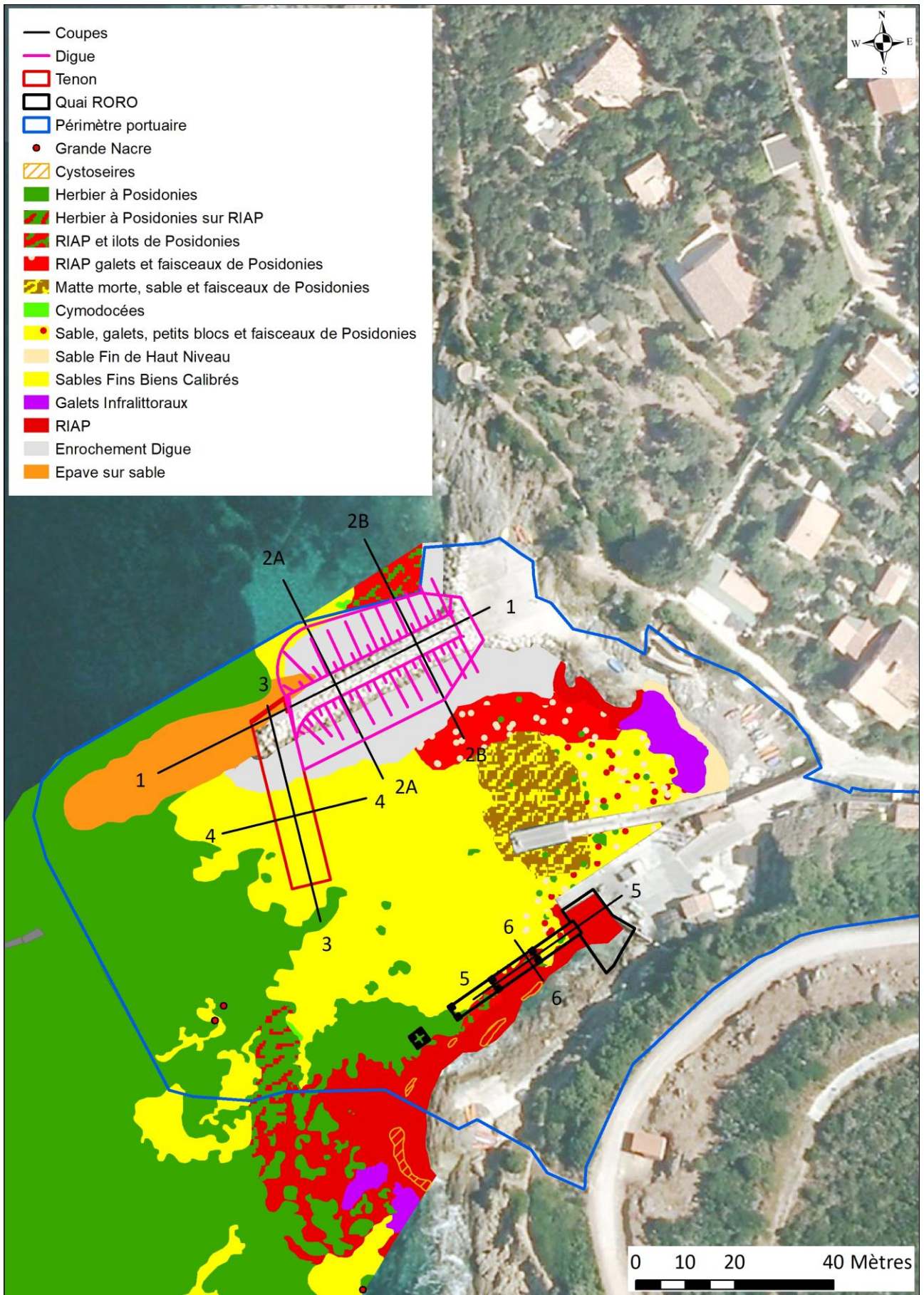


Figure 7 : Plan du projet de mise en sécurité du port de l'Ayguade du Levant

Le projet a également fait l'objet d'une démarche d'intégration paysagère et d'éco-conception, les mesures prévues sont résumées ci-dessous :

- Tenon Ouest : Rendre ce quai accessible pour les piétons sur toute sa longueur. Rendre l'aspect de l'ouvrage le moins massif possible. Rendre la surface du béton rugueuse et texturée pour favoriser le développement de la vie sous-marine. Réutiliser les matériaux issus de la démolition pour le lestage du Tenon.
- Quai RO-RO : La finition de surface des ouvrages portuaires doit rester dans le langage déjà présent sur site.
- Requalifier les plages portuaires en béton et leurs limites en béton.
- Réduire les surlargeurs de béton, roche retrouver le socle de roche naturelle.
- Enlever les enrochements, retrouver le socle de roche retrouver le socle de roche naturelle.
- Requalifier l'accès à la plage des Grottes.
- Retirer les anciens murets, favoriser la liaison du port aux sentiers.
- Étendre le quai Ro-Ro jusqu'à l'affleurement rocheux.
- Requalifier les plages portuaires en béton et leurs limites.
- Requalifier les escaliers et réduire leur emprise.
- Réduire l'emprise de la rampe, déplacer l'ombrière.
- Renaturer le talus, purger les remblais et retrouver le terrain naturel.
- Conserver et renforcer l'aspect naturel de la plage du fond de port, recréer l'embouchure du ruisseau.

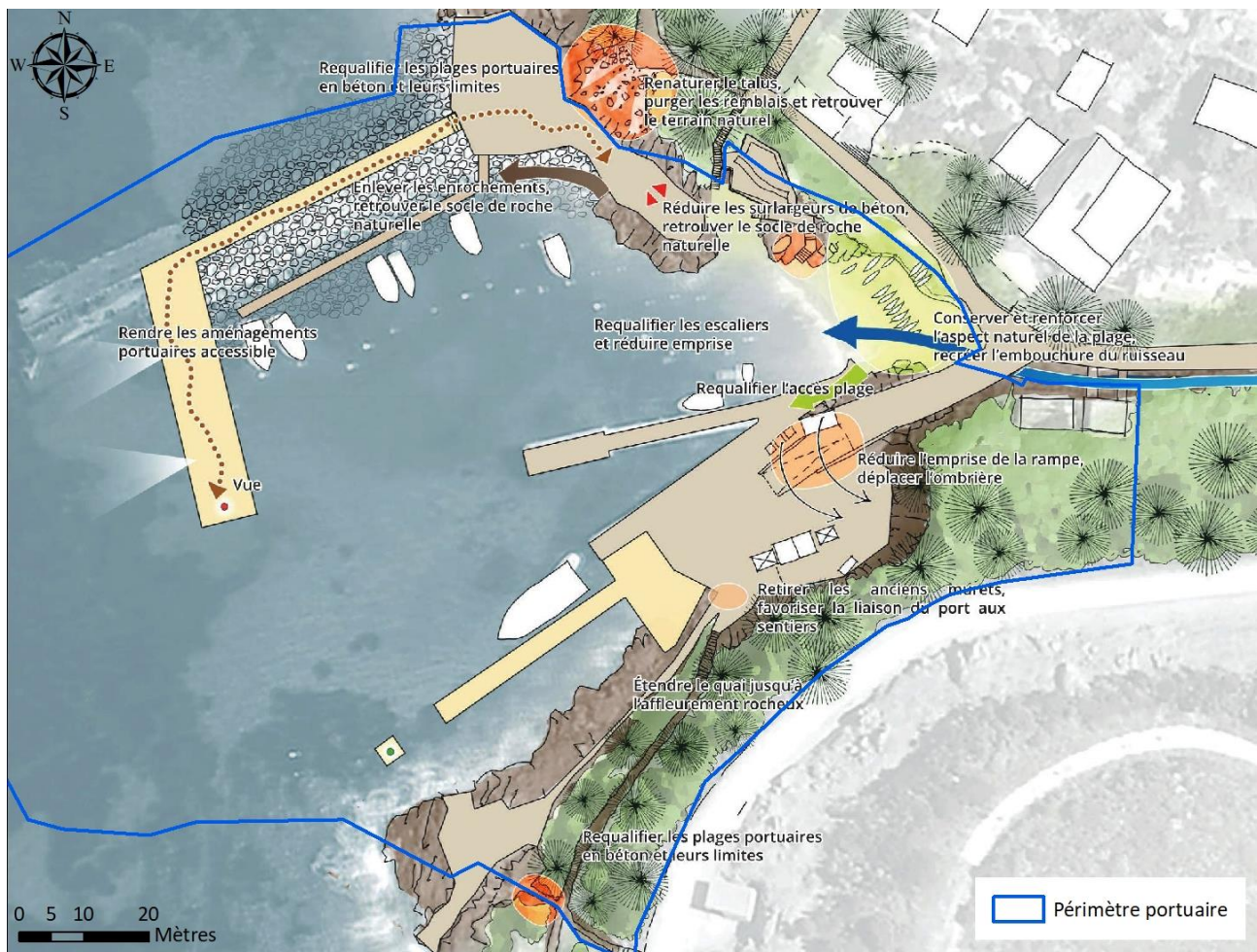


Figure 8 : Schéma d'intention paysagère



### 3.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

#### 3.3.1 BALISAGE DE LA ZONE DES TRAVAUX

Les travaux nécessiteront un balisage maritime temporaire qui sera posé dans des zones d'absence de Posidonies ou à défaut avec des ancrages écologiques adaptés.

#### 3.3.2 RETRAIT DE L'ÉPAVE DU BENZENE

L'épave « Le Benzène » a été coulée volontairement en 1967 pour protéger le port de l'Aiguade du Levant de la mer levée par le Mistral. La digue en enrochement reliant l'épave à la côte a été mise en place en 1986 pour améliorer la protection du port.

Au cours du temps l'épave s'est considérablement dégradée (figure suivante). En 2010, l'avant de la coque a été découpée Benzène et divers morceaux dangereux s'étant détachés de l'épave ont été enlevés. L'épave, au vu de son délabrement, ne peut être renflouée et ne peut être remplie de béton ou enrochements pour constituer une digue, sa structure n'y résisterait pas. Le retrait de l'épave du Benzène permettra à la fois de compléter la digue Ouest par des enrochements et de supprimer le risque que constitue le détachement des morceaux de ferraille pour l'herbier de posidonie situé au pied de la coque.

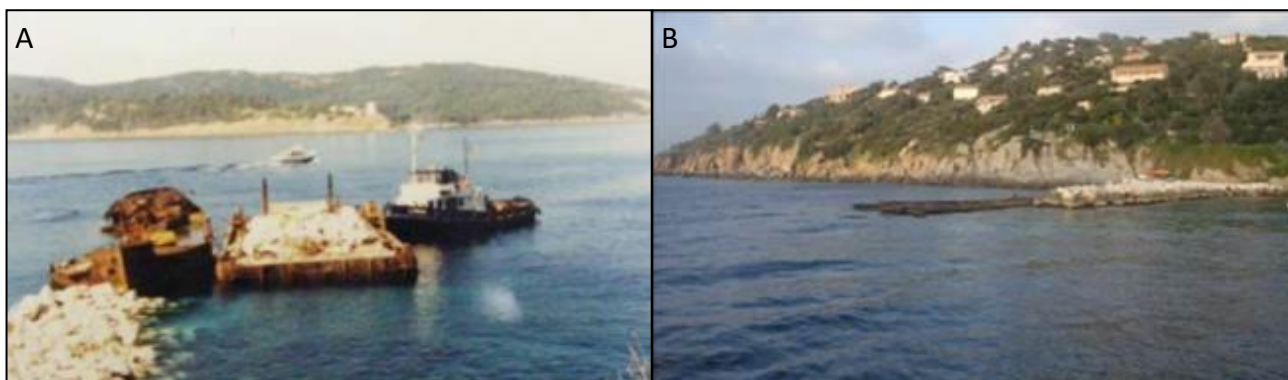


Figure 9 : Le Benzène en 1986 lors des travaux de mise en place des enrochements de la digue (a) et actuellement (b) (ACRI In, 2016a)

Les travaux seront réalisés à partir d'un ponton grue (Figure suivante) et avec l'intervention de plongeurs.

Dans un premier temps la zone autour de l'épave est confinée par un rideau anti-turbidité en prenant soin de ne pas raguer l'herbier présent autour de l'épave (cf. § 7.2.1, p104). La dépose de l'épave ne devrait pas engendrer trop de turbidité et ne sera pas à l'origine de l'apport de fines. De plus, au vu de la proximité directe de la Posidonie et afin d'éviter toute détérioration de cette dernière par frottement avec la base du rideau, la pose d'un rideau avec jupe en géotextile lestée sans toucher le fond est préconisée. L'efficacité du confinement par le rideau est surveillée par la mise en place d'un suivi de la turbidité (cf. § 7.5.4.2, p122). L'ancrage de la barge ne sera possible que dans les zones dénuées d'herbier de Posidonie (cf. §7.1.2, p101). La zone où l'ancrage est possible sera balisée par des bouées.



Figure 10 : Enlèvement d'un morceau de l'épave en 2010  
(<https://www.youtube.com/watch?v=Yb-NymT4-v0>)

Préalablement au retrait de l'épave du Benzène, le repérage et la récupération des morceaux immergés sera effectué autour du navire par les scaphandriers par élingage des éléments et levage à la grue ou par des moyens de levage sous-marins (parachute, chameau). Ceci sera réalisé avec précaution afin d'éviter toute chute accidentelle d'élément sur l'herbier. Dans le cas d'une chute d'élément n'ayant pas pu être empêchée, l'élément devra être enlevé immédiatement.

Par la suite l'épave est découpée (lance thermique ou autre) et les éléments sont élingués, levés par la grue et entreposés sur le ponton. Lorsque le ponton grue est suffisamment chargé, il est remorqué vers le continent (Port Pothuau à Hyères), les morceaux d'épaves sont déchargés et évacués par des camions vers une décharge agréée avec mise en place d'une traçabilité des déchets (récupération des bordereaux de suivi des déchets).

Le retrait de l'épave nécessitera la dépose d'enrochements qui la recouvrent en partie. Les blocs rocheux seront déplacés uns par uns au moyen de la grue avec un grappin et redéposés sur la digue dans l'attente d'être réutilisés lors de sa consolidation et sa reconfiguration.

En fin de chantier, une inspection complète sera réalisée pour s'assurer que tous les débris de l'épave ont été retirés.

### **3.3.3 CONSOLIDATION ET RECONFIGURATION DE LA DIGUE NORD PAR DES ENROCHEMENTS**

D'après ACRI-IN (2016a), la digue existante est composée dans sa partie sous-marine d'enrochements 4T à 8T et sur sa partie émergée de blocs d'environ 1,5T. Aucune coupe de principe n'est disponible mais d'après les relevés topographiques, la cote d'arase de la digue est située à environ +1,60 m CM (+1,347 NGF).

Le projet prévoit de réutiliser au mieux les enrochements existants et de restructurer la digue existante avec des enrochements de 3/6 T. Cette solution limite les opérations en contact avec le milieu (pas de réalisation de souille (déroctage, extraction de sable)) et l'apport de matériaux.

#### **3.3.3.1 Dimensionnement des enrochements**

La digue a été dimensionnée par ACRI-IN en prenant en compte la modélisation de l'agitation de la zone (ACRI-IN, 2016b). Les enrochements de la carapace de protection sont dimensionnés pour

tolérer un taux de dommages (nombre de blocs déplacés) inférieur à 5% pour les conditions de houle et de mer de vent de période de retour 50 ans. Les houles de projet (direction de provenance N210°) atteignent la digue au niveau du musoir avec une forte incidence, quasi parallèlement au tracé de la digue. La hauteur significative de la houle (maximum retenu selon les planches de propagation) en pied d'ouvrage (par -5 m CM) est égale à 2,20m avec une période pic de 11 secondes. Pour la mer de vent de période de retour 50 ans, le clapot levé a pour caractéristiques en pied d'ouvrage (par -4 m CM), une hauteur significative de 3,20m et une période pic de 5,9 secondes.

La blocométrie assurant la stabilité de l'ouvrage face à des conditions de houle et/ou de mer de vent de période de retour 50 ans est la catégorie 3T à 6T disposée en double couche. Une grande partie des enrochements déjà sur site pourra donc être réutilisée.

Selon les recommandations du « Guide Enrochements » (CIRIA, CUR, CETMEF, 2009), la largeur de la berme doit permettre le placement de trois à quatre enrochements. Le diamètre nominal des enrochements 3T/6T retenus pour la carapace de protection est égal à 1,20m. Une berme de largeur 5m est donc envisagée pour le projet.

Tableau 2 : Résultats de dimensionnement : à gauche conditions de houle cinquantennale à droite condition cinquantennale pour la mer de vent (ACRI-IN, 2016b)

| PARAMETRES               |       |        |
|--------------------------|-------|--------|
| Hauteur $H_s$            | 2.20  | m      |
| Période pic $T_p$        | 11.0  | s      |
| Durée                    | 3     | heures |
| Niveau d'eau             | 0.0   | m      |
| Prof. en pied            | 5.0   | m      |
| $\rho$ enrochement       | 2.650 | T/m3   |
| $\rho$ eau de mer        | 1.025 | T/m3   |
| cotan ( $\alpha$ ) talus | 1.5   |        |
| cotan fond marin         | 15    |        |
| Permeabilité             | 0.4   |        |
| Kd                       | 2     |        |
| Sd                       | 2     |        |

| RESULTATS                              |          |         |
|--|----------|---------|
|  | Dn50 [m] | M50 [T] |
| <i>Hudson</i>                          | 1.22     | 4.8     |
| <i>Van der Meer (eau peu profonde)</i> | 1.02     | 2.8     |

|                                |                       |      |
|--------------------------------|-----------------------|------|
| Résultat retenu: <b>HUDSON</b> | Bloco. théorique (kg) |      |
| M50= 4 800 kg                  | NLL                   | NUL  |
|                                | 2906                  | 6140 |
| Blocométrie retenue (kg)       | 3000                  | 6000 |
|                                | <i>STANDARD</i>       |      |

| PARAMETRES               |       |        |
|--------------------------|-------|--------|
| Hauteur $H_s$            | 3.20  | m      |
| Période pic $T_p$        | 5.9   | s      |
| Durée                    | 3     | heures |
| Niveau d'eau             | 0.0   | m      |
| Prof. en pied            | 4.0   | m      |
| $\rho$ enrochement       | 2.650 | T/m3   |
| $\rho$ eau de mer        | 1.025 | T/m3   |
| cotan ( $\alpha$ ) talus | 1.5   |        |
| cotan fond marin         | 50    |        |
| Permeabilité             | 0.4   |        |
| Kd                       | 2     |        |
| Sd                       | 2     |        |

| RESULTATS                              |          |         |
|--|----------|---------|
|  | Dn50 [m] | M50 [T] |
| <i>Hudson</i>                          | 1.78     | 14.9    |
| <i>Van der Meer (eau peu profonde)</i> | 1.10     | 3.6     |

|                                   |                     |      |
|-----------------------------------|---------------------|------|
| Résultat retenu: <b>VdM (EPP)</b> | Blocométrie (kg)    |      |
| M50= 3 600 kg                     | NLL                 | NUL  |
|                                   | 2082                | 4712 |
| Blocométrie retenue (kg)          | 2000                | 5000 |
|                                   | <i>NON-STANDARD</i> |      |

Seules lesmers de vent sont susceptibles de franchir la digue sur l'ensemble de son linéaire.1 Afin d'optimiser le projet, la hauteur de la mer de vent a été calculée en considérant 15 jours de non exploitation du port (houle notée MV350j). La hauteur significative du clapot au niveau de l'ouvrage est alors égale à 1,90m avec une période pic égale à 4,9 secondes. La cote d'arase de la berme sera optimisée afin d'obtenir un débit moyen de franchissement pour cette condition de mer de vent. Les débits moyens de franchissement de la digue ont été calculés avec les formules Eurotop, pour différentes hauteurs de berme.

La hauteur optimale de l'ouvrage face aux franchissements, est égale à +3,25 m CM, soit + 3,00 m NGF. Le débit moyen de franchissement, les 350 jours visés pour exploiter en toute sécurité le port, sera inférieur à 0,3 l/s/ml. Pour la mer de vent de période de retour 1 an, le débit moyen de franchissement restera en dessous de 10 l/s/ml.

### 3.3.3.2 Plans de la digue projetée

Après enlèvement de l'épave du Benzène, la digue sera reconfigurée et sa carapace consolidée par des enrochements de 3/6 T. Son emprise sur le fond restera identique à la configuration actuelle de manière à ne pas empiéter sur les Posidonies (Figure 7, p15). La digue sera surélevée jusqu'à la cote de +3,25 m CM (+2,997 m NGF) afin d'améliorer la protection et en prenant en compte l'élévation attendue du niveau moyen de la mer lié au dérèglement climatique. Les figures suivantes montrent les plans en coupe de la digue projetée et du relevé topographique de la digue actuelle.

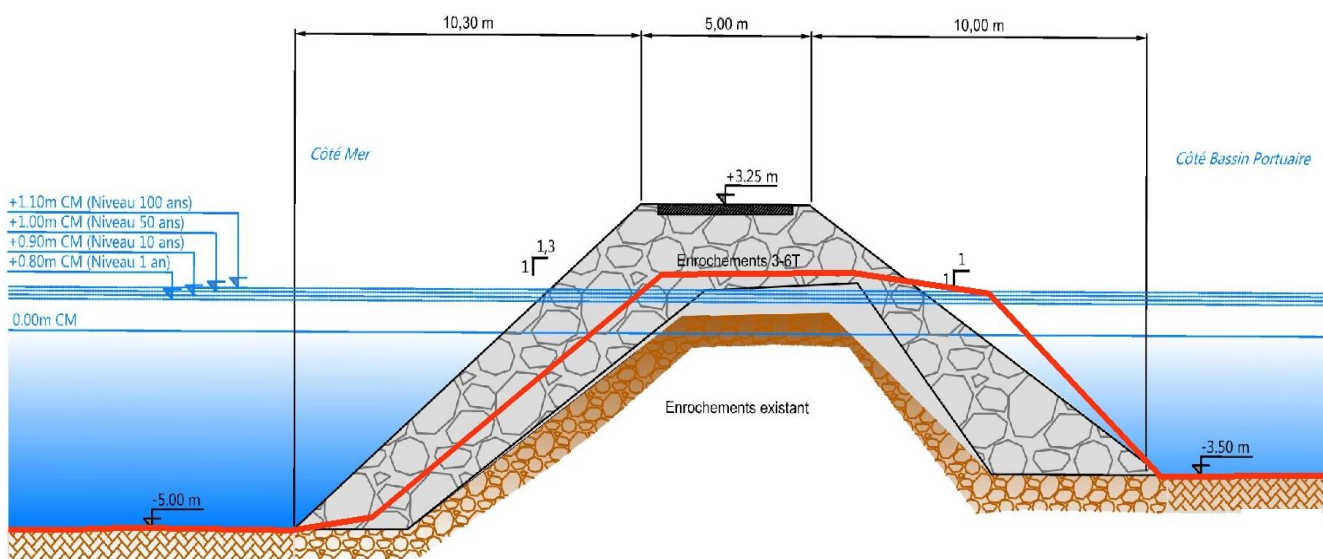


Figure 11 : Coupe transversale (2A, cf. Figure 7, p15) de la digue projetée, profil de l'existant —

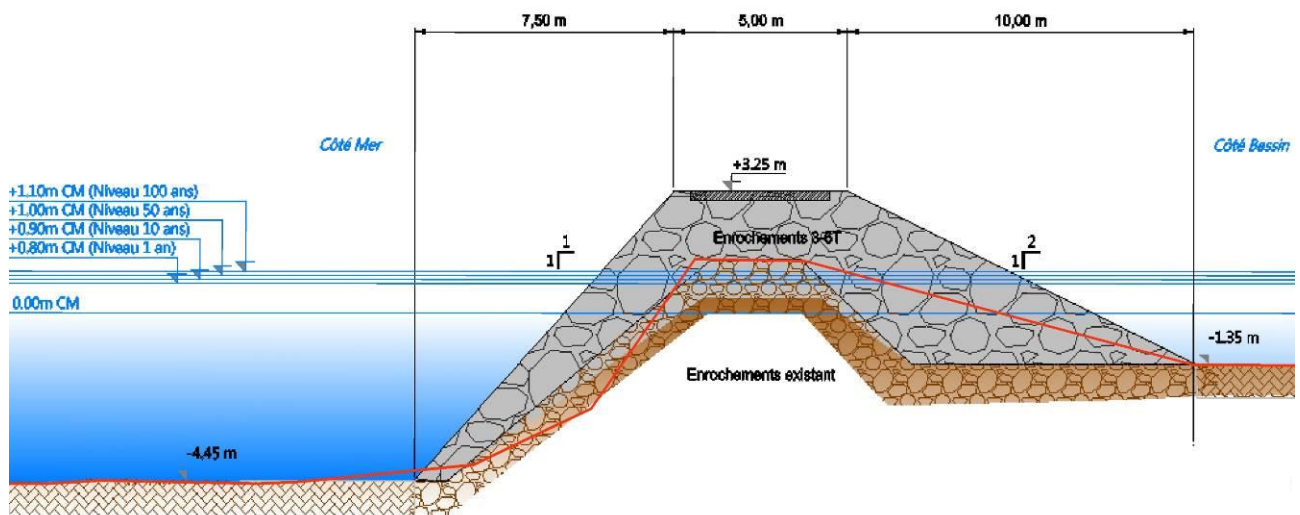


Figure 12 : Coupe transversale (2B, cf. Figure 7, p15) de la digue projetée, profil de l'existant —

### 3.3.3.3 Méthodologie et caractéristiques des travaux de réalisation de la digue

Les travaux seront réalisés en rétro, par tronçons successifs afin d'éviter de ne pas trop exposer le plan d'eau à l'agitation.

1) Mise en place d'un rideau anti-MES autour de la digue de manière à éviter de confiner les zones de Posidonies (cf. § 7.2.1, p104).

2) Les enrochements existants seront déposés sur la longueur du tronçon et restructurés selon le profil envisagé.

3) Les enrochements sont surmontés d'une carapace de blocs 3/6 T, issus de la digue actuelle et provenant d'une carrière de la région Toulonnaise. Dans ce cas les blocs seront rincés en carrière afin de limiter l'apport de fines lors de leur mise en place. Ils seront acheminés par camions de la carrière jusqu'au port Pothuau à Hyères, puis transférés vers le port de l'Aiguade du Levant par voie maritime.

Les phases 2 et 3 sont répétées de manière itérative jusqu'à achèvement de la digue.

### 3.3.4 REALISATION D'UN TENON SUD-OUEST

Dans le prolongement de la digue, le tenon Ouest sera réalisé. Il est destiné, en complément de la digue nord, à protéger le bassin portuaire de l'essentiel des régimes de houles destructeurs.

L'ouvrage aura les dimensions suivantes L38m\*H8,25m\*P8m de masse totale 6275 tonnes. Deux variantes sont envisagées :

- Quai poids vertical sur semelle béton (Figure 13, p 23 et Figure 14, p23)
- Caisson amortissant de type Jarlan (Figure 16, p24). Les aménagements de type amortissant permettent une circulation d'eau qui pourrait améliorer la protection du plan d'eau du port de l'Aiguade du Levant tout en limitant les modifications hydrosédimentaires sur la zone.

Notons à ce sujet que, une étude des processus hydrosédimentaires (BRL, 2019), a permis de modéliser les écoulements de masse d'eau en prenant en compte la mise en place du tenon (quai poids ou caissons jarlans), le reprofilage de la digue en enrochement et la suppression de l'épave

du Benzène. Les résultats montrent que pour les conditions modélisées l'impact du projet sur la vitesse et la direction des courants est très faible. Par conséquent si les agents de transport des sédiments (courants) ne sont pas significativement modifiés, il n'est pas à attendre d'impacts notables sur l'hydrosédimentaire (érosion/accrétion) au niveau de la zone d'étude pour les deux solutions envisagées (quai poids ou caissons jarlans).

#### 3.3.4.1 Dimensionnement de l'ouvrage

Le prédimensionnement de l'ouvrage a été réalisé par ACRI-In (2016b), il sera précisé prochainement au cours d'une nouvelle étude.

Les mers de vent susceptibles d'atteindre l'ouvrage seront fortement atténuées par la digue en enrochements et seule une partie des vagues ayant diffracté autour du musoir atteindront le tenon avec une incidence très oblique. Les houles de projet de direction de provenance N210°, quant à elles, atteindront ce nouvel ouvrage avec une incidence quasi-frontale. La houle dimensionnante pour le tenon est donc la houle de période de retour 50 ans, dont les caractéristiques en pied d'ouvrage (par -5mCM) sont  $H_s = 2,2$  m et  $T_p = 11,0$  s. Afin d'harmoniser le projet, la même arase que pour la digue en enrochements projetée est appliquée, à savoir +3,25 m CM (soit +3,00 m NGF).

Les efforts hydrodynamiques engendrés par la houle sur l'ouvrage ont été calculées en employant la méthode de GODA (Yashimi Goda – « Random seas and design of maritime structures », 1985).

D'après les calculs, la face externe du tenon subira des efforts horizontaux de l'ordre de 3,6 T/m<sup>2</sup> pour la houle de projet de période de retour 50 ans.

D'après les conclusions du prédimensionnement, un ouvrage de dimensions L38m\*H8,25m\*P8m de masse totale 6275 tonnes offrira des coefficients de sécurité au basculement et au glissement conformes aux préconisations couramment employées (1,2). L'ouvrage sera donc théoriquement stable pour des conditions extrêmes de période de retour 50 ans.

Seules les houles de direction de provenance Sud-Ouest sont susceptibles de franchir le tenon sur l'ensemble de son linéaire. Les débits moyens de franchissement du tenon sont estimés avec les formules Eurotop, en considérant une cote d'arase à +3,0 m NGF (+3,25 m CM) et une largeur d'ouvrage égale à 8m.

Le débit moyen de franchissement calculé par ACRI-IN (2016b) pour des conditions de houle « 1 an 35% » devrait théoriquement être faible (inférieur à 0,1 l/s/ml) mais pourrait dépasser le seuil de 0,3 l/s/ml (caractère dangereux à l'arrière de l'ouvrage) à partir des conditions de houle « 1an 47% » : la cote d'arase du tenon respecte donc bien le critère de tolérance souhaité par le maître d'ouvrage en termes d'interruption d'exploitation du port, acceptable de 10 à 15 jours par an en moyenne.

#### 3.3.4.2 Plans du tenon projeté

Quel que soit la solution envisagée (caissons poids ou Jarlans), les dimensions et l'implantation de l'ouvrage sont les mêmes. Les caissons Jarlans devront être ancrés par des micropieux.

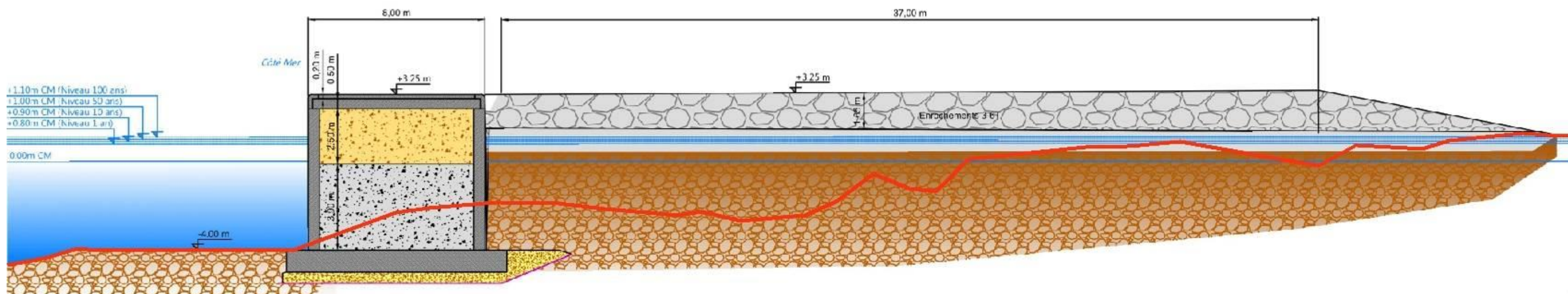


Figure 13 : Tenon Ouest et digue solution caisson poids – Coupe 1 - — : Profil du terrain actuel

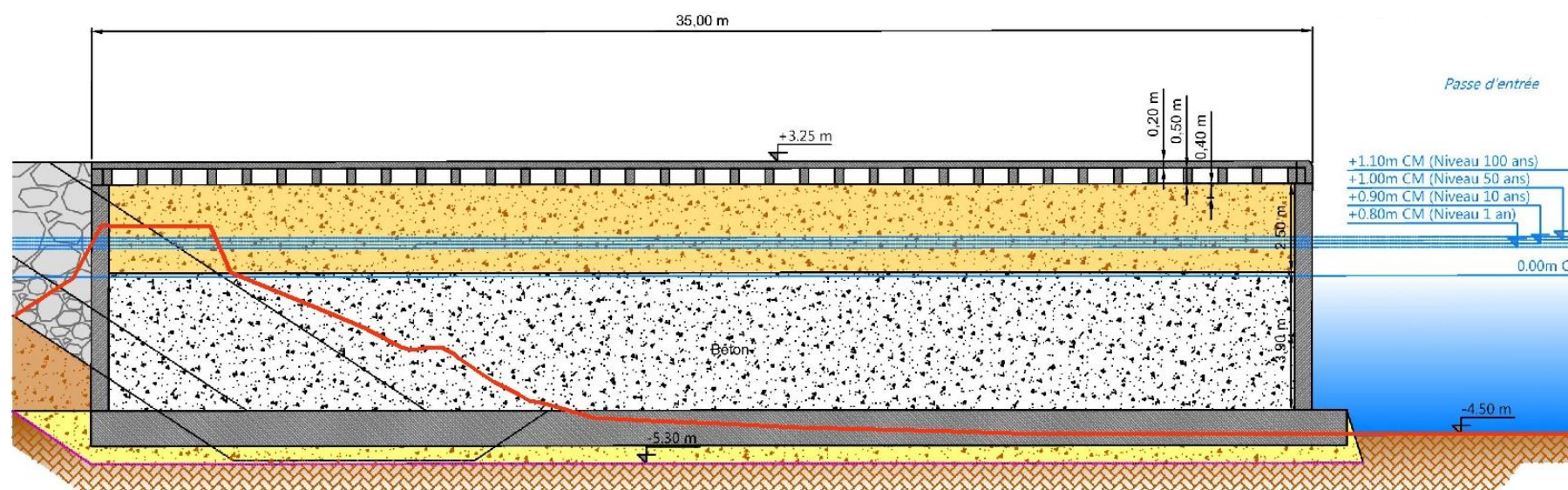


Figure 14 : Tenon Ouest solution caisson poids – Coupe 3 - — : Profil du terrain actuel

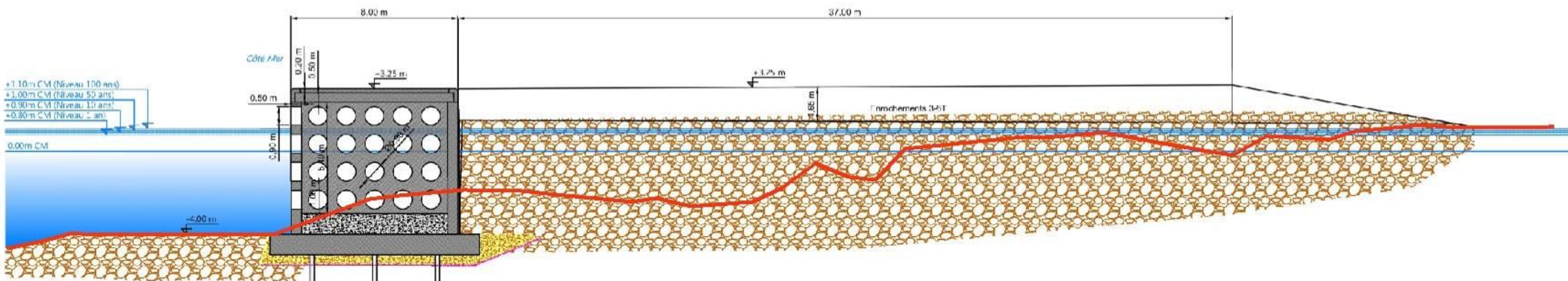


Figure 15 : Tenon Ouest et digue solution caisson Jarlan – Coupe 1 - — : Profil du terrain actuel

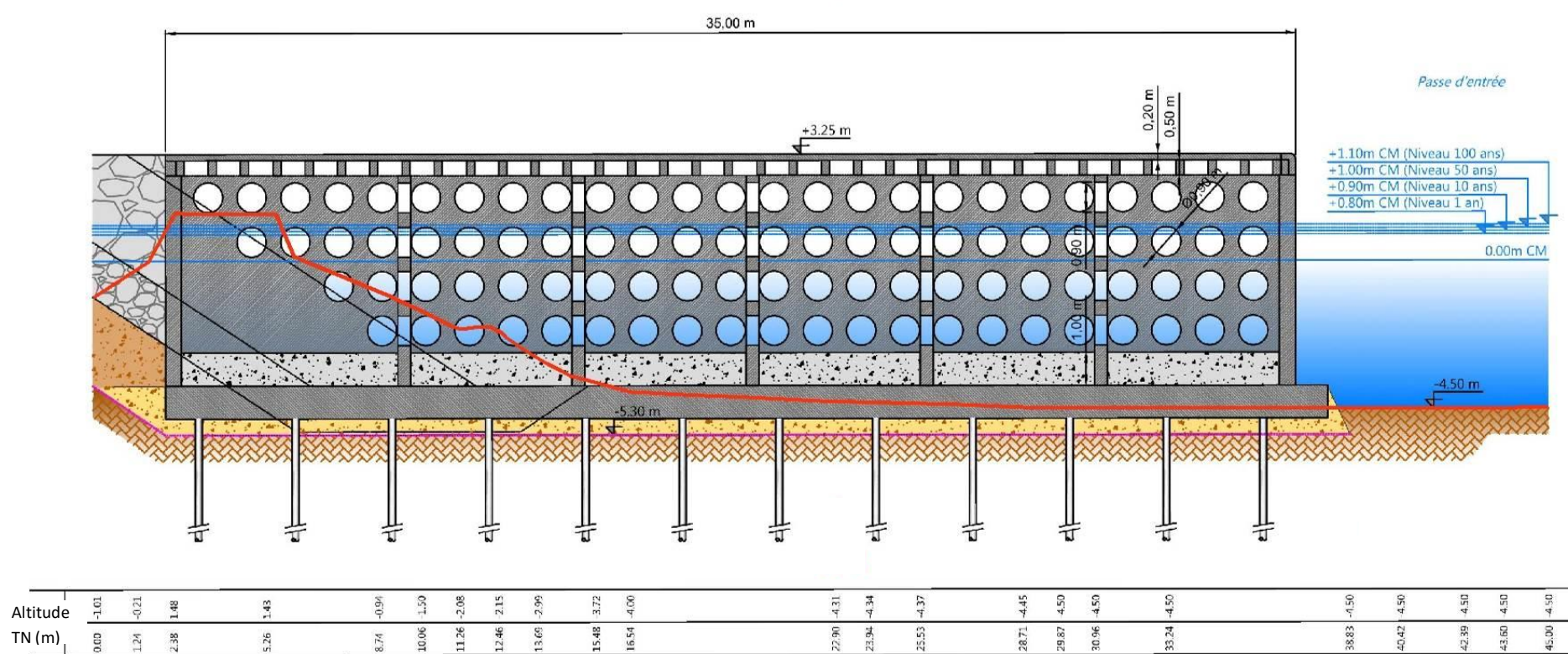


Figure 16 : Tenon Ouest solution caissons Jarlan – Coupe 3 - — : Profil du terrain actuel



### 3.3.4.3 Méthodologie et caractéristiques des travaux de réalisation du tenon

L'étude géotechnique G2AVP (GEOTEC, 2019), a permis de préciser les dispositions constructives et les sujétions d'exécution.

#### ❖ Préparation (rideau anti-MES)

Mise en place d'un rideau anti-MES autour de l'emprise future du tenon et de manière à éviter de confiner les zones de Posidonies (cf. § 7.2.1, p104).

#### ❖ Préparation de l'assise de l'ouvrage

L'édification du tenon nécessitera la mise en place d'un soubassement en enrochements, par la pose d'une couche de forme sur 80 cm d'épaisseur minimum afin de répartir la charge et permettre l'égalisation de l'assises avant la pose des caissons. La nature (granulométrie notamment), l'épaisseur et la géométrie du soubassement seront précisées ultérieurement en fonction des sollicitations hydrodynamiques (missions G2 PRO et DCE/ACT).

Préalablement à la pose de 325 m<sup>3</sup> d'enrochements d'assise, une souille sera réalisée. On estime à 830 m<sup>3</sup> le volume de matériaux à extraire (benne preneuse, godet).

Les sédiments seront en priorité revalorisés en tant que remblais sur site (lestage des caissons du tenon, ...) ou pour d'autres projets (projet de réalisation d'un tenon au terminal Toulon Côte d'Azur à Toulon, voir éventuellement pour du rechargement de plage).

A défaut les sédiments seront dirigés vers une installation de stockage des déchets inertes mais salés (ISDI+), ou un ISD Non Dangereux, ou une installation de revalorisation de la région. Notons que les analyses de sédiments réalisées dans le cadre de la démarche port propre montrent la bonne qualité physico-chimique des sédiments du port. De nouvelles analyses seront réalisées avant les travaux dans le cadre de la procédure de l'acceptation des déblais en installation de stockage ou de revalorisation des déchets.

La destination finale des sédiments sera précisée ultérieurement, un plan de gestion sera mis en place et intégré au plan de gestion environnementale et sanitaire (cf. §7.5.2, p121) qui sera transmis au service en charge de la police de l'eau avant les travaux.

Un géotextile de 700 m<sup>2</sup> sera posé sur le fond de la souille et permettra d'isoler le ballast des sédiments en place.

Par la suite le soubassement en enrochement (préalablement rincé en carrière) est mis en place à la benne preneuse et régale sur le fond (plongeurs).

#### ❖ Fabrication des caissons et mise en place

Les caissons seront préfabriqués dans une forme de radoub ou une cale de travaux de la région. Ils seront constitués de béton armé ou précontraint de forme parallélépipède. Ils seront pourvus de cellules circulaires ou rectangulaires.

Les caissons seront acheminés en flottaison à l'aide d'un remorqueur sur la zone de mise en place, puis échoués.

#### ❖ Ancrage des caissons Jarlan

Les caissons Jarlan étant laissés en partie vide, il sera nécessaire de les ancrer au moyen de 36 micropieux ( $\Phi$  219 mm).

Les sondages réalisés au droit du tenon projeté (SC1, SP1, SD1 et SD2) ont relevé la présence d'un substratum rocheux situé sous 6,8 à 9,4 m de sables (soit à une cote comprise entre -11,4 et -13,85 CM). Au droit des sondages, la hauteur d'eau a été mesurée entre 4,90 et 5,05 m (GEOTEC, 2019).

Les pieux seront forés à partir de la barge à travers le sable puis la roche. Une fois atteinte la profondeur d'ancrage, les pieux seront recépés. Du béton de remplissage ( $240 \text{ m}^3$ ) sera coulé en fond de caisson afin de lester les caissons et de liasonner les têtes de pieux à ces derniers. Le béton sera préparé sur le continent et acheminé sur site par une barge.

#### ❖ Lestage des caissons poids

Les caissons poids seront échoués par lestage avec du béton puis du remblai préalablement rincé en carrière (TVC). Les matériaux de lestage seront déversés dans les caissons à la benne preneuse à partir d'une grue sur barge. Le béton sera préparé sur le continent et acheminé sur site par une barge.

Le tableau suivant indique les quantités de matériaux de lestage à mettre en œuvre.

Tableau 3 : Quantité de béton de remplissage et de remblais nécessaire au lestage des caissons poids

| Matériaux            | Caissons poids   |
|----------------------|------------------|
| Béton de remplissage | 930 $\text{m}^3$ |
| Remblai              | 595 $\text{m}^3$ |

#### ❖ Fermeture des caissons

Les cellules individuelles des caissons seront ensuite fermées par des dalles de béton préfabriquées.

### 3.3.5 REAMENAGEMENT DU QUAÏ SUD POUR ACTIVITE RO-RO

La réalisation d'un quai Ro-Ro (Roll-on, Roll-off) au sud du port permettra de résoudre les problèmes de vétusté du quai actuel et de répondre aux besoins des navires et du trafic existant (navettes de transport, courrier, marchandises). Le poste Ro-Ro permettra le chargement et le déchargement des marchandises en les faisant rouler sur le quai.

Le quai Ro-Ro consistera au prolongement du terre-plein existant sur une surface de  $115 \text{ m}^2$  par un caisson béton armé rempli de remblai et recouvert par une dalle en béton armé, ainsi que la mise en place vers l'ouest d'un quai de  $3 \times 30 \text{ m}$  soutenu par des appuis massifs en béton sur semelle superficielle. Un duc d'albe sera implanté à 10 m de l'extrémité du ponton afin de protéger les navires de l'éperon rocheux situé au sud. La mise en place de cet ouvrage et l'allongement du ponton de 10 m (initialement la longueur du ponton devait être de 20 m) a été demandée par la commission nautique pour des raisons de sécurité. Le duc d'albe, ainsi que

l'appui le plus à l'Ouest du ponton auront une emprise inévitable sur des zones de Posidonie, l'emprise sera d'environ 5 m<sup>2</sup>.

### 3.3.5.1 Dimensionnement de l'ouvrage

Le prédimensionnement de l'ouvrage a été effectué par GEOTEC (2019) au vu des sondages géotechniques. Le substratum rocheux étant sub-affleurant au droit de l'ouvrage projeté (de 1,2 à 1,75 m sous le sol marin), la réalisation de fondation du ponton par pieux battus ne sera pas envisageable. Le principe de fondation pourra donc consister à reporter les charges de la structure par l'intermédiaire de massifs superficiels ancrés de 50 cm au sein du substratum rocheux compact par des micropieux.

Les appuis n'ont pas été précisément dimensionnés, ainsi on ne connaît pas exactement leur emprise sur le fond. On note que selon GEOTEC (2019), la largeur des semelles les moins chargées ne sera pas inférieure à 60 cm.

Les dimensions d'appuis superficiels sont généralement de l'ordre de 1x1 m. L'ouvrage sera fondé sur des paires de piles béton, ce qui nécessitera la mise en place de 6 semelles superficielles pour le ponton et au moins une pour le duc d'albe.

Concernant la côte d'arase du ponton, celle-ci sera positionnée à +1,5 m NGF conformément à la prescription du porter à connaissance du préfet du Var relatif à l'aléa submersion.

### 3.3.5.2 Plans du quai RORO projeté

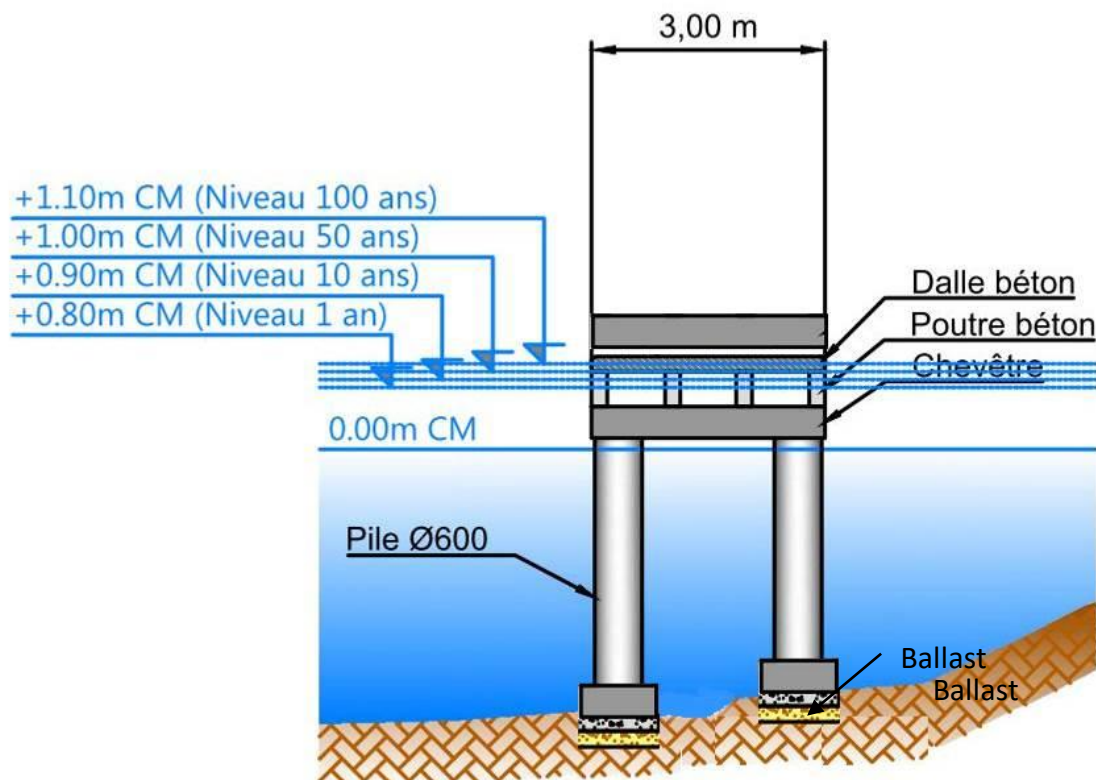


Figure 17 : Quai RORO projeté – Coupe transversale 6 (cf. Figure 7, p15)

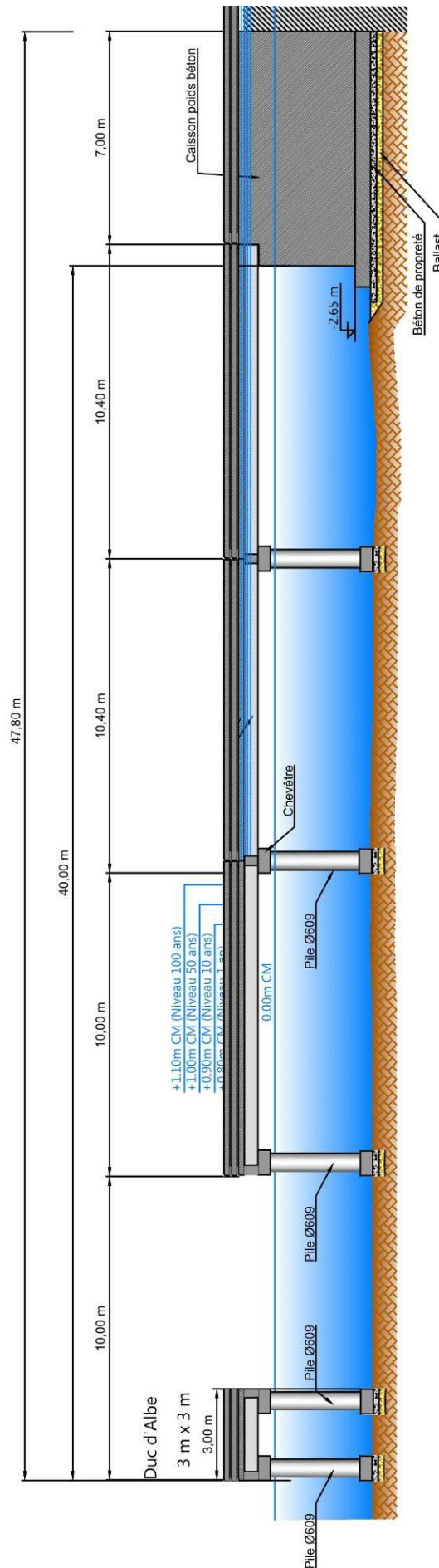


Figure 18 : Quai RORO projeté – Coupe longitudinale 5 (cf. Figure 7, p15)

### 3.3.5.3 Méthodologie et caractéristiques des travaux de réalisation du quai RO-RO

L'étude géotechnique G2AVP (GEOTEC, 2019), a permis de préciser les dispositions constructives et les sujétions d'exécution.

#### ❖ Préparation (rideau anti-MES)

Mise en place d'un rideau anti-MES autour de l'emprise future de l'ouvrage et de manière à éviter de confiner les zones de Posidonies (cf. § 7.2.1, p104).

#### ❖ Préparation de l'assise de l'ouvrage

L'extension du terre-plein et la préparation des appuis du ponton et du duc d'albe nécessiteront la réalisation de souilles afin de permettre la mise en place d'un soubassement en ballast préalablement rincé en carrière (environ 30 m<sup>3</sup>) sur une épaisseur de 20 cm puis d'une couche de béton de propreté afin d'égaliser l'assis et afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol.

On estime à 180 m<sup>3</sup> le volume de matériaux à extraire des souilles (benne preneuse, godet). Les sédiments seront gérés de la même manière que ceux extraits lors de la préparation de l'assise du tenon (cf. § « Préparation de l'assise de l'ouvrage », p25).

#### ❖ Mise en place du caisson d'extension du terre-plein

Le caisson sera préfabriqué dans une forme de radoub ou une cale de travaux de la région. Ils seront constitués de béton armé ou précontraint. Il sera pourvu de cellules circulaires ou rectangulaires. Le caisson sera acheminé en flottaison à l'aide d'un remorqueur sur la zone de mise en place, puis échoué par remplissage avec du remblai.

#### ❖ Réalisation des appuis du ponton et du duc d'albe

Pour ancrer les appuis superficiels sur semelle, des micropieux sont forés sur une épaisseur de 50 cm dans le substratum rocheux. Le béton des semelles sera alors coulé. Puis les piles sont posées et liaisonnées par du béton à l'ensemble micropieux/semelle superficielle.

#### ❖ Pose des chevêtres, des poutres et des tabliers des pontons

Une fois les piles installées à la bonne côte, les chevêtres préfabriqués en béton armé sont posés. Les poutres préfabriquées en BA ainsi que les dalles sont alors installées.

### 3.3.6 PHASAGE ET DUREE DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés à partir de septembre 2022 en dehors de la saison estivale de par la forte fréquentation du site. La durée des travaux est estimée à neuf mois.

La planification des travaux vise à éviter la fermeture du port : en toute logique, la construction du tenon doit être réalisée en fin de travaux car elle condamnera l'accès au côté nord du quai actuel pour les navires desservant l'île.

Ainsi, le phasage prévoit de commencer par la construction du nouveau quai Ro-Ro (durée des travaux 3 mois), puis l'enlèvement de l'épave du Benzène (durée 1 mois) et le renforcement de la digue ouest (durée 1,5 mois). Pour finir sur la construction du tenon Ouest (durée des travaux 3 mois). La préfabrication des caissons du tenon est prévue sur deux mois préalablement à la réalisation du tenon.

## 3.4 EQUIPEMENTS ET EXPLOITATION DU PERIMETRE PORTUAIRE

### 3.4.1 VOCATION

Le port de l'Aiguade du Levant a été conçu à l'origine comme un port débarcadère. Désormais, ce port a pour vocation principale de permettre la liaison île-continent. Le port est exploité en régie directe par la Métropole Toulon Provence Méditerranée.

Plusieurs types d'usagers fréquentent le port : les pêcheurs et les plaisanciers (période estivale), navires de service public et les navettes de transport maritime. Il s'agit donc à la fois d'un port de commerce et d'un port de plaisance et de pêche. Un règlement particulier de police et des règles de gestion commandent la gestion et l'exploitation du port.

Les bateaux de transport de passagers et de fret ainsi que les navires de pêche sont gérés comme les bateaux de plaisance : nécessité de se faire connaître auprès de la capitainerie, attribution des postes à quai, application de la réglementation particulière de police du port etc. Les activités nautiques de loisirs sont soumises aux mêmes contraintes de règlement.

**Le projet reste dans la continuité de la vocation actuelle du bassin portuaire.**

### 3.4.2 CAPACITE D'ACCEUIL

Le bassin portuaire comporte actuellement 33 postes d'amarrage dont 18 permanents et 15 passagers :

- 4 postes répartis pour les transporteurs et les pêcheurs ;
- 29 postes plaisances répartis pour les usagers, la plongée et la Police Municipale de Hyères

**Le projet ne modifiera pas la capacité d'accueil du bassin portuaire.**

### 3.4.3 TRAFIC

Le trafic annuel en 2013 (données à notre disposition) était de :

- 21 000 passagers/an ;
- 400 tonnes de fret/an.

**Le projet reste dans la continuité du trafic actuel du port.**

### 3.4.4 ECLAIRAGE

Actuellement, les sanitaires et les quais du port ne possèdent pas d'éclairage. Il y a un spot s'allumant automatiquement la nuit jusqu'à 1h du matin au niveau de la capitainerie.

Actuellement le balisage de l'entrée du port est assuré par une bouée avec un feu rouge, doté d'un rythme à 2 éclats en 6 secondes pour une portée nominale de 4M.

La DIRM Méditerranée a proposée au cours de la commission nautique de supprimer la bouée qui matérialisait le danger représenté par l'épave du Benzène et de déplacer le feu sur l'angle sud-ouest du nouveau tenon. Le Référentiel Nautique et Technique préconise une portée nominale des feux de musoir de 6 M lorsqu'ils sont à technologie LED. Ces caractéristiques ont été validées par l'expert nautique national du CEREMA.

Par ailleurs la commission nautique recommande la mise en place d'une balise latérale tribord active sur le duc d'Albe ou à l'extrémité du quai Ro-Ro.

**Le projet ne modifiera pas le dispositif d'éclairage de la partie terrestre du port. Le feu de signalisation bâbord de l'entrée du port sera déplacé sur le tenon Ouest. Une balise latérale tribord active sera positionnée sur le duc d'albe.**

### 3.4.5 SANITAIRES ET DOUCHES

Un point d'eau est situé à côté de la capitainerie. Par principe son utilisation doit être faite avec parcimonie (laver les mains, s'hydrater) puisque l'île n'est pas raccordée au réseau d'AEP.

Des sanitaires publics sont présents sur le port et comprennent 2 WC (PMR) et 2 urinoirs. Une douche est réservée au personnel de la capitainerie. Il n'y a pas de lavabo.

Les sanitaires sont reliés au réseau d'assainissement : une pompe de relèvement envoie les eaux usées sur une zone d'épandage en amont du village en passant d'abord par une fosse de 5 m<sup>3</sup> et un bassin de décantation.

**Les équipements seront inchangés.**

### 3.4.6 BORNES EAU ET ELECTRICITE

Le port n'est pas doté de bornes eau/électricité. **Le projet ne prévoit pas la pose de tels équipements.**

### 3.4.7 EQUIPEMENT SECURITE ET DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES

Le port est actuellement doté de :

- 3 extincteurs à l'intérieur de la capitainerie
- 1 bouée couronne sur le quai principal
- 1 motopompe eau de mer contre les incendies

**Le projet n'apportera pas de modification aux équipements de sécurité et de lutte contre les incendies.**

### 3.4.8 GESTION DES DECHETS

Le port de l'Aiguade du Levant reçoit peu de déchets. Les principaux producteurs de déchets sur le port sont les navires commerciaux (film plastique d'emballage des marchandises), les passants, les professionnels (commerces, restaurants), ainsi que les plaisanciers et les pêcheurs dans une moindre mesure.

Le port est actuellement équipé des dispositifs de collecte des déchets suivants, destinés à l'ensemble des usagers de la partie civile de l'île :

- 2 containers de tout-venant de 200 litres sur le terre-plein du port,
- 4 containers de tout-venant de 200 litres dans un local poubelle appartenant au port, situés à l'entrée d'Héliopolis et gérés par la commune de Hyères-les-Palmiers car ces containers sont destinés à tous les usagers de l'île,
- 3 corbeilles,
- 2 containers de 50 litres pour les filets des pêcheurs situés derrière la capitainerie,
- 2 colonnes à verre de 100 litres dans le local de la capitainerie,
- 2 cendriers à sable,
- Le bois, les ferrailles et les pneumatiques sont stockés sur une zone prévue à cet effet (les jours de ramassage sont les premiers et troisièmes mercredis du mois en Haute Saison et le 1<sup>er</sup> mercredi le reste de l'année.)

Le local poubelle, entretenu par la mairie d'Hyères-les-Palmiers, est situé dans le périmètre portuaire à l'entrée d'Héliopolis, à côté des sanitaires. Les deux containers du port sont situés sur le terre-plein central, près du quai.

Le volume d'ordures ménagères collecté sur le port représente 200 m<sup>3</sup> par an (2 m<sup>3</sup> par jour). Le bois, les déchets ménagers et les pneus sont collectés par un prestataire privé et mis à la disposition à la déchetterie. Les six containers sont vidés chaque jour en période estivale. Les ferrailles sont récupérées par les militaires (compactés et renvoyés sur le continent) ou mises à disposition de la déchetterie par la société Véolia. Il n'y a pas de déchets liquides portuaires.

Les diverses catégories de déchets présents sont les suivantes :

- Carton/papier
- Plastique
- Verre
- Bois, ferrailles

Le nettoyage du plan d'eau est effectué, tous les jours par les agents portuaires, afin de limiter la présence des macro déchets (plastique, végétaux, bidons...).

**Le projet n'apportera pas de modification au mode de gestion des déchets.**

### 3.5 JUSTIFICATION DE L'INTÉRÊT PUBLIC MAJEUR

#### 3.5.1 SECURISATION DU PORT

Le port de l'Aiguade du Levant est exposé aux houles d'Ouest à Sud-Ouest qui rendent l'accostage impossible lors des tempêtes (Figure 19, p33). Le village d'Héliopolis est, dans ces conditions, isolé du continent. Par ailleurs la mauvaise protection du port engendre un risque important pour les usagers et les embarcations. Un accident mortel s'est malheureusement produit en décembre 2020.

Le projet vise à mettre en sécurité le plan d'eau au regard de l'exposition aux houles et des difficultés d'accès du site. Les ouvrages se dégradent et les Levantins souhaitent cette sécurisation depuis plusieurs années. Il ne s'agit pas de réaliser une protection « tous temps », mais de tranquilliser au maximum le plan d'eau. Lors des tempêtes exceptionnelles qui ont lieu 5 à 10 jours par an, l'accostage restera impossible. Une protection « tous temps » n'est pas envisageable compte tenu de l'exposition du site aux houles, des impacts environnementaux (emprise sur l'herbier de Posidonie notamment) et de l'important financement que cela engendrerait.

Le projet envisagé permettra de sécuriser le port par l'enlèvement de l'épave du Benzène située dans le prolongement de la digue en enrochement (Figure 5, p13), afin de compléter la digue par des enrochements et de supprimer le risque que constitue le détachement des morceaux de ferraille pour l'herbier de posidonie situé au pied de la coque.

Un « tenon » Ouest sera mis en place pour améliorer la protection de l'embarcadère.





Figure 19 : Port de l'Aiguade du Levant par fort vent d'ouest (source : [www.iledulevanthodie.fr](http://www.iledulevanthodie.fr))

### 3.5.2 MAINTIEN DE LA CONTINUITÉ TERRITORIALE, DU SERVICE PUBLIC PORTUAIRE ET DE L'ÉCONOMIE LOCALE

Au-delà de l'aspect sécuritaire, le projet n'a pas un but de plaisance mais d'assurer la continuité territoriale, dans de bonnes conditions, qui fait aujourd'hui défaut sur l'île du Levant.

Par ailleurs le projet prévoit le réaménagement d'un quai dédié aux navettes RO-RO afin d'adapter le port à l'usage actuel du site et à sa forte fréquentation en période estivale. Le transport de fret sera facilité par la mise en place d'un tel quai (débarquement des marchandises).

### 3.6 DEMONSTRATION DE L'ABSENCE D'ALTERNATIVE

Ce projet a été initié il y a plus de 15 ans ce qui a permis d'étudier de nombreuses solutions possibles jusqu'à aboutir à la solution retenue. Nous présentons ici une synthèse des projets envisagés.

#### 3.6.1 NE RIEN FAIRE

Cette solution consiste à laisser le port en l'état avec :

- un appontement béton de 22 m de longueur environ et un quai de 20 m de longueur, qui sont en mauvais état ;
- une digue en enrochements de 50 m de longueur qui se prolonge par l'épave du Benzène (très mauvais état) qui a été coulée pour améliorer la protection du port contre les clapots levés par le Mistral.

#### 3.6.2 SOLUTIONS ETUDIÉES LORS DE L'ÉTUDE D'IMPACT DE 2006

Plusieurs solutions ont été étudiées dans l'étude de 2006 (Créocéan). Nous ne disposons malheureusement pas de plans descriptifs de toutes les solutions.

##### 3.6.2.1 Les solutions port tout temps

###### ❖ Solution 1 : Faire du port de l'Aiguade du Levant un port tout temps

Les principales caractéristiques de ce scénario sont :

- des places réservées à la plaisance limitée au Nord-Est du port ;
- une agitation résiduelle sur quai plein Sud ;
- une aire de carénage à l'écart ;

- une aire de nautisme soumise à la houle de Nord-Ouest ;
- un terre-plein de grande surface ;
- un point propre pour recueillir les déchets d'exploitation des bateaux ;
- l'épave enlevée et la grève conservée ;
- l'herbier de Posidonie détruit.

#### ❖ Solution 2 : Faire du port Avis (militaire) un port tout temps

Les principales caractéristiques de ce scénario sont :

- l'aménagement et utilisation exclusive de Port Avis (zone militaire) ;
- pas d'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) ;
- pas de plaisance, pas de nautisme autorisé ;
- un autobus de 40 places avec chauffeur, pour la liaison terrestre avec Héliopolis ;
- deux postes à quai pour le fret et les passagers ;
- un poste pêcheur ;
- une desserte indépendante par voie terrestre ;
- une infrastructure à terre comprenant la capitainerie, un hall d'attente, des sanitaires, un abri ombragé pour le flux d'été ;
- un appontement Ouest récupéré ;
- l'herbier de Posidonie non détruit (impact indirect et faible sur l'herbier) ;

#### 3.6.2.2 Solutions protection partielle

##### ❖ Solution 3

Pour cette solution, le port de l'Aiguade du Levant **est utilisé à 75% du temps**. Les principales caractéristiques de ce scénario sont :

- un port fermé par houle de secteur 180-250° ;
- **beaucoup de places au port sauf l'hiver ;**
- une protection Sud-Ouest insuffisante ;
- une bonne protection des équipements portuaires l'hiver ;
- une protection moyenne des infrastructures à terre ;
- **un poste de fret et un poste transport de passagers ;**
- **des manœuvres très difficiles pour unité de plus 30 m ;**
- un point propre pour recueillir les déchets d'exploitation des bateaux ;
- **l'épave conservée et consolidée, la grève conservée ;**
- **l'herbier de Posidonie non détruit** (impact indirect et faible sur l'herbier).

##### ❖ Solution 4

Pour cette solution, le port de l'Aiguade du Levant **est utilisé à 75% du temps**. Les principales caractéristiques de ce scénario sont :

- un port fermé par houle de secteur 180-250° ;
- **pas de places au port l'hiver ;**
- une protection moyenne des infrastructures à terre ;
- pas de protection des équipements portuaires ;
- **une aire de carénage excentré ;**
- **un poste de fret et un poste transport passager ;**

- un point propre pour recueillir les déchets d'exploitation des bateaux ;
- **l'épave conservée et consolidée, la grève conservée ;**
- **l'herbier de Posidonie non détruit** (impact indirect et faible sur l'herbier).

#### ❖ Solution 5

Pour cette solution, le port de l'Aiguade du Levant est **utilisé à 75%**. Les principales caractéristiques de ce scénario sont :

- un port fermé par houle de secteur 180-250°N ;
- **beaucoup de places au port sauf l'hiver ;**
- une protection Sud-Ouest satisfaisante pour transport de passagers ;
- une bonne protection hivernale des équipements portuaires ;
- l'infrastructure à terre moyennement protégée ;
- **un poste de fret et un poste transport passager,**
- un point propre pour recueillir les déchets d'exploitation des bateaux ;
- **l'épave conservée et consolidée, la grève conservée ;**
- **l'herbier de Posidonie non détruit** (impact indirect et faible sur l'herbier) ;

#### ❖ Solution 6

Pour cette solution mixte, le port de l'Aiguade du Levant **est utilisé à 95% du temps**. Les principales caractéristiques de ce scénario sont :

- un port fermé par houle de secteur 180-250° ;
- **des places au port, en été, pour des unités de 8 m ;**
- une agitation de 1,5 m dans l'avant-port par houle de secteur 180-250° ;
- une protection des embarcations dans l'arrière-port ;
- un débarquement des personnes moins confortable qu'actuellement (à cause de la houle et de la position de l'avant-port) ;
- une digue moins sollicitée et dégagement facilité ;
- un point propre pour recueillir les déchets d'exploitation des bateaux ;
- un pôle de vie décalé au Nord ;
- **l'épave conservée et consolidée, la grève conservée ;**
- **l'herbier de Posidonie non détruit** (impact indirect et faible sur l'herbier) ;

### 3.6.2.3 Scénario retenu en 2006

C'est le scénario 5 qui a été validé, ce scénario offre plusieurs postes de débarquement des passagers, quelles que soient les conditions météorologiques. L'intégration des remarques issues de la concertation, la modélisation en bassin et la réduction du quai pour diminuer l'impact paysager suite aux observations de la DIREN, ont conduit à remodeler le scénario 5.

Après quelques modifications, ce scénario présente des avantages dans différents domaines tels que le transport, la plaisance, l'environnement et l'économie.

Le nombre de jours d'indisponibilité de transport des passagers est de 6/an, contre 13 à 20/an aujourd'hui, grâce à la présence de la digue Sud. Le nombre de postes exploitables pour la plaisance est de 20 à 30 pendant 5 mois en été avec un niveau de protection élevé et de 10 en hiver avec un niveau de protection faible du fait d'une digue Sud pleine et non absorbante. Au

niveau environnement, l'impact paysager est assez faible (digue Sud et tenon cours et bas ne boucheront pas la vue sur l'île de Port Cros et le continent).

Ce scénario a par la suite encore évolué suite à des plongées complémentaires réalisées par le GIS Posidonie et de CREOCEAN afin de confirmer la validité de l'implantation des ouvrages de protection. Il est apparu 13 tâches éparses de posidonie (2,9 m<sup>2</sup>) non cartographiées lors de la mission initiale du GIS.

Une variante sans impact direct a donc été recherchée (Diguette) mais cette dernière n'offre pas de protection satisfaisante.

Une reconnaissance géotechnique, subaquatique et une modélisation physique de l'agitation (SOGREAH, 2005) ont permis d'affiner ce scénario auquel les modifications suivantes ont été apportées :

- **l'épave**, vue son état, ne peut être remplie de béton ou d'enrochements pour constituer une digue, sa structure n'y résisterait pas, elle ne peut non plus être renflouée. L'épave est découpée pour permettre le raccordement « propre » de la digue en enrochements avec le tenon. A terme, elle sera complètement **retirée**.
- **la digue actuelle en enrochements est surélevée de 0,5 à 1 m** pour limiter les franchissements. Le musoir est reprofilé de manière à rejoindre le tenon Ouest ;
- **un tenon Ouest** (digue verticale) de 33,5 m, de type caisson « Jarlan » est préférée aux enrochements en ce qui concerne le tenon Ouest, ce qui protège mieux les fonds du port car cet ouvrage est efficace sur toute sa longueur (pas de talus dû aux enrochements). Cela permet aussi d'envisager un accostage des deux côtés et de respecter l'herbier de posidonie car la base en enrochements aurait eu une emprise plus importante sur le sol et donc sur l'herbier. Également, cet ouvrage est raccourci de 1 m de façon à éviter l'impact direct sur la tâche d'herbier située à son extrémité ;
- **Un ouvrage sud** essentiel pour la réhabilitation du port car créant une protection contre les houles de sud. Trois variantes sont proposées :
  - o Une diguette de 33 mètres qui n'a pas d'impact direct, qui n'apporte pas d'amélioration pour l'accessibilité du port mais qui protège les infrastructures portuaires
  - o Une digue sifflet de 44 mètres, qui a un impact direct sur 13 taches de posidonies (2,9 m<sup>2</sup>) avec déplacement expérimental.
  - o **Une digue dite Jarlan de 44 mètres avec un impact direct sur les posidonies plus important (18,5 m<sup>2</sup>) mais qui améliore notablement l'accessibilité du port. C'est cette dernière solution qui a été choisie par la Grande Commission Nautique du 17 avril 2007.**
- entre le quai et la digue Sud, le littoral est laissé dans sa configuration naturelle. Cette zone est atteinte directement par les clapots levés par le Mistral et il convient qu'elle soit le moins possible réfléchissante ;
- le ponton intérieur était exposée aux fortes agitations et a donc été réorientée et déplacée afin de séparer l'intérieur du port en deux zones, la partie Nord pour la plaisance, la partie Sud pour les passagers.

Cette solution a donné lieu à décision du Préfet du Var n° 16/2007 du 17 septembre 2007 portant autorisation d'arrachage, de cueillette ou d'enlèvement de plants d'espèces végétales protégées (*Posidonia oceanica*) en vue de leur réimplantation ne concerne que les 21,6 m<sup>2</sup> pour la mise en sécurité du plan d'eau. Ce projet a été finalement ajourné, suite notamment à une procédure juridique de recours lancée par des associations. Après 7 ans, le recours a finalement été annulé en juin 2014.

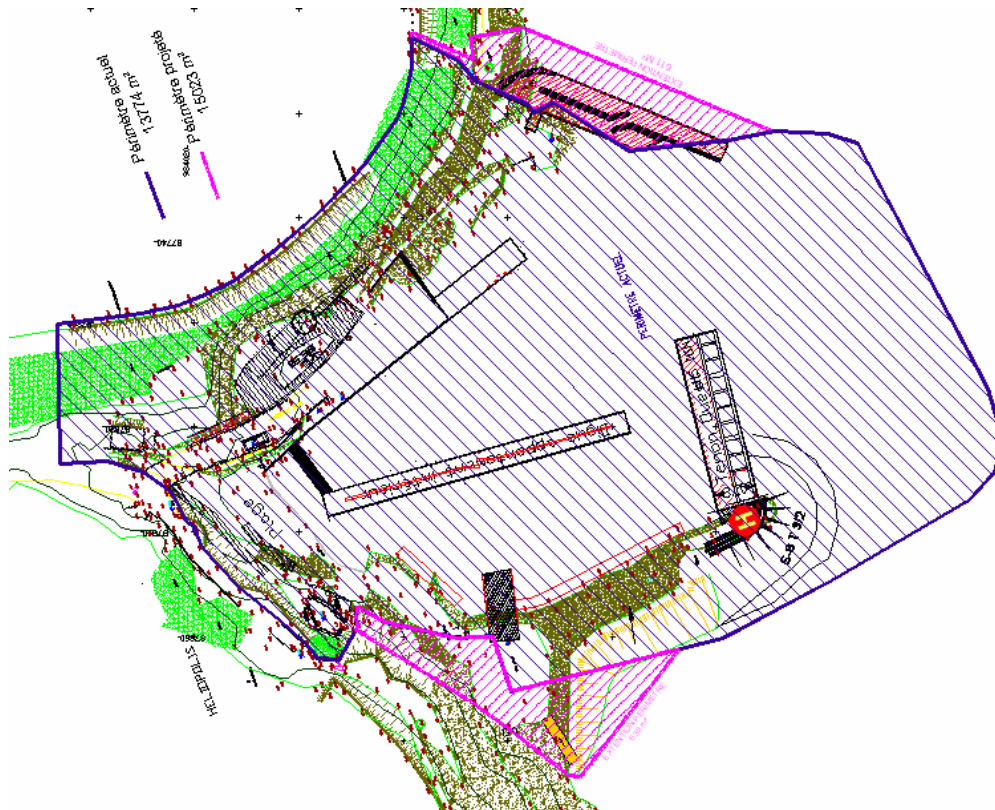


Figure 20 : Solution retenue en 2006 (CREOCEAN, 2006)

### 3.6.3 SOLUTIONS ETUDIÉES DANS LE CADRE DE LA PRÉSENTE ÉTUDE D'IMPACT

Une nouvelle étude de dimensionnement a été effectuée en 2006 (ACRI-In, 2016a et b). Ce nouveau projet vise à concevoir et dimensionner des ouvrages de protection qui permettront de sécuriser le plan d'eau portuaire et d'en permettre l'exploitation **hors périodes de tempêtes violentes**. Ces périodes sont évaluées entre **10 et 15 jours par an** pendant lesquels la continuité territoriale peut être garantie en détournant le trafic maritime vers le port militaire voisin (port Avis). Ainsi, il n'est pas nécessaire de concevoir des ouvrages en vue d'une protection « tous temps », trop impactante pour le milieu (emprise importante sur l'herbier de Posidonies, ...).

Le projet s'oriente vers une **amélioration significative de la tranquillisation du plan d'eau au cours de régimes météorologiques et hydrodynamiques d'intensité moyenne à forte**, tout en acceptant la submersion des ouvrages lors des houles issues des tempêtes violentes.

Aux vues des études précédentes, il apparaît que les opérations et ouvrages suivants sont nécessaires à la protection du port tout en limitant l'impact sur le milieu :

- Réalisation d'un « tenon » Ouest (ouvrage essentiel du projet).
- Enlèvement de l'épave du Benzène.

- Consolidation et reconfiguration de la digue Ouest à partir d'enrochements.
- Réaménagement d'un quai pour l'activité RO-RO au Sud.
- La mise en place de la digue Sud est définitivement abandonnée (nécessité de déroctage, destruction de 26,6 m<sup>2</sup> de Posidonies).

### 3.6.3.1 Tenon ouest

Ici la réalisation d'une digue en enrochement classique n'est pas envisageable de par l'emprise trop importante sur le fond (destruction de Posidonie). Les solutions envisagées retiennent donc toutes le principe de la réalisation d'un ouvrage à paroi verticale. Trois solutions ont été étudiées, dans tous les cas l'emprise et les dimensions de l'ouvrage sont identiques et ont été déterminées de manière à ne pas impacter les Posidonies et pour assurer la protection du port.

#### ❖ Tenon amortissant mixte (pieux et enrochements)

Cette solution prévoit la mise en place d'un ouvrage mixte composé d'un rideau de pieux espacés constituant une paroi poreuse du côté mer. Du côté du bassin portuaire, la paroi sera verticale et pleine (palplanches). L'espace entre ces deux parois sera constitué d'un milieu poreux de blocs d'enrochements. Ce type d'ouvrage présente l'avantage d'être de nature amortissante tout en limitant l'emprise qui serait nécessaire à un talus classique.

On note la présence d'une protection anti-affoulement au pied de l'ouvrage qui peut avoir une emprise sur les Posidonies.

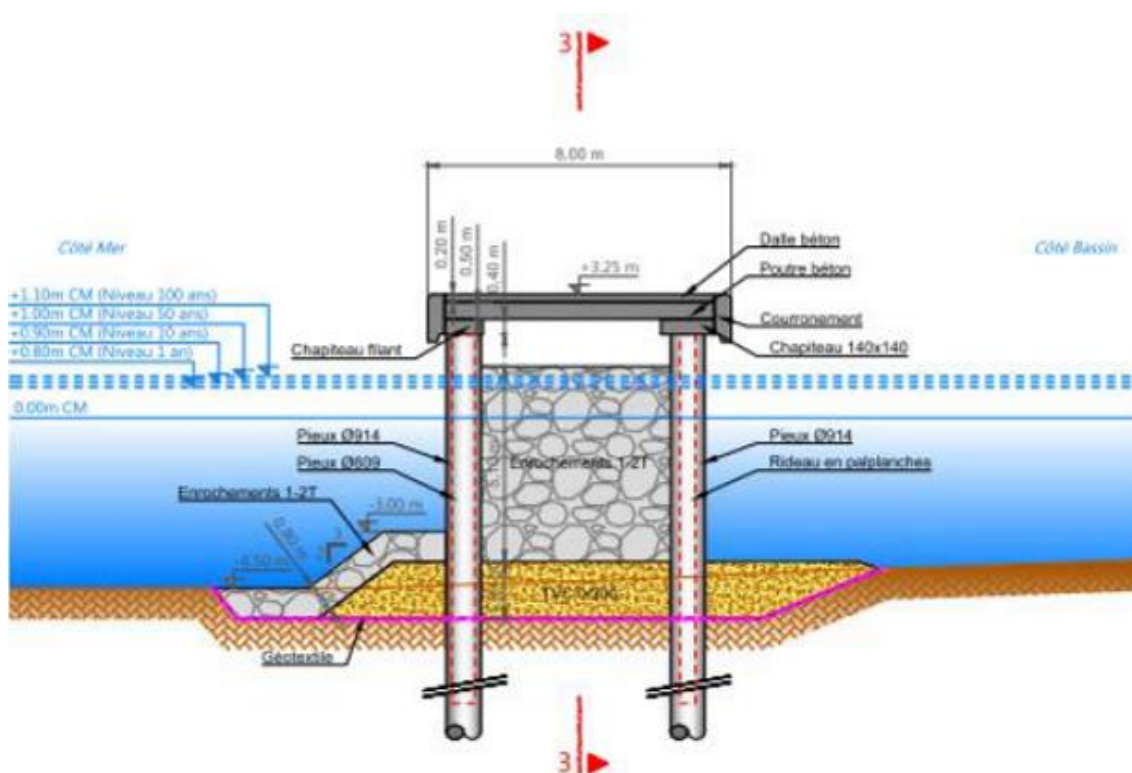


Figure 21 : Coupe transversale du tenon de type amortissant mixte (pieux / enrochements)

**Cette solution n'a pas été retenue selon plusieurs critères :**

- **Environnemental :** la pose de pieux par battage/vibrofonçage peut engendrer de fortes émissions sonores et affecter la faune marine (cétacés, ...). Le tapis anti-affoulement risque d'avoir une emprise sur les Posidonies située devant l'ouvrage.

- **Technique :** Cette technique nécessite de bonnes conditions météorologiques pour permettre de réaliser convenablement et en sécurité la mise en place des pieux. Or le site est assez exposé.

❖ **Tenon plein (quai poids)**

Cette solution prévoit la mise en place d'un ouvrage réfléchissant composé de caisson poids échouable préfabriqués. On note comme pour la solution précédente, la présence d'une protection anti-affouillement au pied de l'ouvrage qui peut avoir une emprise sur les Posidonies.

Cette solution a dû être adaptée car le tapis anti-affouillement risque d'avoir une emprise sur les Posidonies située devant l'ouvrage. Elle présente de nombreux avantages par rapport à la solution précédente. Pose des caisson très rapide et donc adaptée à l'exposition du site, nuisances sonores plus faibles (pas de battage/vibrofonçage).

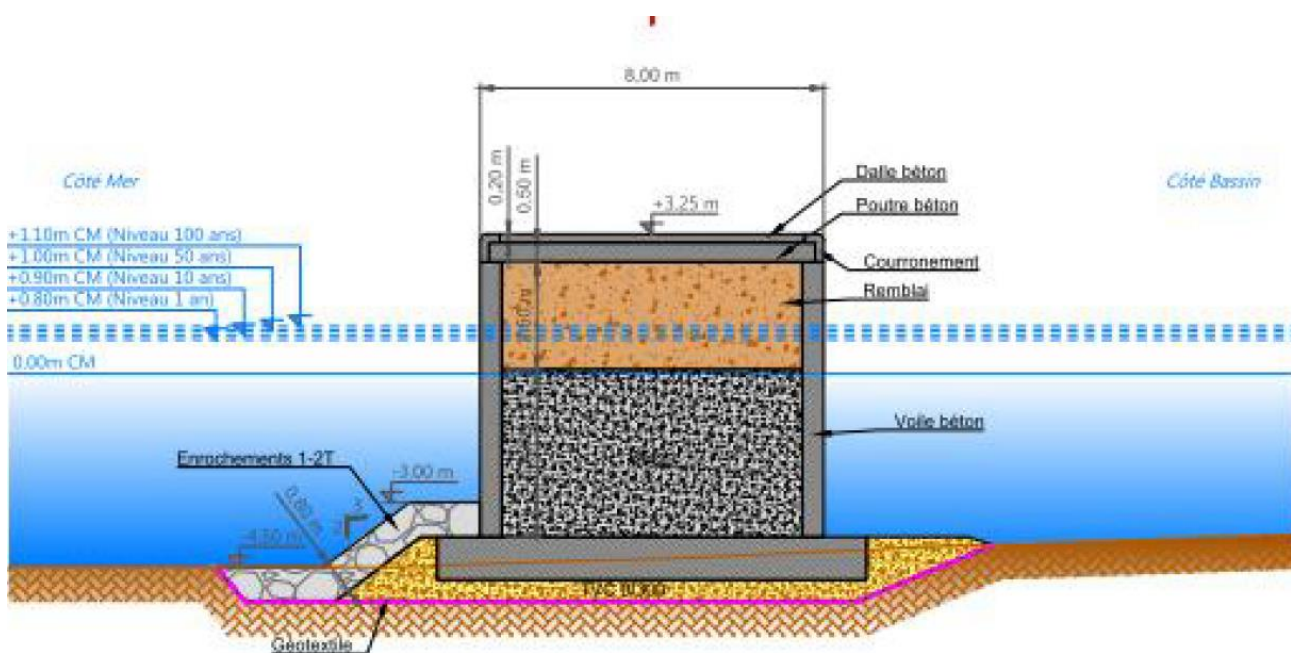


Figure 22 : Coupe transversale du tenon de type plein quai poids

#### ❖ Tenon absorbant (caisson Jarlan)

Cette solution prévoit la mise en place d'un ouvrage absorbant constitué de caissons Jarlan (creux) composé de caissons échouables préfabriqués avec une paroi poreuse côté mer et une paroi pleine coté bassin. On note comme pour la solution précédente, la présence d'une protection anti-affouillement au pied de l'ouvrage qui peut avoir une emprise sur les Posidonies.

**Cette solution a dû être adaptée car le tapis anti-affouillement risque d'avoir une emprise sur les Posidonies située devant l'ouvrage. Elle présente de nombreux avantages par rapport à la première solution. Pose des caisson très rapide et donc adaptée à l'exposition du site, nuisances sonores plus faibles (pas de battage/vibrofonçage).**

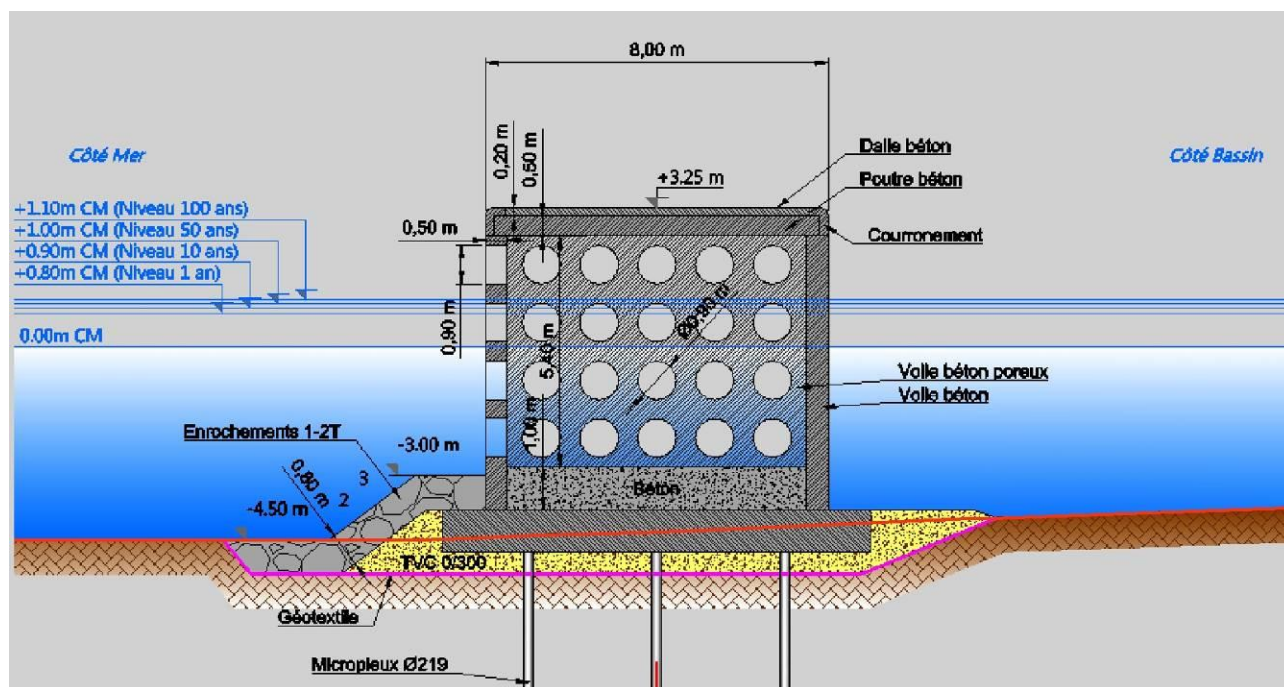


Figure 23 : Coupe transversale du tenon de type Jarlan

#### ❖ Solution retenue

Les deux dernières solutions ont été retenue sans le tapis anti-affouillement qui risque d'avoir une emprise sur les Posidonies. Dans l'état actuel des étude ces deux solutions paraissent équivalentes et n'ont pas d'impact significatifs sur le milieu (effet sur la courantologie et dynamique hydrosédimentaire très faible pour les caissons pleins, pas d'emprise sur les Posidonies, ...).

#### 3.6.3.2 Enlèvement de l'épave du Benzène

Il n'y a pas d'alternative pour cette opération, la seule possibilité aux vues de l'état de l'épave est de la découper et de retirer les morceaux par levage au moyen d'un ponton grue.

#### 3.6.3.3 La digue nord

#### ❖ Reconstruction de la digue

Dans un premier temps ACRI-In a envisagé la reconstruction complète de la digue consistant en la dépose totale des enrochements, la réalisation d'une souille pour préparer l'assise de l'ouvrage, la



mise en place d'un noyau en TVC, puis d'une couche filtre et enfin une carapace. **Cette solution en raison de sa géométrie, aurait engendré une forte emprise sur les Posidonies et n'a donc pas été retenue.**

#### ❖ Solution retenue

La solution retenue prévoit une consolidation et une reconfiguration de la digue sans emprise de l'ouvrage sur les Posidonies. Les blocs existants sont reconfigurés et une carapace en enrochement de 3/6 T permet de consolider et de réhausser le tout.

#### 3.6.3.4 Le quai RORO

Concernant l'extension du terre-plein par un caisson poids, il n'y a pas d'alternative. Celles-ci concernent les dimensions et le type d'appuis du ponton RORO.

#### ❖ Ponton RORO de 20 m sur pieux vibrofonçés

Cette solution, initialement envisagée a été abandonnée suite aux sondes géotechniques réalisées en 2019 (GEOTEC) qui indique la très faible couverture de sédiments et donc l'impossibilité de fonder le ponton sur des pieux vibrofonçés/battus.

De plus suite à la grande commission nautique du 26/06/2019, il a été recommandé de porter la longueur du ponton à 30 m pour des raisons de sécurité pour les navettes. Ainsi le ponton comptera une travée de 10 m supplémentaire et afin de contenir le coût du projet un duc d'Albe une dizaine de mètres avant le quai est retenue.

#### ❖ Ponton RORO de 30 m avec duc d'albe

Suite aux recommandations de la GCN pour des raisons de sécurité, le ponton RORO aura une emprise inévitable sur les posidonies. Les alternatives de cette solution concernent le type d'appuis.

**La solution sur pieu foré bien qu'ayant potentiellement peu d'emprise sur le Posidonie est peu adaptée (GEOTEC, 2019) aux caractéristiques des sols en place (toit du substratum très proche). On se dirige donc pour des raisons techniques vers une solution d'appui sur semelles superficielles qui aura une emprise sur les Posidonie faible d'environ 5m<sup>2</sup>. Les études de dimensionnement finales intégreront le principe de moindre emprise sur les Posidonies (solution mono-appui, ...).**

## 4 ETAT INITIAL

### 4.1 AIRES D'ETUDES

La zone d'étude est divisée en 4 aires de taille croissante :

- **La zone d'emprise directe** du projet : elle correspond au périmètre portuaire.
- **La zone d'influence immédiate** : Elle correspond à une enveloppe de 200 m autour de la zone d'emprise du projet.
- **La zone d'influence large** : elle correspond à la zone située à moins de 10 km du projet, ce qui permet de prendre en compte l'enjeu des espèces du large sensibles aux bruits sous-marins (cétacés, tortues marines).
- **L'aire d'étude large** : Elle correspond à l'inventaire des sites naturels d'importance (Natura 2000, ...) soit jusqu'à une distance de 20 km du port.



Figure 24 : Zones d'emprise du projet et d'influence immédiate



Figure 25 : Zones d'influence et d'étude large (milieux biologiques terrestres et marins)

## 4.2 ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION DE LA NATURE ET DU PAYSAGE

### 4.3 ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION DE LA NATURE

#### 4.3.1 PARC NATIONAL DE PORT CROS

Les **Parcs Nationaux** français sont des espaces naturels classés en parc national du fait de leur richesse naturelle, culturelle et paysagère exceptionnelle. Ces espaces sont à préserver de toute dégradation naturelle et de toute intervention artificielle susceptible de les altérer.

Notre aire d'étude est **incluse** dans l'aire d'adhésion du le Parc national de Port-Cros.

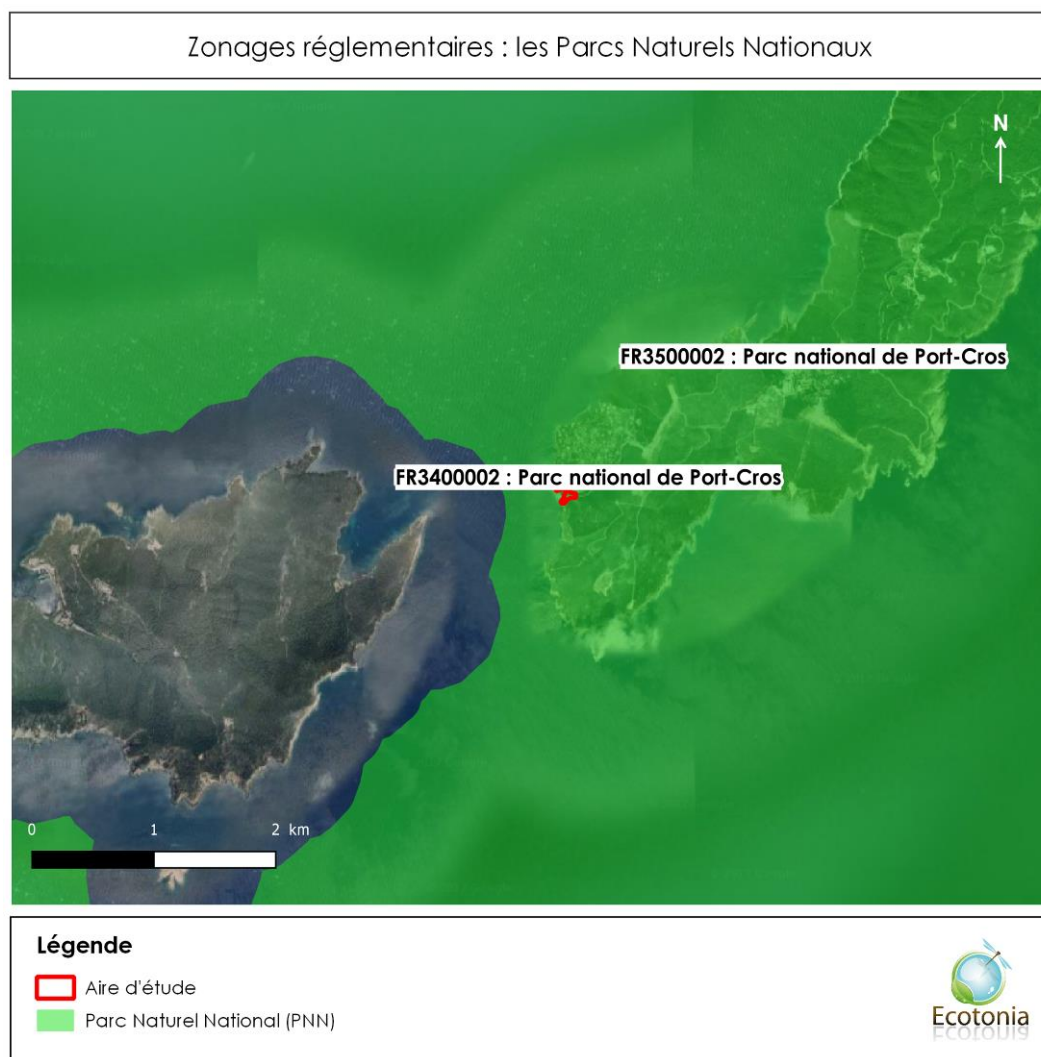


Figure 26 : Cartographie du zonage réglementaire - PNN (ECOTONIA, 2017)

Le **Parc National de Port-Cros** prend en compte les îles de Port-Cros et de Porquerolles. Ce parc national à la fois périurbain, terrestre et marin concentre une importante biodiversité. Pour l'étude des potentialités de l'aire d'étude de l'île du Levant, nous prendrons en considération les espèces terrestres et marines mobiles.

La présentation de ce PN est faite dans la fiche suivante.

Tableau 4 : Fiche présentation du Parc national de Port Cros  
(ECOTONIA, 2017 et site des parcs nationaux)

**DATE DE CRÉATION** : 14 décembre 1963

**SURFACE DU COEUR MARIN** : 2950 ha.

**SURFACE DU COEUR TERRESTRE** : 1671 ha.

**SITUATION** : Région  
Provence-Alpes-Côte d'Azur dans le département du Var (83), sur les îles d'Hyères et le littoral varois. Le Parc national de Port-Cros comprend 5 communes en aire d'adhésion et 1 en cœur.

**RESERVE INTEGRALE** : îlots de Bagaud, du Rascas et de la Gabinière.

Créé en 1963, le Parc national de Port-Cros est le **premier parc terrestre et marin d'Europe**. Deux cœurs, sur les îles de **Porquerolles** et de **Port-Cros**, bénéficient d'un haut niveau de protection compte tenu du **caractère exceptionnel de leurs sites** et de la présence de nombreuses espèces protégées. **Une charte**, projet de développement durable, élaborée en concertation avec les communes partenaires du littoral, vient d'être mise en œuvre.

**Legend:**

- Cœur terrestre
- Cœur marin
- Réserve intégrale
- Aire maritime adjacente
- Aire d'adhésion
- Périmètre d'étude de la charte
- Maison du Parc national

**PATRIMOINE** : Le Parc national possède un patrimoine historique considérable, illustré par des vestiges romains, une trentaine d'épaves et une vingtaine de forts militaires. Escale privilégiée des oiseaux migrateurs, le territoire abrite aussi quelques espèces terrestres endémiques (qui n'existent qu'à cet endroit) comme le discoglosse sarde, petit batracien, et le phyllodactyle d'Europe, reptile en voie de régression. Les espèces végétales terrestres s'accoutument des sols siliceux et du sel des embruns.

Le milieu marin tire son originalité de ses paysages sous-marins endémiques à la Méditerranée: l'herbier de posidonie et le coralligène habités par plus de 180 espèces de poissons et de nombreux invertébrés.

#### 4.3.2 PLAN NATIONAL D'ACTION TORTUE D'HERMANN

La Tortue d'Hermann constitue le reptile le plus menacé de France ; on retrouve cette espèce uniquement dans le Var (83) et en Corse. Elle fait l'objet d'un certain nombre de protection et d'évaluation de portées nationale ou communautaire :

- Liste rouge des reptiles de France métropolitaine (2015) dans la catégorie « EN » (En Danger) pour la population du Var ;
- Liste rouge des reptiles de France métropolitaine (2015) dans la catégorie « VU » (Vulnérable) ;
- Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore ;
- Annexes A et B de la Convention CITES ;
- Annexes II et III de la Convention de Berne ;
- Article 2 de la Liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de protection.

Depuis quelques années des programmes de protection (**Programme LIFE Tortue d'Hermann 2010-2015**) et d'actions concrètes (**Plan Régional d'Actions en faveur de la Tortue d'Hermann 2009-2014**) en faveur de sa sauvegarde sont mis en place.

Dans ce contexte particulier, tout projet d'aménagement à proximité ou dans une zone de présence de cette espèce entraîne des dispositions particulières de prise en compte de l'espèce dans un diagnostic approfondi ; et notamment l'estimation des effectifs présents sur la zone d'aménagement ciblée par la méthode de la CMR (Capture-Marquage-Recapture).

Notre aire d'étude est incluse dans d'une zone de sensibilité moyenne du Plan National d'Action en faveur de la Tortue d'Hermann.

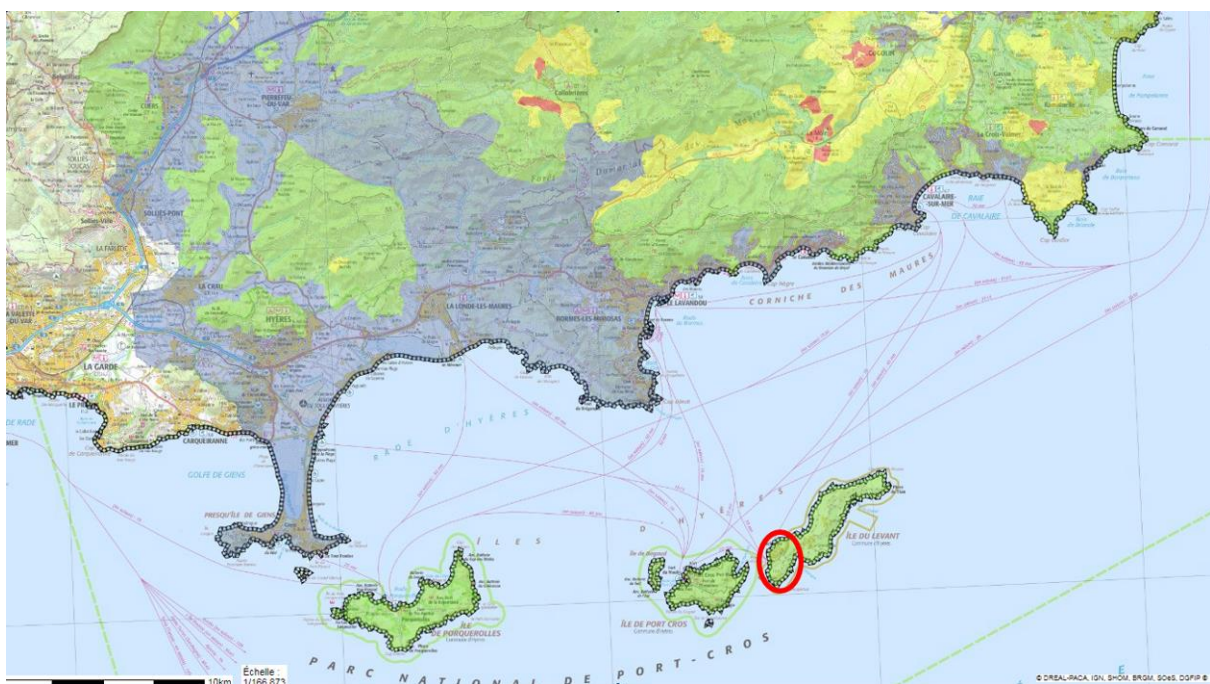


Figure 27 : Cartographie du zonage réglementaire – PNA Tortue d'Hermann (source Carmen et ECOTONIA)

### 4.3.3 NATURA 2000

Tableau 5 : Tableau récapitulatif des zonages contractuels à proximité de l'aire d'étude

| Zonage contractuel                  | Désignation                       | Distance évaluée par rapport au projet |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| Zone Spéciale de Conservation (ZSC) | FR 9301613 : " Rade d'Hyères "    | Inclus                                 |
| Zone Spéciale de Conservation (ZSC) | FR 9301624 : " Corniche Varoise " | 15 km                                  |
| Zone de Protection spéciale (ZPS)   | FR 9310020 : " Iles d'Hyères "    | Inclus                                 |

#### 4.3.3.1 ZSC – Directive « Habitats »

Ce sont les zones constitutives du **réseau Natura 2000**, désignées par arrêté ministériel en application de la **directive « Habitats Faune Flore »**. L'aire d'étude est incluse dans la ZSC « Rade d'Hyères » et à **15 km** de la ZSC « Corniche Varoise ». On dénombre dans chacune des ZSC des **espèces remarquables et déterminantes** qui peuvent potentiellement fréquenter l'aire d'étude :

- ZSC FR9301613 « Rade d'Hyères » : **13 espèces** ;
- ZSC FR9301624 : « Corniche Varoise » : **11 espèces**.

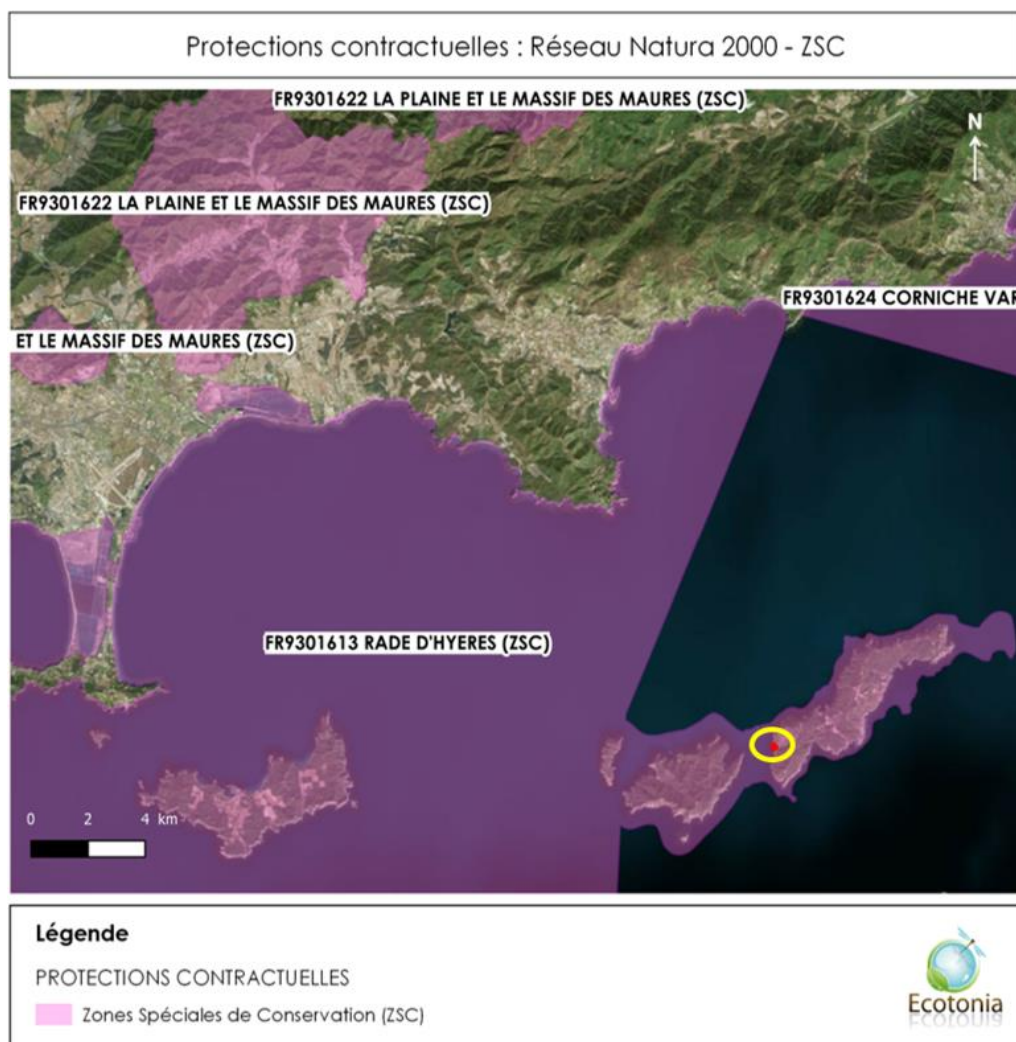


Figure 28 : Cartographie du zonage contractuel - Réseau Natura 2000 - ZSC (ECOTONIA, 2017)

#### 4.3.3.2 ZPS – directive « oiseaux »

Ce sont les zones constitutives du **réseau Natura 2000**, désignées par arrêté ministériel en application de la **directive « Oiseaux »**.

Notre aire d'étude est incluse dans la ZPS « Iles d'Hyères » et à **19 km** de la ZPS « Salins d'Hyères et des Pesquiers ». On dénombre dans la ZPS des **espèces remarquables et déterminantes** qui peuvent potentiellement fréquenter l'aire d'étude : ZPS FR9310020 « Iles d'Hyères » : **22 espèces d'oiseaux dont 20 migrateurs**.

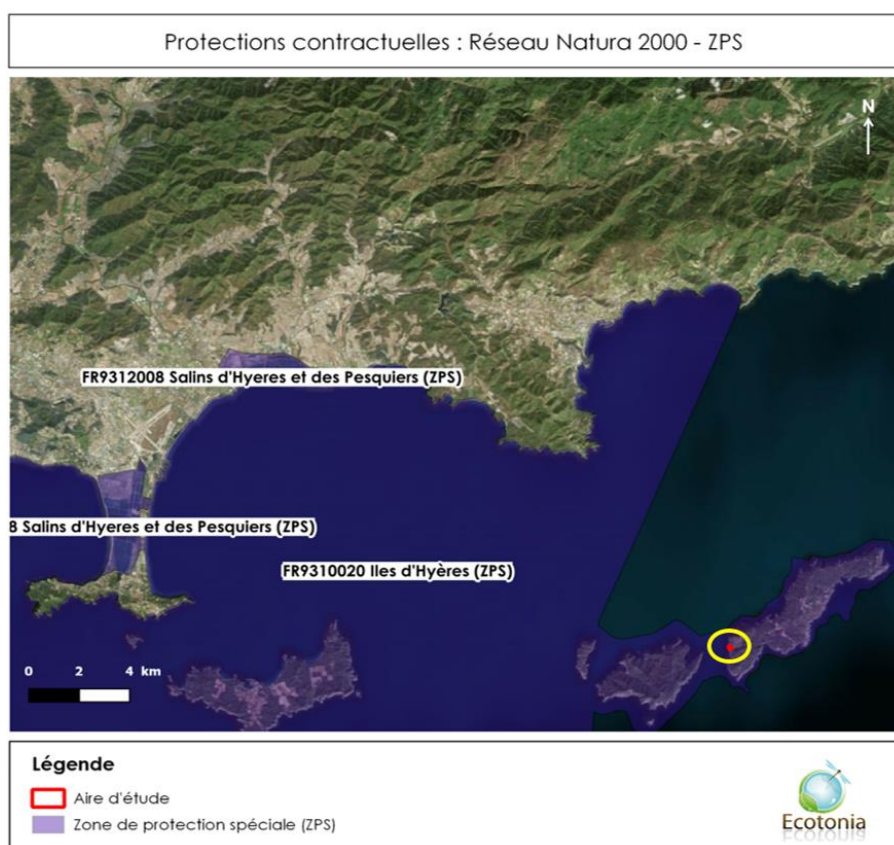


Figure 29 : Cartographie du zonage contractuel - Réseau Natura 2000 - ZPS (ECOTONIA, 2017)



#### 4.3.4 ZNIEFF

Au niveau des inventaires patrimoniaux, l'aire d'étude est incluse ou située à proximité de 19 Zones Naturelles d'Intérêt Faunistiques et Floristiques (ZNIEFF).

Tableau 6 : Liste des zonages d'inventaire (ECOTONIA, 2017)

| Inventaire patrimonial | Désignation  | Distance évaluée par rapport au projet |
|------------------------|--|--|
| ZNIEFF de type I       | 93M000058 : " Parc National de Port Cros "                             | 700 m                                  |
| ZNIEFF de type I       | 930012506 : " Ile de Port-Cros "                                       | 1,1 km                                 |
| ZNIEFF de type I       | 93M000081 : " Pointe du Castelas "                                     | 4,8 km                                 |
| ZNIEFF de type I       | 93M000082 : " Ile de l'Esquillade "                                    | 4,8 km                                 |
| ZNIEFF de type I       | 93M000057 : " Du Cap de Brégançon au Cap Bénat "                       | 8,7 km                                 |
| ZNIEFF de type I       | 93M000059 : " Sèche de la Fourmigue "                                  | 10,2 km                                |
| ZNIEFF de type I       | 93M000077 : " Sèche des Saraniers "                                    | 12,2 km                                |
| ZNIEFF de type II      | 930012507 : " Ile du Levant "  | Inclus                                 |
| ZNIEFF de type II      | 93M000079 : " Ile du Levant "  | Inclus                                 |
| ZNIEFF de type II      | 93M000083 : " Banc du Magaud "   | 7,8 km                                 |
| ZNIEFF de type II      | 93M000084 : " Du cap Bénat à la pointe de l'Esquillette "              | 9,2 km                                 |
| ZNIEFF de type II      | 93M000089 : " Tête du Canyon des Stoechades "                          | 9,9 km                                 |
| ZNIEFF de type II      | 930012515 : " Maures littorales "                                      | 10 km                                  |
| ZNIEFF de type II      | 93M000088 : " Eboulis profond du sud-est du Lavandou "                 | 11 km                                  |
| ZNIEFF de type II      | 93M000085 : Herbier de posidonies du Lavandou et de Bormes-les-Mimosas | 11, 8 km                               |
| ZNIEFF de type II      | 93M000076 : " Ilot des Saraniers "                                     | 12 km                                  |
| ZNIEFF de type II      | 93M000086 : " Cap Nègre "  | 13,1 km                                |
| ZNIEFF de type II      | 930012512 : " Ile de Porquerolles "                                    | 14,5 km                                |
| ZNIEFF de type II      | 93M000078 : " Rade d'Hyères "  | 16,2 km                                |

L'inventaire ZNIEFF est un inventaire national. C'est un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France qui identifie, localise et décrit les espaces naturels d'intérêt patrimonial pour les espèces vivantes et les habitats, donc particulièrement intéressant sur le plan écologique. Il ne constitue pas une mesure de protection juridique directe. Les ZNIEFF de type I, d'une superficie généralement limitée, sont définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.

L'aire d'étude est localisée à proximité de 7 ZNIEFF de type I.

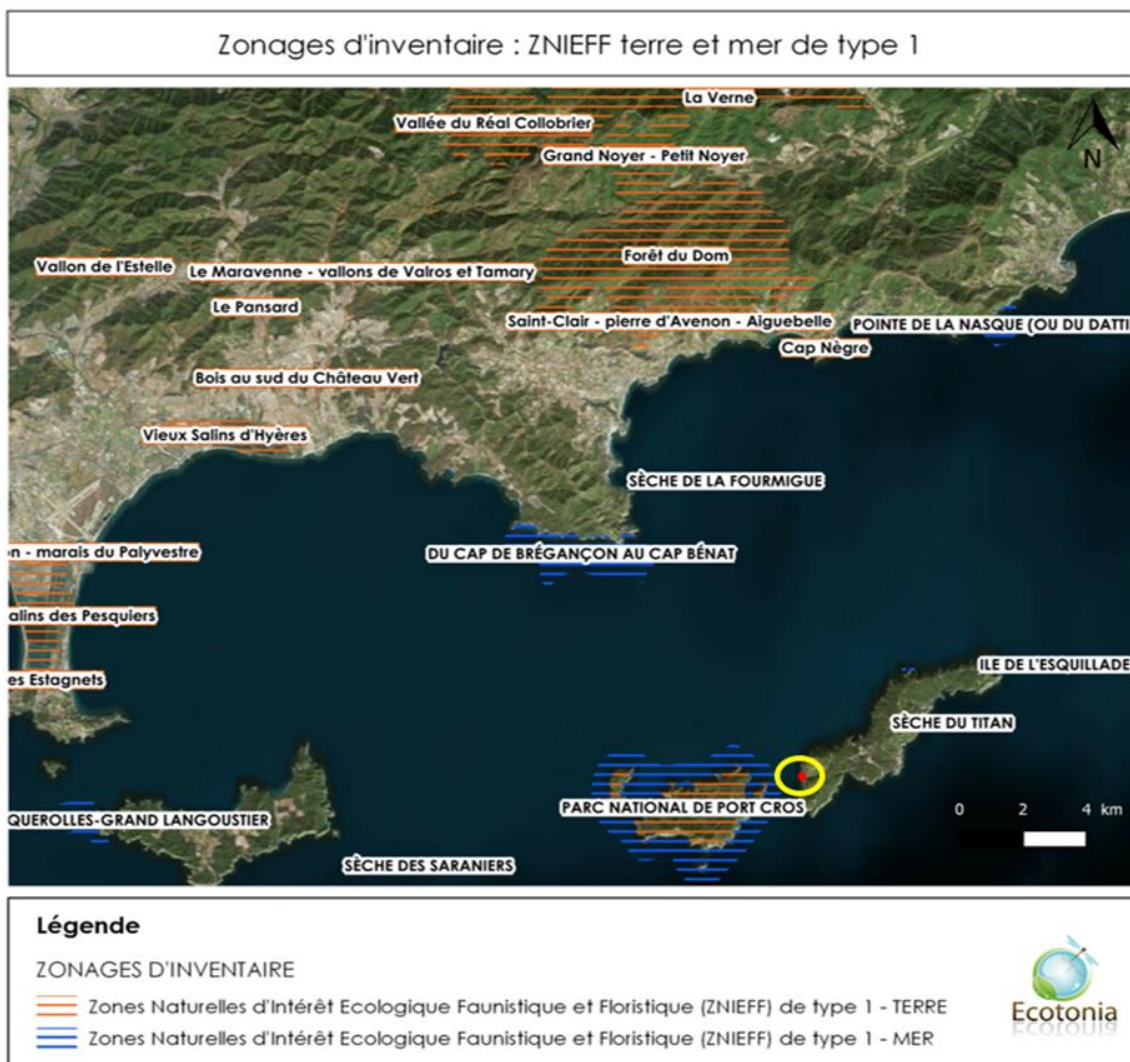


Figure 30 : Cartographie des zonages d'inventaire - ZNIEFF de type I (ECOTONIA, 2017)

Le nombre d'espèces déterminantes mobiles est de 50 dont : 1 espèce d'amphibien, 3 espèces d'insectes, 13 espèces de Malacostracés, 5 espèces de Mammifères, 3 espèces d'Oiseaux, 2 espèces de reptiles, 4 espèces de Bivalves, 15 espèces de Démosponges, 1 espèce de Gastéropode, 2 espèces d'oursins, et 1 espèce de poisson.

On compte, de plus, 66 espèces remarquables mobiles dont 3 espèces de Malacostracés, 3 espèces de mammifères, 8 espèces d'oiseaux, 1 espèce de reptile, 17 espèces d'Anthozoaires, 4 espèces de Bivalves, 6 espèces d'Oursins, 13 espèces de Poissons, 3 espèces de Raies, 5 Vers Annelés marins, 2 Ascidies, 2 Lys de Mer et 2 Gastéropodes.

Les ZNIEFF de type II sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure une ou plusieurs zones de type. Notre aire d'étude est localisée à proximité de 12 ZNIEFF de type II.

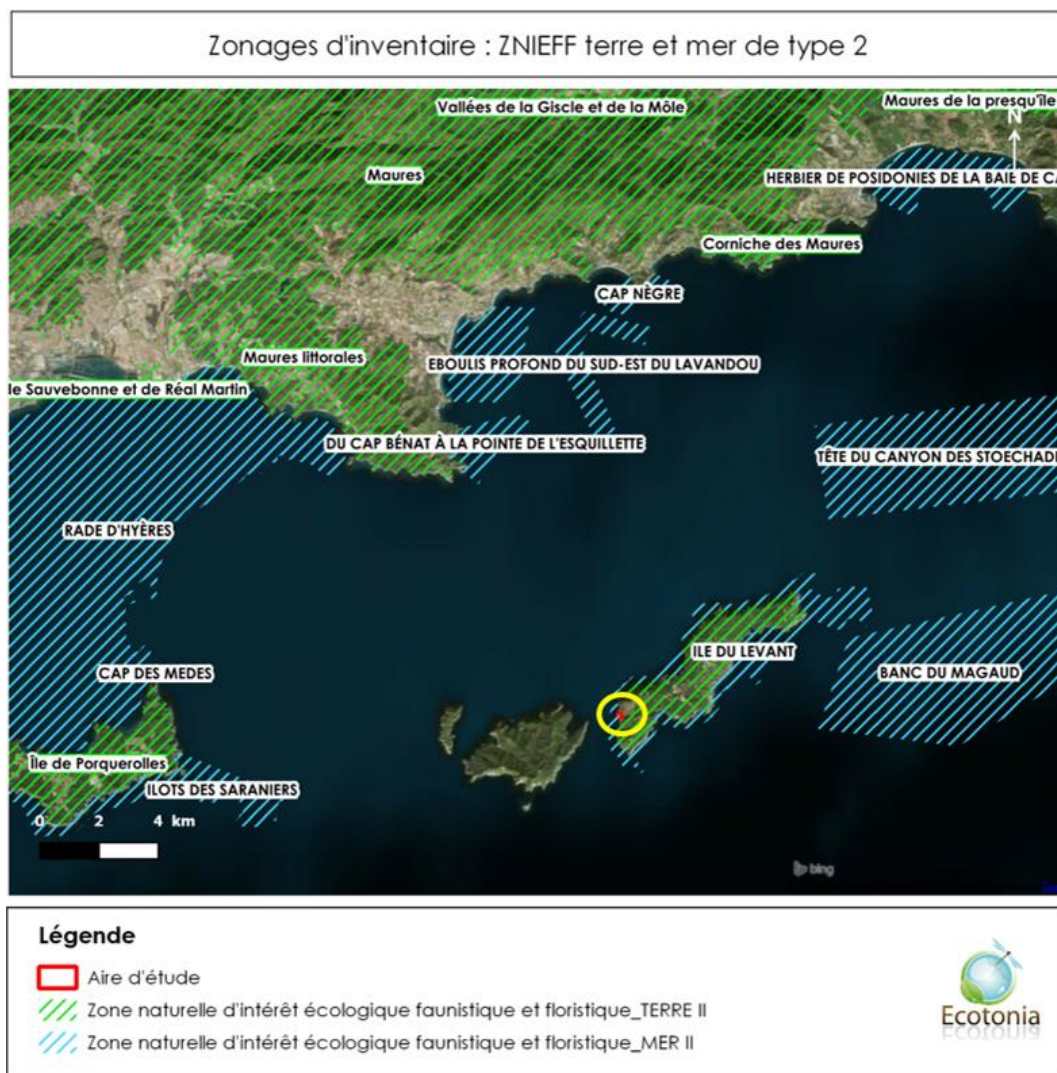


Figure 31 : Cartographie des zonages d'inventaire - ZNIEFF de type II (ECOTONIA, 2017)

Le nombre **d'espèces déterminantes** mobiles est de **58** dont : 1 espèce d'amphibien, 11 espèces d'insectes, 7 espèces de Malacostracés, 1 espèce de Mammifères, 17 espèces d'Oiseaux, 6 espèces de Reptiles, 2 espèces d'Anthozoaires, 4 espèces de Bivalves, 7 espèces de Démosponges, 1 espèce de Gastéropode et 1 espèce d'Oursin.

On compte, de plus, **76 espèces remarquables** mobiles dont : 1 espèce de Malacostracés, 9 espèces d'oiseaux, 1 espèce de Reptile, 1 espèce d'Amphibien, 5 espèces d'Insectes, 24 espèces d'Anthozoaires, 2 Bivalves, 6 espèces d'Oursins, 10 espèces de Poissons, 1 espèce de Raie, 5 espèces de Vers annelés marins, 5 espèces d'Ascidies, 3 espèces de Lys et 3 espèces de Gastéropodes.

**Note** : lors de la phase d'analyse des potentialités écologiques et des enjeux de conservation de la biodiversité sensible et des fonctionnalités écosystémiques (notamment liées à la trame verte et bleue), l'ensemble des ZNIEFF de type 1 & 2 qui recourent ou sont juxtaposées au territoire de la

commune seront prises en compte, notamment en vue de déterminer leurs rôle comme habitats d'espèces patrimoniales ou comme élément fonctionnel à l'échelle paysagère (déplacement des espèces, zones de nidification, zones d'alimentation, etc.).

#### 4.3.5 SANCTUAIRE PELAGOS

Le port de l'Aiguade du Levant est inclus dans le sanctuaire Pelagos qui est un espace maritime de 87 500 km<sup>2</sup> et 2 022 km de linéaire côtier faisant l'objet d'un Accord entre l'Italie, Monaco et la France pour la protection des mammifères marins qui le fréquentent, attirés par une productivité primaire élevée.

Il héberge un capital biologique de haute valeur patrimoniale par la présence de nombreuses espèces de cétacés, particulièrement nombreux dans ce périmètre en période estivale. Il s'agit aussi d'un espace dédié à la concertation, pour que les nombreuses activités humaines déjà présentes puissent s'y développer en harmonie avec le milieu naturel qui les entoure sans compromettre la survie des espèces présentes et la qualité de leurs habitats.

En outre, cette zone souffre d'une pression élevée liée aux nombreuses activités humaines, créant de sérieux problèmes sur les populations de mammifères marins présentes. Ces impacts sont dus entre autres à certaines techniques de pêche (filets dérivants, thonaille), à la pollution, à l'urbanisation, aux collisions avec les navires et aux activités d'observation des cétacés. A ces perturbations anthropiques s'ajoutent des perturbations naturelles (fluctuations climatiques, épidémies, etc.).

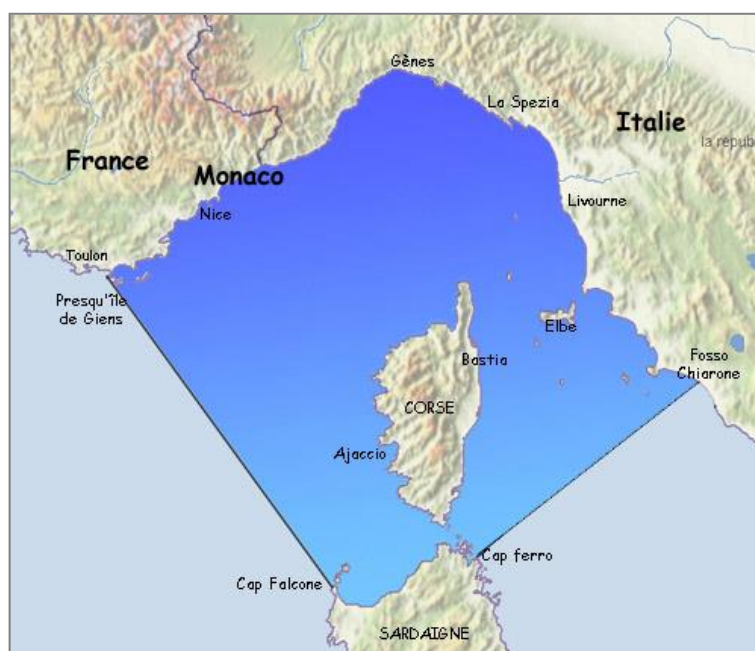


Figure 32 : Aire du sanctuaire Pelagos.

Le Parc national de Port-Cros assure l'animation et le secrétariat de la partie française dans les actions administratives et relationnelles du sanctuaire. Trois groupes de travail thématiques ont été mis en place : « Recherches », « Sensibilisation » et « Activités humaines ».

#### 4.3.6 SITES INSCRITS ET CLASSES – PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

L'île du Levant ne possède pas de sites Classés ou Inscrits. En revanche, l'ensemble de l'île de Port-Cros est un site classé et le fort de Port Man sur l'île de Port Cros est un monument Inscrit. Il se situe à plus de 500 m de la zone du projet.

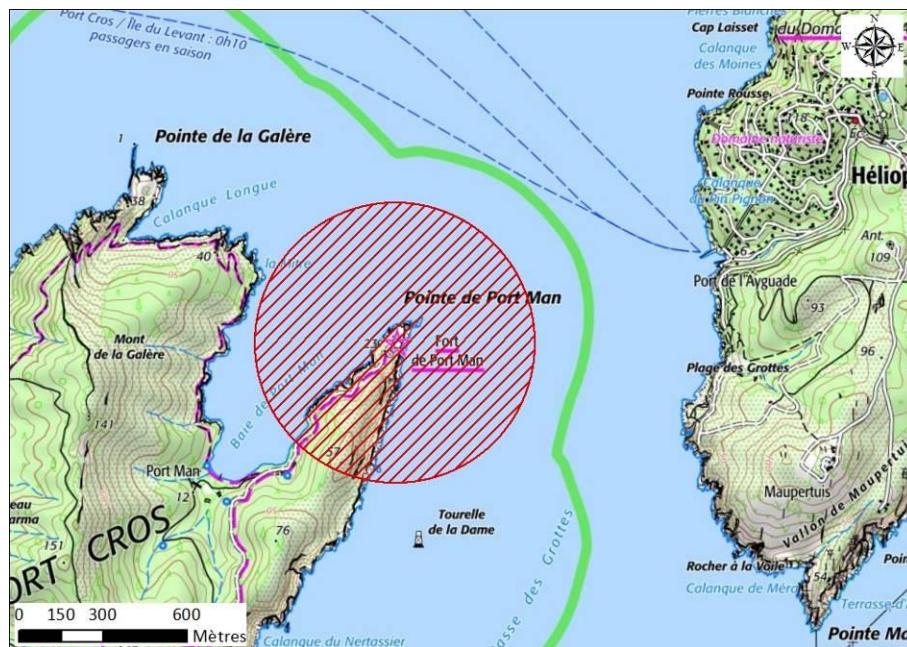


Figure 33 : Périmètre de protection du monument historique fort de Port Man

La bande littorale, le périmètre du projet et la partie terrestre de l'île appartiennent à une zone de présomption de prescription archéologique (sans seuil de surface) définie par l'arrêté inter préfectoral n°83069-2017 modifiant l'arrêté n°83069-2003. Une demande de diagnostic anticipé a été faite auprès du DRASSM.

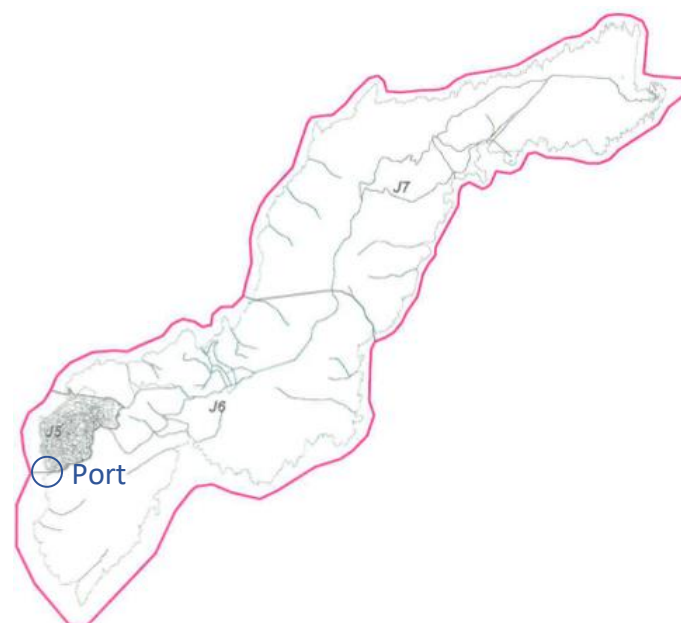


Figure 34 : Zone de présomption de prescription archéologique du Levant

## 4.4 HABITATS ET ESPECES TERRESTRES

L'inventaire et la description des habitats terrestres dans la zone d'étude ont été réalisés par ECOTONIA (2017). Ce travail est présenté dans le chapitre suivant.

ECOTONIA a réalisé un inventaire général des espèces végétales trachéophytiques et la cartographie des habitats du site.

La cartographie des milieux naturels a été réalisée à partir d'investigations sur le terrain.

Chaque milieu naturel a fait l'objet d'une localisation sur une carte à échelle appropriée, puis rapporté au code Corine Biotope correspondant (référence européenne pour la description des milieux). Les espèces végétales de ces milieux naturels ont été identifiées de manière à caractériser au mieux les habitats présents.

### 4.4.1 METHODOLOGIE

#### 4.4.1.1 Recueil préliminaire d'informations

Avant de procéder aux expertises de terrain proprement dites, un point a été fait sur l'**état des connaissances** sur le secteur considéré à partir de l'analyse de la bibliographie et des données existantes et compléter les données recueillies sur les sites adjacents.

**Sources d'information** : site internet de la DREAL (fiches ZNIEFF, ZICO, sites Natura 2000, couches SIG des différentes zones d'intérêt écologique répertoriées...), L.P.O ou Ligue de protection des Oiseaux, DREAL (études diverses, informations complémentaires...), SILENE, des associations naturalistes régionales ou locales, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), photographies aériennes...et le cas échéant les gestionnaires de réserves naturelles, les Parcs Naturels Régionaux (PNR)...

#### 4.4.1.2 Expertise de terrain

Un inventaire entomologique, faunistique et herpétologique a été réalisé le 12/10/2017

#### 4.4.1.3 Méthodologie pour la hiérarchisation des enjeux

La **hiérarchisation des enjeux** tient compte d'une logique d'espace et d'une logique d'espèces. **Quatre niveaux d'enjeu** sont définis à partir de ces critères.

##### ❖ Logique d'espace

Elle tient compte de :

- *La bonne conservation des sites classés en **APB** (Arrêtés de Protection de Biotope) à proximité, conformément aux articles R.411-15 à 17 du code de l'Environnement et à la circulaire n°90-95 du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques.*
- *La bonne conservation des **habitats inscrits sur la liste rouge**.*
- *Le maintien de la cohérence des **ZNIEFF de type II**.*
- *Le maintien des **corridors écologiques**, préservation des **paysages** et de la **fonctionnalité écologique des milieux** (en évitant le morcellement des habitats, en préservant des milieux fragiles tels que les zones humides, en conservant la cohérence des unités forestières...).*

❖ **Logique d'espèces**

Elle tient compte des :

- **espèces protégées par l'application de l'article 12 de la directive habitats, faune, flore** qui se réfère à la liste des espèces de l'annexe IV (la France a une responsabilité vis-à-vis de l'Europe et la destruction de ces espèces peut provoquer des contentieux).
- **espèces protégées par l'application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement** (La destruction et le transport, entre autre, d'espèces protégées sont interdits – sauf à des fins scientifiques, dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement – ainsi que la destruction ou la dégradation de leurs milieux particuliers. La violation de ces interdictions est punie de 6 mois d'emprisonnement et de 9000 € d'amende. En cas de présence d'espèces protégées au droit du projet, nous devons contacter les instances adéquates pour envisager des solutions d'intervention.

❖ **Niveau d'enjeu**

Les **quatre niveaux d'enjeux** sont les suivants :

Tableau 7 : Tableau pour la définition des enjeux (ECOTONIA, 2017)

| Niveau d'impact       |             | Enjeu écologique |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       |             | Très fort        | Fort        | Fort        | Moyen       | Faible      |
| Intensité de l'impact | Forte       | Fort             | Fort        | Modéré      | Modéré      | Faible      |
|                       | Moyenne     | Fort             | Modéré      | Modéré      | Faible      | Faible      |
|                       | Faible      | Modéré           | Modéré      | Faible      | Faible      | Négligeable |
|                       | Très Faible | Négligeable      | Négligeable | Négligeable | Négligeable | Négligeable |

## 4.4.2 HABITATS NATURELS

### 4.4.2.1 Analyse des habitats

L'aire d'étude de superficie limitée comprend deux habitats principaux : l'habitat « falaises maritimes-côtes rocheuses » et les habitats présentant un sol pédologique plus développé.

Les enjeux au niveau des milieux identifiés sont évalués à **faibles**.

Il est à noter que ces habitats ne sont pas inclus dans les zones dans lesquelles les travaux auront lieu (digue nord et quai RORO).

### 4.4.3 AVIFAUNE

Les activités humaines et le caractère fortement anthropisé de l'aire d'étude terrestre constituent un facteur très limitant à la reproduction de l'avifaune qui est principalement présente dans la partie militaire de l'île et difficilement accessibles aux Hommes.

**Il est donc très peu probable que l'aire d'étude soit favorable à la reproduction ou serve même comme zone de chasse ou aire de repos à ces espèces.**

L'aire d'étude est principalement constituée de **falaises maritimes plus ou moins verticales-côtes rocheuses** et de **zones pourvues d'un horizon pédologique plus ou moins développé**.

L'habitat « **falaises maritimes-côtes rocheuses** » sur la zone d'étude présente un caractère très anthropisé ce qui en fait uniquement un site de reproduction potentiel pour le Goéland leucophée (*Larus michahellis*).

Les **zones pourvues d'un horizon pédologique plus ou moins développé** ne présentent pas d'intérêt majeur pour l'avifaune à l'exception des genévriers et les strates un peu plus développées qui peuvent leur permettre de se reproduire ou de constituer une aire de repos ou de chasse.

Quatre espèces d'Oiseaux ont été contactées sur l'aire d'étude en octobre 2017 :

- **Aucune espèce** ne constitue un **fort enjeu** de conservation ;
- **1 espèce** constitue un **enjeu** de conservation **modéré** : elle est listée dans le tableau suivant.
- **3 espèces** constituent de **très faibles enjeux** de conservation.

Les enjeux de conservation sont évalués à **modérés**.

| Nom scientifique            | Nom vernaculaire       | Espèce protégée | Enjeu       |
|-----------------------------|------------------------|-----------------|-------------|
| <i>Sylvia melanocephala</i> | Fauvette mélanocéphale | Oui             | MODERE      |
| <i>Erithacus rubecula</i>   | Rougegorge familier    | Oui             | TRES FAIBLE |
| <i>Corvus corone</i>        | Corneille noire        | Oui             | TRES FAIBLE |
| <i>Larus michahellis</i>    | Goéland leucophée      | Oui             | TRES FAIBLE |



#### 4.4.3.1 Cartographie des espèces d'oiseaux patrimoniales

Les espèces d'Oiseaux patrimoniales observées sur l'aire d'étude sont localisées dans les cartes suivantes :



Figure 35 : Cartographie des observations avifaunistiques de l'aire d'étude en 2017 (ECOTONIA, 2017)

#### 4.4.4 AMPHIBIENS-REPTILES

La ZSC « Rade d'Hyères » incluant l'aire d'étude, vise une espèce d'amphibiens : le Discoglosse sarde (*Discoglossus sardus*).

Elle vise également 4 espèces de reptiles : la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*), la Caouanne (*Caretta caretta*) et le Phyllodactyle d'Europe (*Euleptes europea*).

Ces espèces sont également visées par la ZSC « Corniche varoise » et les ZNIEFF « Ile de Port-Cros », « Ile de Porquerolles » et « Maures littoral » qui constituent les entités les plus proches de l'aire d'étude. Les espèces sont donc prises en compte en termes de potentialités sur l'île du Levant.

3 espèces d'amphibiens-reptiles ont été contactées sur l'aire d'étude :

- Une espèce constitue un très **fort enjeu** de conservation : le Phyllodactyle d'Europe (*Euleptes europea*)
- Aucune espèce à enjeu **modéré** n'a été contactée sur l'aire d'étude
- Deux espèces de reptiles à **faibles enjeux** ont été contactées sur l'aire d'étude : le Léopard des murailles (*Podarcis muralis*) et la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*).

Les enjeux de conservation sont évalués à **forts**.

| Nom scientifique             | Nom vernaculaire       | Espèce protégée | Enjeu     |
|------------------------------|------------------------|-----------------|-----------|
| <i>Euleptes europeae</i>     | Phyllodactyle d'Europe | Oui             | TRES FORT |
| <i>Podarcis muralis</i>      | Lézard des murailles   | Oui             | FAIBLE    |
| <i>Tarentola mauritanica</i> | Tarente de Maurétanie  | Oui             | FAIBLE    |

Il est à noter que ces espèces n'ont pas été observées sur les zones sur lesquelles les travaux doivent se dérouler (digue nord et quai Ro-Ro).

#### 4.4.4.1 Cartographie des espèces d'amphibiens-reptiles patrimoniales

Les **espèces de reptiles patrimoniales** observées sur l'aire d'étude sont localisées dans les cartes suivantes :



Figure 36 : Cartographie des espèces de reptiles

La figure suivante montre la cartographie des failles favorables au Phylloclactyle d'Europe, Hémidactyle verruqueux et Tarente de Maurétanie.

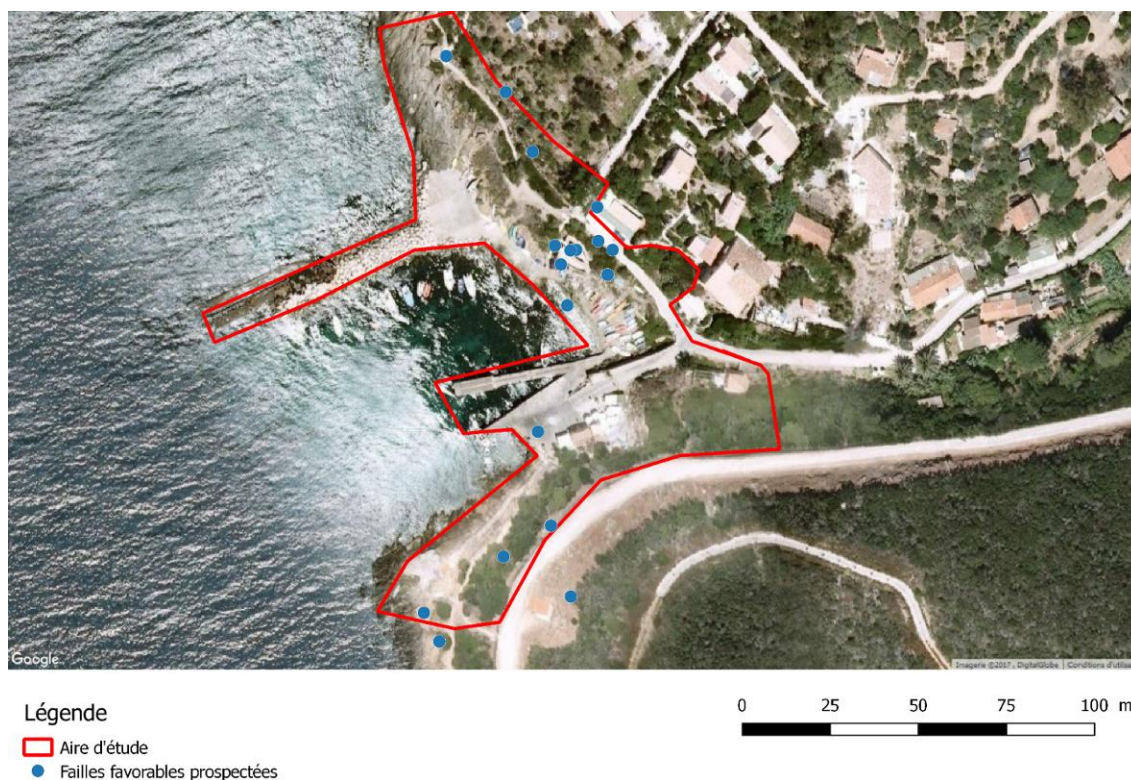


Figure 37 : Cartographies des failles favorables au Phylloclactyle d'Europe, Hémidactyle verruqueux et Tarente de Maurétanie prospectées sur de l'aire d'étude

#### 4.4.5 ENTOMOFAUNE

Les ZSC situées à proximité de l'aire d'étude ou l'incluant en partie « Rade d'Hyères » et « Corniche varoise » visent comme espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire : le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*), le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) et l'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*).

3 ZNIEFF visent plusieurs espèces d'invertébrés : *Cyrtotyphlus convexus*, *Entomoculia henryi*, *Leptotyphlus hervei*, *Mayetia henryi*, *Megascolia maculata flavifrons*, le Thècle de l'Arbousier (*Callophrys avis*), *Cardiophorus exaratus* *Leptotyphlus coiffaiti*, *Leptotyphlus londensis*, *Mayetia pubiventris*, *Mayetia subfagniezi*, *Mayetia subhoffmani*, *Paramaurops abeillei* et *Paramaurops aberrans*.

Ces entités naturelles sont reliées à l'aire d'étude à la fois par des corridors de milieux ouverts et de végétation qui permettent aux invertébrés de se déplacer.

**Neuf espèces d'invertébrés** ont été contactées sur l'aire d'étude, elles constituent toutes **un enjeu négligeable**. Les enjeux de conservation sont évalués à négligeables.

Aucun habitat d'intérêt communautaire plus ou moins exprimé, n'est présent sur le secteur d'étude proche et stricte. Les espèces d'intérêt communautaire citées dans la bibliographie ne sont donc pas présentes sur l'aire d'étude.

Concernant l'entomofaune, aucune espèce protégée, ou même habitat spécifique et plante hôte associée, n'est présent sur l'aire d'étude.

Les **espèces d'insectes** observées sur l'aire d'étude sont localisées dans les relevés entomologiques présentés sur la figure suivante :



Figure 38 : Cartographie des relevés entomologiques effectués sur l'aire d'étude en 2017 (ECOTONIA, 2017)

#### 4.4.6 LA FLORE

L'inventaire n'a pas identifié d'espèce à enjeu significatif sur la zone d'étude. L'enjeu est donc évalué comme négligeable.

#### 4.4.7 LES CHIROPÈRES

Les données disponibles (PNPC, 2008 et 2020) indiquent la présence de 6 espèces de chiroptères sur l'île du Levant : le murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) (espèce d'intérêt communautaire - Annexe II de la directive habitats), la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ou Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*), l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) et le Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*).

Selon le DOCOB de 2008 du site Natura 2000 « rade d'Hyères » (Parc National de Port Cros, 2008), le murin à oreilles échanquées a été contacté deux fois à l'Etang du Vieux Jas (1 immature) et à l'Etang du Haut (1 mâle adulte et une femelle immature) durant la mission de 4 jours en août 2005, situés à plus de 3 km du port dans la partie militaire. Par ailleurs, aux mêmes endroits, deux contacts de *Myotis* sp. ont été relevés au détecteur d'ultrasons, il s'agit probablement de murins à oreilles échanquées. Les données plus récentes de 2014 (PNPC, 2014c) indiquent que l'espèce exploiterait l'ensemble de l'île, toutefois aucun gîte n'a été rencontré.

Aucun gîte de reproduction n'a pu être mis en évidence sur l'île, mais tous les bâtiments favorables n'ont pas pu être prospectés. Faute de données l'enjeu lié à cette espèce est difficilement évaluable il est qualifié à minima de **modéré** de par son statut d'espèce d'intérêt communautaire.

La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), est une espèce forestière qui se reproduit dans des cavités d'arbres et plus rarement dans les bâtiments. Les informations disponibles sont insuffisantes pour définir son statut, mais la présence des rats dans les arbres nuit probablement à l'espèce. Faute de données l'enjeu lié à cette espèce est difficilement évaluable il est qualifié à minima de **faible**.

Selon le DOCOB de 2008, d'après les détections aux ultrasons la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et/ou la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) sont présentes au Levant. La Pipistrelle de Kuhl est une espèce ubiquiste adaptée au milieu urbain. Elle fréquente notamment les fissures de vieux murs et des falaises. La pipistrelle de Kuhl semble présente sur l'ensemble du Levant. Les informations disponibles sont insuffisantes pour définir son statut. Faute de données l'enjeu lié à cette espèce est difficilement évaluable, il est qualifié à minima de **faible**.

La pipistrelle de Nathusius est potentiellement présente sur l'ensemble du site aux périodes de migrations, en automne et au printemps. Faute de données l'enjeu lié à cette espèce est difficilement évaluable, il est qualifié à minima de **faible**.

Le Vespère de Savi est une espèce à tendance méditerranéenne liée aux zones rupestres. Les informations disponibles sont insuffisantes pour définir son statut. Le Levant présente toutes les conditions nécessaires à l'espèce (falaises, points d'eau douce). Ainsi le port ne semble pas être un lieu privilégié par l'espèce, l'enjeu lié à cette espèce est difficilement évaluable, il est qualifié à minima de **faible**.

L'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*), est commun sur l'île du Levant et se reproduit probablement sur l'île. Pour favoriser l'espèce, la conservation des milieux forestiers est prioritaire ainsi que celle des gîtes. Faute de données l'enjeu lié à cette espèce est difficilement évaluable, il est qualifié à minima de **faible**.

Le molosse de Cestoni est une chauve-souris de grande envergure qui gîte dans les fissures des hautes falaises et des grands édifices. Elle est peu fréquente sur le site. Elle gîte probablement dans la falaise de la Pointe du Castelas à plusieurs kilomètres au nord du port. Les informations disponibles sont insuffisantes pour définir son statut. Faute de données l'enjeu lié à cette espèce est difficilement évaluable, il est qualifié à minima de **faible**.

#### 4.4.8 SYNTHÈSE DES ENJEUX DES HABITATS ET ESPÈCES TERRESTRES

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des enjeux par groupe.

Tableau 8 : Synthèse des enjeux par groupe (ECOTONIA, 2017)

| Nom scientifique             | Nom vernaculaire             | Présence sur l'aire d'étude | Abondance sur le site | Enjeu local de conservation |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| <b>OISEAUX</b>               |                              |                             |                       |                             |
| <i>Sylvia melanocephala</i>  | Fauvette mélanocéphale       | Oui                         | /                     | <b>MODERE</b>               |
| <i>Erithacus rubecula</i>    | Rougegorge familier          | Oui                         | /                     | <b>FAIBLE</b>               |
| <i>Corvus corone</i>         | Corneille noire              | Oui                         | /                     | <b>FAIBLE</b>               |
| <i>Larus michahellis</i>     | Goéland leucophée            | Oui                         | /                     | <b>FAIBLE</b>               |
| <b>REPTILES</b>              |                              |                             |                       |                             |
| <i>Euleptes europeae</i>     | Phyllodactyle d'Europe       | Oui                         | /                     | <b>TRES FORT</b>            |
| <i>Podarcis muralis</i>      | Lézard des murailles         | Oui                         | /                     | <b>FAIBLE</b>               |
| <i>Tarentola mauritanica</i> | Tarente de Maurétanie        | Oui                         | /                     | <b>FAIBLE</b>               |
| <b>INSECTES</b>              |                              |                             |                       |                             |
| 8 espèces                    |                              | Oui                         | /                     | <b>NEGLIGEABLE</b>          |
| <b>FLORE</b>                 | Pas d'espèce à enjeu notable |                             |                       | <b>NEGLIGEABLE</b>          |
| <b>CHIROPTERES</b>           |                              |                             |                       |                             |
| 6 espèces                    |                              | Potentielle                 | /                     | <b>FAIBLE A MODERE</b>      |

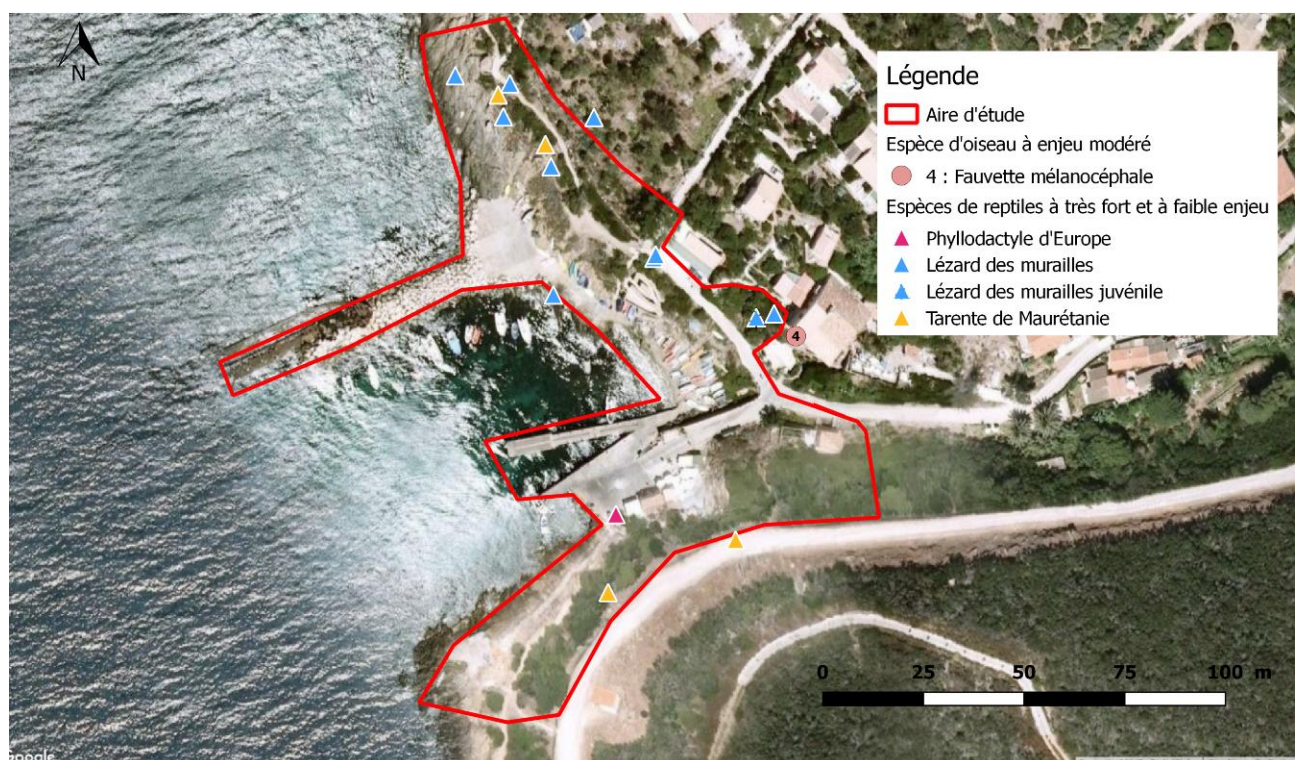


Figure 39 : Cartographie des espèces à forts enjeux et faibles enjeux observées sur l'aire d'étude (ECOTONIA, 2017)

## 4.5 HABITATS ET ESPECES MARINES

### 4.5.1 METHODOLOGIE

#### 4.5.1.1 Recueil préliminaire d'informations

Avant de procéder aux expertises de terrain proprement dites, un point a été fait sur l'**état des connaissances** sur le secteur considéré à partir de l'analyse de la bibliographie et des données existantes et compléter les données recueillies sur les sites adjacents.

**Sources d'information** : site internet de la DREAL (fiches ZNIEFF, sites Natura 2000, couches SIG des différentes zones d'intérêt écologique répertoriées...), DREAL (études diverses, informations complémentaires...), photographies aériennes... et le cas échéant les gestionnaires de réserves naturelles, les Parcs Naturels Régionaux (PNR)...

#### 4.5.1.2 Expertise de terrain

La zone d'étude a été parcourue en plongée sous-marine par une équipe formée selon la réglementation en vigueur relative aux activités professionnelles en milieu hyperbare. Deux plongeurs scientifiques procèdent à la reconnaissance sous-marine et un opérateur en surface est chargé de leur surveillance à partir d'une embarcation.

Les deux plongeurs déterminent la nature des habitats et des biocénoses observées en se basant sur la typologie des habitats côtiers Natura 2000 (Bensettiti *et al*, 2004). Les limites des habitats et biocénoses rencontrés sont relevées au moyen d'un GPS RTK (corrections Orphéon, précision de la position  $\pm 2$  cm), placé sur un support flottant relié à un des plongeurs qui veille à ce que le support se situe à son aplomb lorsque les relevés sont réalisés.

Les diverses informations sont notées sur des plaquettes immergeables, des photographies sont réalisées et leur position est déterminée par post-traitement en utilisant les données GPS et en synchronisant les horloges du GPS et de l'appareil photo sous-marin.

La cartographie est réalisée au moyen d'un logiciel de Système d'Information Géographique (QGIS version 2.18.10, <https://www.qgis.org/fr>). Les données GPS, les photos sous-marines et les observations sont intégrées au logiciel afin de construire la cartographie des biocénoses et habitats marins.

Les habitats et biocénoses sont représentés sous la forme des polygones dont les limites sont tracées à partir des données GPS qui constituent des vérités terrain et permettent l'interprétation d'images aériennes récentes. Selon le cahier technique du gestionnaire relatif aux méthodes de surveillance des herbiers de posidonies (Noel *et al*, 2012), cette méthode est la meilleure solution pour cartographier les zones de petits fonds, de par ses excellentes précision et résolution.

Pour chaque type de fond une symbologie est adoptée, par exemple les zones couvertes par la posidonie sont représentées en vert foncé, les zones sableuses en jaune, ... Les éléments ponctuels, tels que la position des grandes naces, sont représentés sous forme de point et identifiés par une étiquette numérotée.

Les données cartographiques sont projetées selon le système de projection RGF93.

#### 4.5.1.3 Méthodologie pour la hiérarchisation des enjeux

La **hiérarchisation des enjeux** tient compte d'une logique d'espace et d'une logique d'espèces. **Quatre niveaux d'enjeu** sont définis à partir de ces critères.

❖ **Logique d'espace**

Elle tient compte de l'état de conservation de l'habitat évaluée d'après la bibliographie et nos observations.

❖ **Logique d'espèces**

Elle tient compte des :

- **espèces protégées par l'application de l'article 12 de la directive habitats, faune, flore qui se réfère à la liste des espèces de l'annexe IV (la France a une responsabilité vis-à-vis de l'Europe et la destruction de ces espèces peut provoquer des contentieux).**
- **espèces protégées par l'application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement**

❖ **Niveau d'enjeu**

Les **quatre niveaux d'enjeux** sont les suivants :

Tableau 9 : Tableau pour la définition des enjeux (ECOTONIA, 2017)

| Niveau d'impact       |             | Enjeu écologique |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       |             | Très fort        | Fort        | Fort        | Moyen       | Faible      |
| Intensité de l'impact | Forte       | Fort             | Fort        | Modéré      | Modéré      | Faible      |
|                       | Moyenne     | Fort             | Modéré      | Modéré      | Faible      | Faible      |
|                       | Faible      | Modéré           | Modéré      | Faible      | Faible      | Négligeable |
|                       | Très Faible | Négligeable      | Négligeable | Négligeable | Négligeable | Négligeable |

#### 4.5.2 HABITATS MARINS

Nous disposons de données cartographiques sur l'ensemble de la zone d'étude immédiate : Donia expert (Andromède Océanologie) (Figure 40, p66).

La zone d'emprise directe du projet et une partie de la zone d'influence immédiate ont fait l'objet de reconnaissances sous-marines en octobre 2017, en vue d'établir une cartographie détaillée des habitats et biocénoses marines (Figure 41, p67).

La zone d'influence immédiate abrite les habitats suivants, désignés selon la typologie Natura 2000 :

- Herbier à Posidonies (Code N2000 : 1120-1) ;
- Galets infralittoraux (Code N2000 : 1110-9) ;
- Les substrats meubles :
  - o Sables fins de haut niveau (Code N2000 : 1110-5)
  - o Sables fins bien calibrés (Code N2000 : 1110-6)
  - o Sables grossiers sous l'influence des courants de fond (Code N2000 : 1110-7)
- Les substrats rocheux, représentés sur la carte par l'appellation générique de « roche » et qui comprennent, en fonction de la profondeur :
  - o Les roches infralittorales à algues photophiles (Code N2000 : 1170-13),
  - o La roche médiolittorale inférieure (Code N2000 : 1170-12),
  - o La roche médiolittorale supérieure (Code N2000 : 1170-11),



Il est à noter ici que l'enrochement de la digue est représenté séparément sur la carte mais qu'il recouvre également les trois types de substrats rocheux naturellement présents sur le site.

La matte morte de Posidonies, qui n'a pas d'équivalence dans la typologie Natura 2000, a également été représentée sur la cartographie des biocénoses en mosaïque avec du sable.

Au sein de ces habitats, quatre espèces protégées ont été observées :

- La Posidonie (*Posidonia oceanica*) formant l'herbier à Posidonies.
- La Cymodocée (*Cymodocea nodosa*) formant les herbiers à Cymodocées ;
- La Grande Nacre (*Pinna nobilis*)
- La Cystoseire (*Cystoseira amentacea var. stricta*)

Il est à noter que Racémosa (*Caulerpa cylindracea*) est présente sur l'ensemble des substrats durs, sur la matte de Posidonies au sein de l'herbier à Posidonies et se développe également sur les banquettes de béton des quais du port et sur les fonds sableux à proximité des limites d'herbier à Posidonies. Elle est présente sur toute la zone mais sa densité et son taux de recouvrement sont plus importants dans le bassin portuaire, dans la partie supérieure de l'étage infralittoral. Le taux de recouvrement a tendance à diminuer en allant vers l'ouest où les profondeurs augmentent.

Les figures suivantes présentent la cartographie des biocénoses relevées sur la zone d'étude lors des plongées de reconnaissance. Les différents habitats sont ici entremêlés. On peut en effet observer des mosaïques de ces habitats qui sont représentées sur cette cartographie.

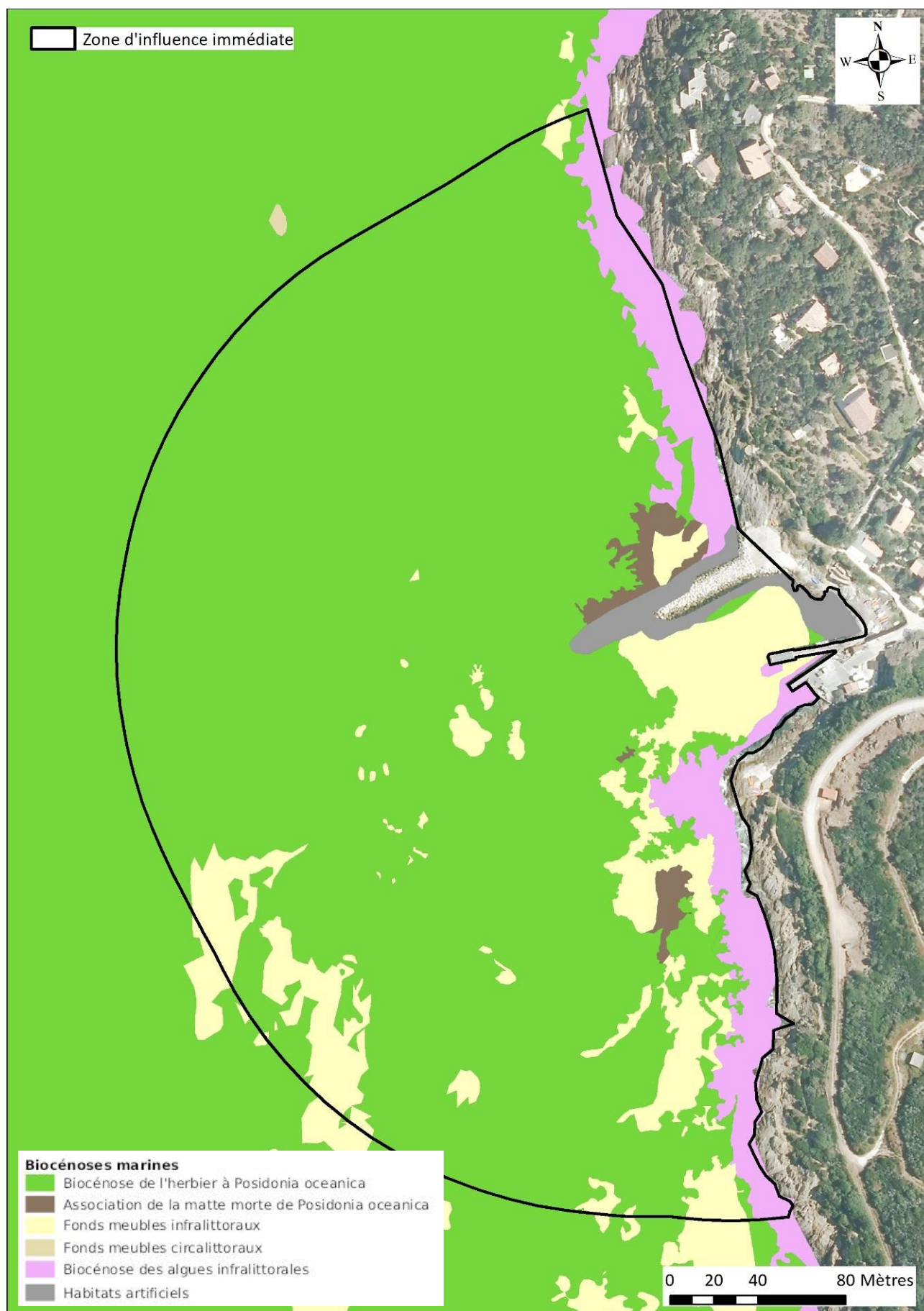


Figure 40 : Cartographie des habitats marins selon donia expert (Andromède océanologie)

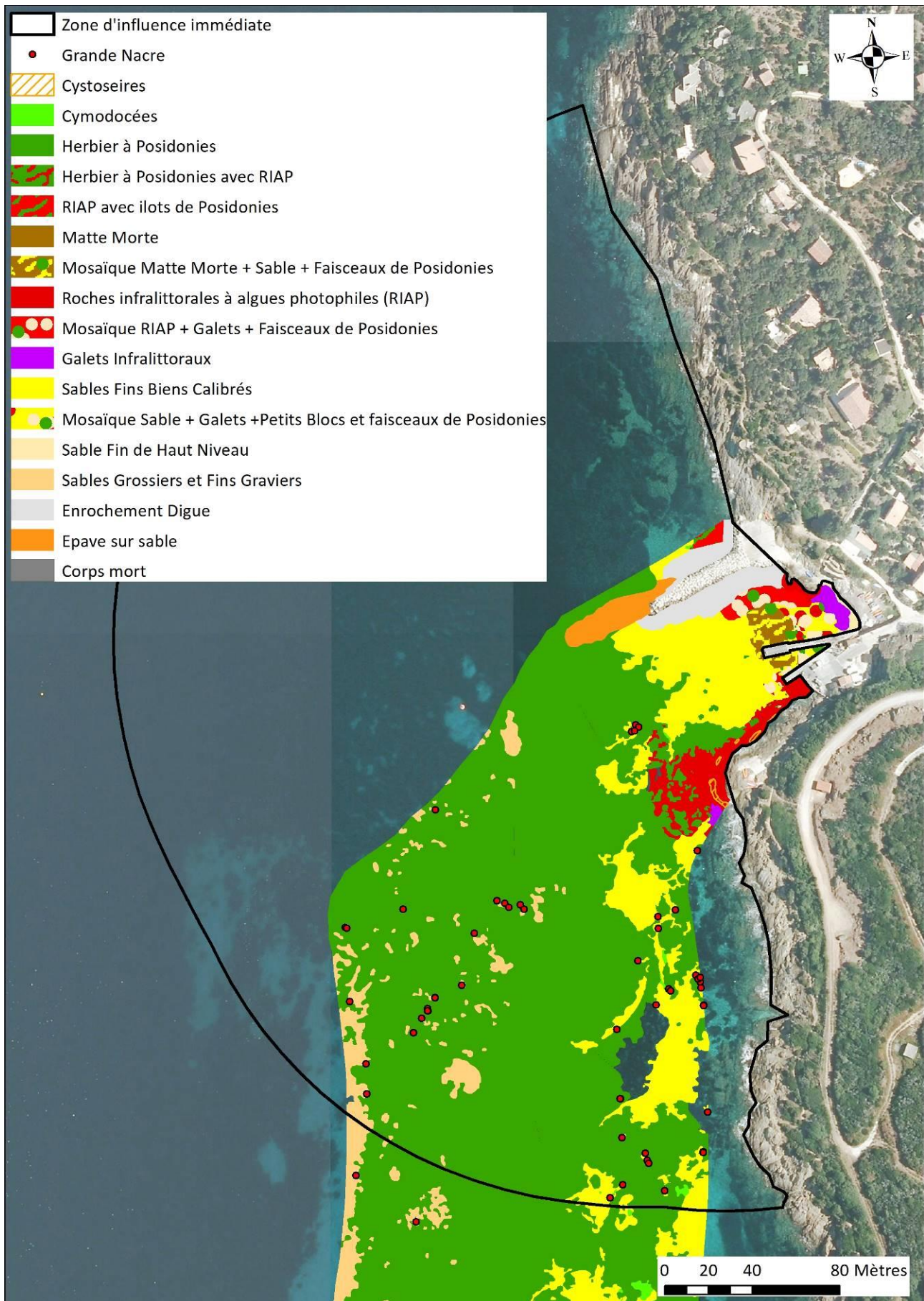


Figure 41 : Cartographie des habitats marins (Galatea, 2017)

#### 4.5.2.1 L'herbier à posidonies (*Posidonia oceanica*) (code N2000 : 1120-1)

##### ❖ Généralités

Sur les côtes françaises de Méditerranée, la posidonie forme des « prairies » sous-marines débutant à quelques mètres de profondeur jusqu'à 20/30m, et parfois 40m. C'est cette forme qui est appelée herbier dense. Grâce à la densité des feuilles de posidonies, l'herbier piège une grande quantité de sédiment.

Les rhizomes réagissent par une croissance verticale de quelques millimètres à quelques centimètres par an et édifient ainsi la matte. Lorsque la posidonie meurt, seule la matte reste en place. Ce substrat formé d'un enchevêtrement de rhizomes morts, colmatés par des éléments de granulométrie très hétérogène, du fin gravier à la vase, est particulièrement compact et favorise l'établissement d'une faune relativement spécialisée. Ce substrat, présent sur la zone d'étude, est représenté sur les cartographies des biocénoses, en tant qu'habitat à part entière, sous l'appellation « Matte morte ».

L'herbier à posidonies est considéré comme l'écosystème le plus important de la Méditerranée et ce pour diverses raisons :

- L'importance de sa production primaire ;
- La richesse et la diversité de sa faune ;
- Sa participation au maintien des rivages en équilibre et à l'exportation de matières organiques vers d'autres écosystèmes ;
- Son rôle de frayères et de nurseries ;
- La haute valeur esthétique de ses paysages sous-marins.

L'herbier à posidonies se révèle être un excellent indicateur de la qualité du milieu marin dans son ensemble.

##### ❖ Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

**L'herbier à Posidonies (*Posidonia oceanica*)** est très présent dans toute la partie ouest de la zone portuaire où il apparaît sous la forme d'un herbier de plaine (photo 21, figure page suivante). A l'approche du port l'herbier se fragmente (présence d'ilots sur sable (photo 14, figure page suivante). Dans le bassin portuaire, de nombreux faisceaux isolés et petits ilots de Posidonies parsèment la zone sur le sable, la zone mosaïque de matte morte et de sable et la zone de mosaïque de galets et de roches (photos 3 à 5, figure page suivante).

Les ilots de Posidonies et la limite de l'herbier sont parfois très proches du bord (photo 8 et 10, figure page suivante).

Concernant les espèces accompagnatrices, on trouve des oursins et des holothuries. **Deux Grandes Nacres** ont été observées sur la zone.

De plus, un petit ilot de **Cymodocées (*Cymodocea nodosa*)**, espèce protégée, a été observé en sur le sable fin bien calibré au niveau de la limite supérieure de l'herbier à Posidonies, dans la partie sud-ouest de la zone d'étude (photo 12, figure page suivante).

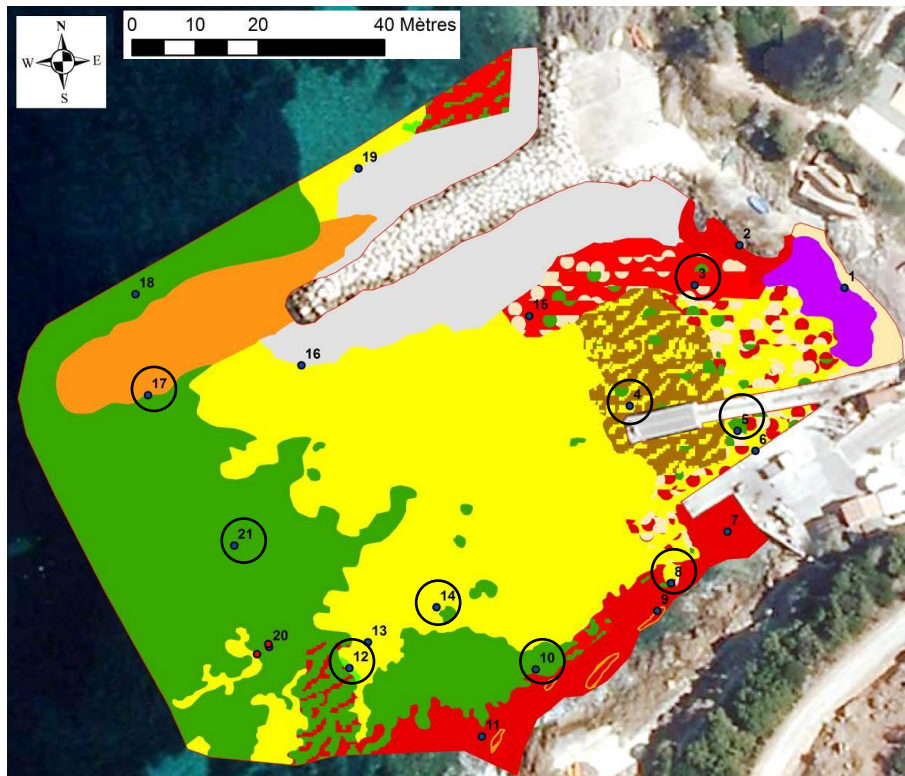


Figure 42 : Prises de vues (○) des Posidonies (■) dans la zone Portuaire (Galatea 11/2017)

#### ❖ Etat et enjeu de conservation

L'état de conservation de l'herbier de Posidonies au sein des sites Natura 2000 « Rade d'Hyères », « Iles d'Hyères » et « Salins d'Hyères et des Pesquiers » est qualifié de bon à moyen par le DOCOB (PNPC, 2020a).

Dans le secteur allant de la pointe de Maupertuis au Cap Rousse qui englobe le projet, l'état est jugé « **bon, à l'exception de la zone à proximité du port de l'Aiguade (impact des mouillages forains et de l'aménagement du port de l'Aiguade)**. *L'impact des mouillages forains a un effet particulièrement visible au Sud du port de l'Aiguade.* » (Ruitton, 2007 in Andromède océanologie, 2012).

Nous estimons que cette évaluation de l'état de conservation de l'herbier dans la zone du projet est toujours actuelle.

L'enjeu de conservation des herbiers à Posidonie est qualifié de très fort à l'échelle du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » (PNPC, 2020a).

#### ❖ Menaces

L'état de vitalité des herbiers à Posidonies dépend, d'une part, de la pression de perturbation (ancrage, pollution, aménagements, etc.) et, d'autre part, de facteurs naturels limitant ou favorisant sa croissance (substrat, hydrodynamisme, etc.).

L'herbier est sensible à la qualité de l'eau (turbidité (remontée de la limite supérieure et envasement), charge organique, contamination, ...), à la colonisation par les algues invasives (*Cylindracea*), la fréquentation et les usages du milieu marin : la plaisance (détérioration par les mouillages, rejets, ...), la plongée (mouillage), la pêche (filets fantômes, chalutage illégal, ancrage, ...) et les aménagements du littoral (destruction directe et indirecte (courants, envasement...)).

Dans la zone d'étude, il apparaît que le port de l'Aiguade du Levant a engendré une régression de la limite supérieure de l'herbier par emprise des ouvrages portuaires.

#### 4.5.2.2 Les fonds sableux (code N2000 : 1110)

Les fonds sableux regroupent ici trois types d'habitats :

- Les sables fins de haut niveau (code n2000 : 1110-5) ;
- Les sables fins bien calibrés ;
- Les sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond.

#### ❖ Sables fins de haut niveau (code n2000 : 1110-5)

##### Caractéristiques générales

Cet habitat se présente sous la forme d'une bande de sable immergé jusqu'à environ 2,5 à 3 m de profondeur. Il constitue la basse plage et correspond à la zone de plus fort hydrodynamisme des plages. Il est dominé par du sable fin mais il est mélangé à une fraction sableuse plus hétérogène et plus grossières (débris coquillés, petits graviers).

## Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Cet habitat a uniquement été observé au niveau d'une petite plage située au fond du port de l'Ayguade du Levant. Il est également présent au droit de la plage des grottes à l'Est de la zone cartographiée.

## Etat et enjeu de conservation

L'état de conservation des Sables fins de Haut Niveau au sein des sites Natura 2000 « Rade d'Hyères », « Iles d'Hyères » et « Salins d'Hyères et des Pesquiers » est qualifié de bon à moyen par le DOCOB (PNPC, 2020a). Nous n'avons pas de données permettant de préciser l'état de conservation de cet habitat dans la zone d'influence immédiate.

L'enjeu de conservation des SFHN est qualifié de faible à moyen à faible à l'échelle du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » (PNPC, 2020a). Il est jugé faible sur la zone du projet de par sa faible surface.

## Menaces

Aménagements du littoral : Tout aménagement littoral susceptible de modifier la courantologie d'une zone est potentiellement une source de dégradation de cet habitat si la courantologie est trop faible (envasement), ce qui peut transformer cet habitat en Sables Vaseux de Mode Calme.

Fréquentation et usages du milieu marin : Vu leur répartition superficielle et leur présence dans les zones particulièrement fréquentées par les touristes, les SFHN sont fortement impactés par les activités balnéaires et sont notamment affectés par le piétinement.

L'activité de baignade peut entraîner une pollution organique, principalement lors de la période estivale où la fréquentation de la plage des grottes peut être importante. La plaisance constitue également une source de nuisances liée à la fréquentation et à la pollution depuis les bateaux (macrodéchets, eaux grises et eaux noires déversées dans le milieu).

Pollutions : Cet habitat superficiel est menacé par les pollutions, comme les pollutions marines accidentelles (engendrant par exemple des dépôts de nappes d'hydrocarbures).

Sur le site d'étude, les sources potentielles de pollutions de cet habitat peuvent être diverses : le port (notons toutefois qu'il n'y a pas d'aire d'avitaillement), les eaux grises et noires issues des bateaux de plaisance.

## ❖ Sables fins bien calibres (code n2000 : 1110-6)

### Caractéristiques générales

Cet habitat est une étendue de sable fin de granulométrie généralement homogène et d'origine terrigène. La biocénose débute vers 2-3m et peut atteindre la profondeur de 25m. Elle occupe parfois de très grandes superficies le long des côtes et dans les baies larges.

Localement, la Cymodocée (*Cymodocea nodosa*), espèce protégée, est susceptible de s'installer et de constituer un faciès d'épiflore.

### Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les sables fins bien calibrés recouvrent une grande surface du port de l'Ayguade du Levant (Figure suivante). C'est l'habitat majoritaire de cette zone.

On trouve par endroit des Cymodocées présentes sur les SFBC à proximité des Posidonies (Photo 12, figure suivante).

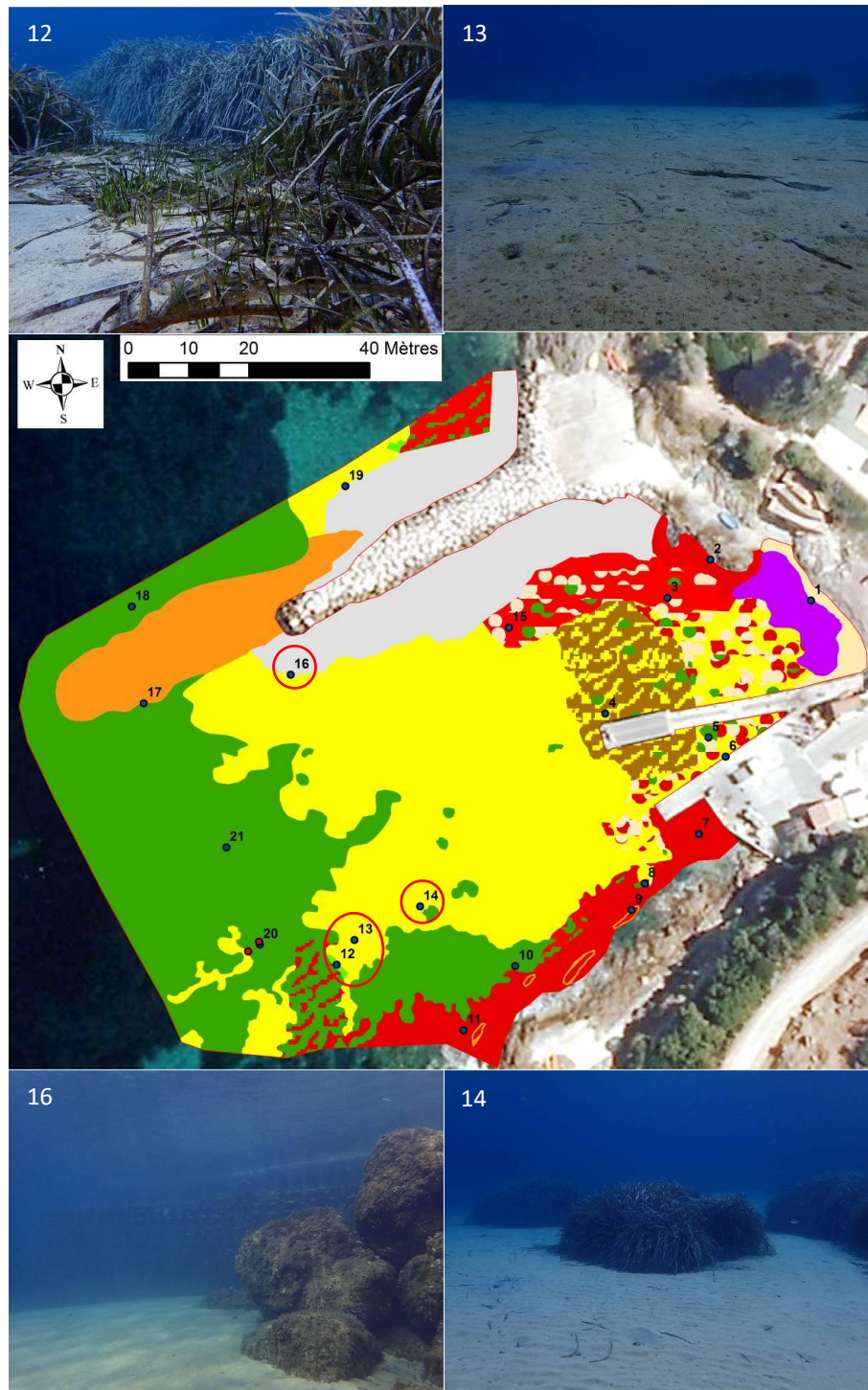


Figure 43 : Prises de vues (○) des SFBC (■) dans la zone portuaire (Galatea 11/2017)



## Etat et enjeu de conservation

L'état de conservation des Sables Fins Bien Calibrés au sein des sites Natura 2000 « Rade d'Hyères », « Iles d'Hyères » et « Salins d'Hyères et des Pesquiers » est qualifié d'excellent à bon par le DOCOB (PNPC, 2020a). Nous n'avons pas de données permettant de préciser l'état de conservation de cet habitat dans la zone d'influence immédiate, mais les pressions existantes (mouillage, port) peuvent potentiellement altérer l'état de conservation dans la zone du projet.

L'enjeu de conservation des SFBC est qualifié de moyen à fort à l'échelle du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » (PNPC, 2020a). Il est considéré comme modéré dans la zone du port de par l'absence de Cymodocées.

## Menaces

Aménagements du littoral : Tout aménagement littoral susceptible de modifier la courantologie d'une zone est potentiellement une source de dégradation de cet habitat si la courantologie est trop faible (envasement), ce qui peut transformer cet habitat en Sables Vaseux de Mode Calme.

Fréquentation et usages du milieu marin : La plaisance constitue une source de nuisances liée à la fréquentation et à la pollution depuis les bateaux (macrodéchets, eaux grises et eaux noires déversées dans le milieu).

Pollutions : Cet habitat est menacé par les pollutions, comme les pollutions marines accidentelles (engendrant par exemple des dépôts de nappes d'hydrocarbures).

- ❖ Sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond (code n2000 : 1110-7)

## Caractéristiques générales

Cet habitat est constitué de sables grossiers pratiquement dépourvus de phase fine. Il s'étend en général de 3 à 4m jusqu'à 20 à 25 m de profondeur. Il est fréquent dans les passes entre les îles où il est soumis à de fréquents et violents courants. Il se trouve également dans les chenaux dit « d'intermattes » creusés dans les courants dans les herbiers à Posidonies.

## Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les SGCF sont absents du port, on les trouve à l'extérieur du port dans la passe séparant Port Cros et l'île du Levant ce qui témoigne de la présence de courants comme le suggère également la présence de nombreux chenaux de SGCF à l'Ouest de la zone cartographiée, entaillant l'herbier de Posidonies selon une orientation NNE – SSO (Blanc et Jeudy de Grissac, 1978).



Figure 44 : Prises de vues (○) des SGCF (■) au sud du port (Galatea 11/2017)

### Etat et enjeu de conservation

L'état de conservation des Sables Grossiers et Fins Gravieres au sein des sites Natura 2000 « Rade d'Hyères », « Iles d'Hyères » et « Salins d'Hyères et des Pesquiers » est qualifié d'excellent à bon par le DOCOB (PNPC, 2020a). Nous n'avons pas de données permettant de préciser l'état de conservation de cet habitat dans la zone d'étude. L'enjeu de conservation des SGCF est qualifié de moyen à fort à l'échelle du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » (PNPC, 2020a). Il est considéré comme modéré dans la zone du projet.

## Menaces

Aménagements du littoral : Tout aménagement littoral susceptible de modifier la courantologie d'une zone est potentiellement une source de dégradation de cet habitat si la courantologie provoque un envasement des SGCF.

### ❖ Les galets infralittoraux (code n2000 : 1110-9)

#### Caractéristiques générales

Cet habitat se rencontre généralement dans les criques des côtes rocheuses soumises à un fort hydrodynamisme. Sa limite inférieure correspond à la zone où la force des vagues est insuffisante pour rouler les galets. Il est strictement inféodé à la force de l'hydrodynamisme.

#### Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les galets infralittoraux ont été observés à l'extrémité Est de la zone d'étude, au fond du bassin portuaire. Cet habitat est très minoritaire car la côte est en majorité de type rocheux. Il est ici principalement représenté sous forme de mosaïque avec la roche infralittorale.

Notons que ces petits fonds de galets et de roches à pente faible sont des zones potentielles de nourricerie à sars (*Diplodus sp*) (Harmelin-Vivien *et al*, 1995). La présence de juvéniles a effectivement été observée lors de la plongée de reconnaissance.

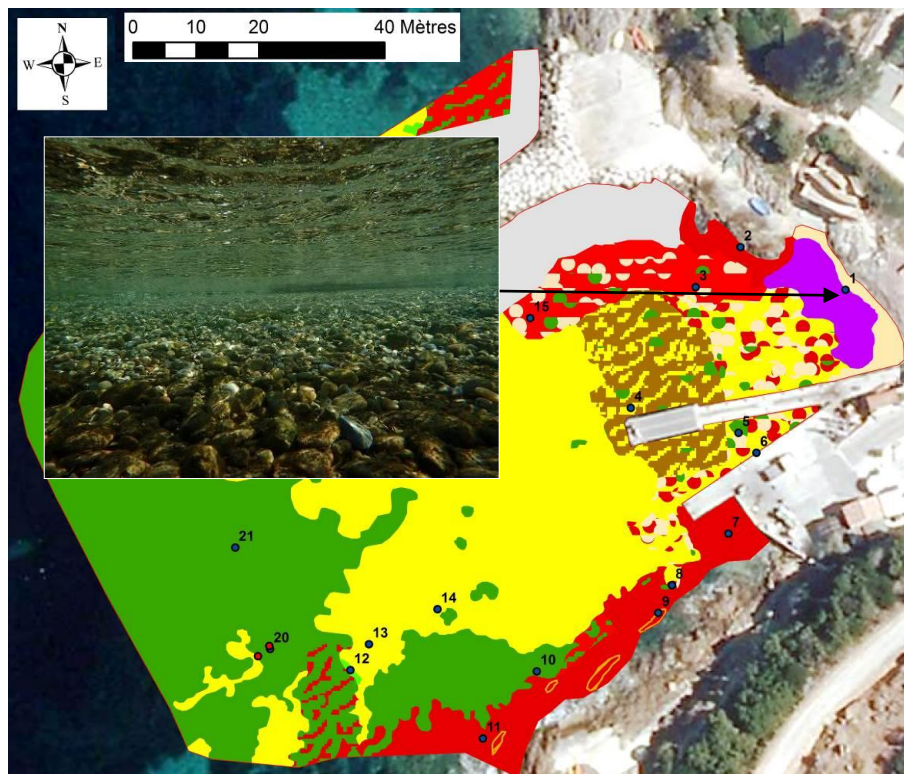


Figure 45 : Prise de vue des galets infralittoraux dans la zone portuaire (Galatea 11/2017)

Les galets infralittoraux sont également présents à proximité du port et leur superficie est très réduite sur cette zone.

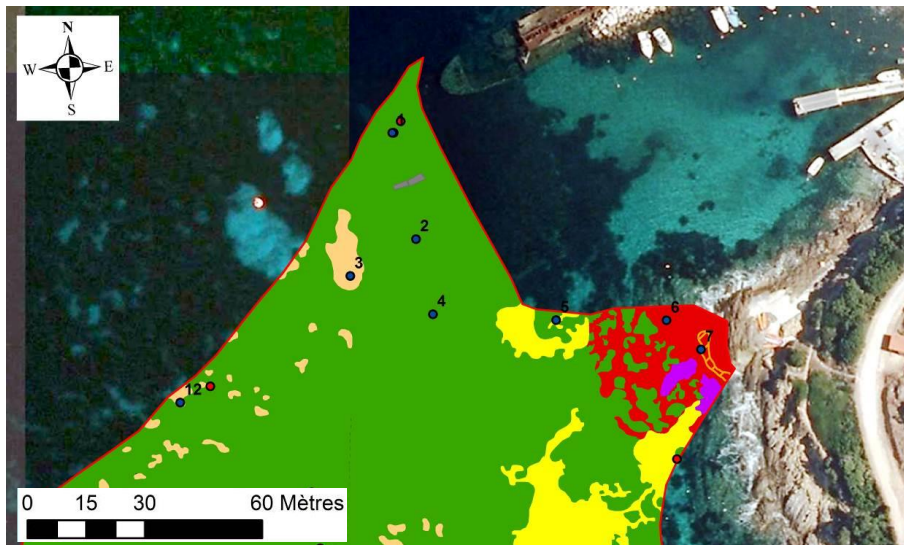


Figure 46 : Localisation des galets infralittoraux ( ) à la sortie du port

### Etat et enjeu de conservation

L'état de conservation des Galets Infralittoraux au sein des sites Natura 2000 « Rade d'Hyères », « Iles d'Hyères » et « Salins d'Hyères et des Pesquiers » est qualifié d'excellent par le DOCOB (PNPC, 2020a).

Dans la zone d'influence immédiate nous n'avons pas observé d'envasement des GI et d'accumulation notable de macrodéchets.

L'enjeu de conservation des GI est qualifié de faible à l'échelle du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » (PNPC, 2020a). Il est qualifié de faible de par sa faible superficie dans la zone du projet.

### Menaces

Aménagements du littoral : Tout aménagement littoral susceptible de modifier la courantologie d'une zone est potentiellement une source de dégradation de cet habitat (envasement).

Fréquentation et usages du milieu marin : C'est essentiellement la présence de macrodéchets qui constituent la plus grande menace pour cet habitat. La plaisance pourrait constituer une source de nuisance liée à la fréquentation et à la pollution depuis les bateaux (macrodéchets, eaux grises et eaux noires déversées dans le milieu).

Pollutions : Cet habitat superficiel est menacé par les pollutions marines accidentelles, notamment par les dépôts de nappes d'hydrocarbures.

#### 4.5.2.3 Les substrats rocheux (Récifs : code N2000 : 1170)

Les substrats rocheux regroupent, sur les deux zones d'étude, les habitats suivants :

- La roche supralittorale
- La roche médiolittorale (supérieure et inférieure)
- La roche infralittorale à algues photophiles

Ces trois habitats sont représentés sur les cartographies, sous l'appellation générique de « Roche » lorsqu'ils sont naturels et d'« Enrochement de Digue » lorsqu'il s'agit de blocs rocheux importés. En effet, les enrochements de digues recouvrent également ces trois habitats.

##### ❖ La roche supralittorale (code n2000 : 1170-10)

#### Caractéristiques générales

L'étage supralittoral est situé au-dessus du niveau de la mer. Il est humecté par les embruns et par les vagues lors des tempêtes. L'extension verticale de cette zone varie en fonction de l'hygrométrie. En mode agité ou battu, elle peut atteindre 5 à 6m.

Cet habitat présente une très forte variabilité des conditions ambiantes selon la topographie qui détermine la forme de la côte et son orientation par rapport aux vagues et au vent, ainsi que selon la saison qui conditionne l'ensoleillement et la dessiccation du milieu.

#### Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

La roche supra littorale se trouve dans le prolongement des roches médio et infralittorales présentes dans la partie sud du port et au niveau de l'épi rocheux.

A l'extérieur du port, on trouve les roches supralittorales le long de l'ensemble de la côte, à l'exception de la plage des grottes située au sud du port.

#### Etat et enjeu de conservation

L'état de conservation des Roches Supralittorale au sein des sites Natura 2000 « Rade d'Hyères », « Iles d'Hyères » et « Salins d'Hyères et des Pesquiers » est qualifié d'excellent à bon par le DOCOB (PNPC, 2020a). L'enjeu de conservation des RS est qualifié de fort (PNPC, 2020a). Dans la zone d'étude, la faible artificialisation indique un état de conservation bon. L'enjeu est considéré comme très faible dans la zone du port de par l'artificialisation.

#### Menaces

La plus grande menace provient de la pollution des eaux de surface.

Les embruns chargés d'hydrocarbures, de produits tensioactifs ou de nutriments ont une action sur le peuplement. L'hyperfréquentation du liseré côtier, avec, pour corollaire, le piétinement et surtout l'abandon de détritits, représente aussi une menace potentielle sérieuse.

❖ La roche médiolittorale supérieure et inférieure (code n2000 : 1170-11 et 12)

**Caractéristiques générales**

A l'étage médiolittoral, zone de balancement du niveau de la mer, les potentialités biotiques des substrats rocheux sont conditionnées par la fréquence des submersions. Celles-ci sont dues aux vagues, aux variations irrégulières du niveau de la mer en fonction de la pression atmosphérique et aux vents.

Deux horizons distincts sont définis par des valeurs moyennes différentes des facteurs dominants (humectation, lumière, nutriments, topographie et type de substrat) :

- Le médiolittoral supérieur est l'horizon où les conditions environnementales sont les plus contraignantes. Suivant l'hydrodynamisme et la topographie locale, il peut s'étendre de quelques centimètres à 2m.
- La roche médiolittorale inférieure présente des caractéristiques qui résultent de la présence de vagues, des variations irrégulières de la pression hydrostatique et des vents, et de l'influence des marées. L'humectation y est constante et plus forte que dans l'horizon supérieur et constitue le facteur dominant, suivi de la lumière. L'amplitude de l'habitat peut varier de quelques centimètres à 1 m.

**Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude**

Les roches médiolittorales se trouvent dans la partie sud du port et au niveau de l'épi en enrochement.

A l'extérieur du port, on trouve les roches médiolittorales le long de l'ensemble de la côte, à l'exception de la plage des grottes située au sud du port.

On ne trouve pas d'encorbellement à lithophyllum, faciès des RMI à fort enjeu patrimonial. D'après les données cartographiques de Thibaut *et al.* (2007), Lithophyllum byssoides (= L. lichenoides) des trottoirs ont été observés au Sud-Ouest de l'île, au Sud de la plage des Grottes notamment.

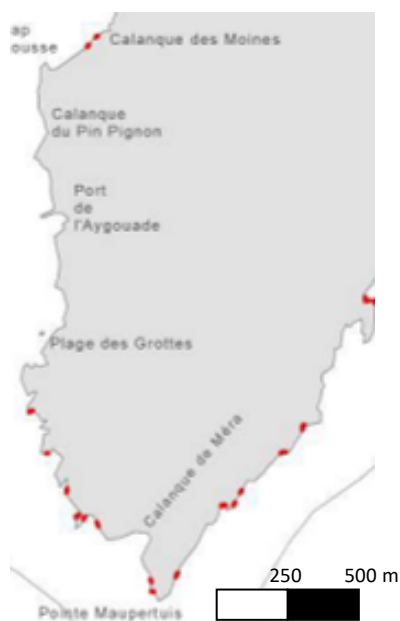


Figure 47 : Répartition des trottoirs à lithophyllum (Données CARLIT 2007 : Thibaut *et al.*, 2008 – d'après Andromède océanologie, 2012)

## Etat et enjeu de conservation

L'état de conservation des Roches Médiolittorales au sein des sites Natura 2000 « Rade d'Hyères », « Iles d'Hyères » et « Salins d'Hyères et des Pesquiers » est qualifié d'excellent à bon par le DOCOB (PNPC, 2020a). Au niveau de la zone du port nous estimons que l'état de conservation est dégradé (artificialisation). Il est jugé bon à excellent au sud du port.

L'enjeu de conservation des RM est qualifié de fort à l'échelle du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » (PNPC, 2020). Sur la zone du projet l'enjeu est jugé faible (pas de trottoir à lithophyllum, ...)

## Menaces

Aménagements du littoral : Les aménagements littoraux peuvent entraîner la destruction directe par emprise sur les RM.

Fréquentation et usages du milieu marin : D'une manière générale, la qualité de l'eau influe fortement sur l'état des peuplements médiolittoraux, directement exposés aux pollutions de surface. Le piétinement est une perturbation physique pouvant endommager les communautés présentes sur cet habitat.

Pollutions : La pollution chimique et/ou organique est une menace pour les peuplements médiolittoraux. Elle peut être liée à la présence de ports et de mouillages organisés, ou d'exutoires (eaux usées et pluviales par exemple).

### ❖ La roche infralittorale à algues photophiles (code n2000 : 1170-13)

#### Caractéristiques générales

L'habitat « Roches Infralittorales à Algues Photophiles » (RIAP) est situé dans l'étage infralittoral qui s'étend depuis la zone où les émergences ne sont plus qu'accidentelles jusqu'à la limite au-delà de laquelle les phanérogames marines et les algues photophiles ne peuvent plus survivre. Tous les substrats rocheux de l'étage infralittoral où règnent des conditions de lumière suffisantes sont recouverts par des peuplements extrêmement riches et variés d'algues photophiles.

#### Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

La Roche Infralittorale à Algues Photophiles (RIAP), est présente dans la partie sud et à l'extrémité Nord-Est de la zone, où la côte est rocheuse. Elle est aussi représentée sur l'ensemble de la digue (Photo 16, figure page suivante).

Elle se rencontre également sous forme d'une mosaïque d'habitats avec des galets infralittoraux et des Posidonies (Photo 4, figure page suivante).

Les espèces algales rencontrées sont communes (*Codium sp*, *Jania rubens*, *Padina pavonica* ... Photo 16, figure page suivante).

Concernant la faune, on observe des espèces communes comme les oursins (*Paracentrotus lividus* et *Arbacia lixula*), les éponges (*Crambe crambe*), les anémones (*Anemonia viridis*), les poulpes (*Octopus vulgaris*), ...

Des juvéniles de Sars (*Diplodus sp*) ont également été observés dans la zone.

Sur cet habitat, la *Cystoseira* (*Cystoseira amentacea* var. *stricta*), espèce réglementée, a été observée formant une ceinture discontinue, tout le long du trait de côte rocheuse de la zone Sud du Port (Photo 9, figure suivante). On trouve également cette espèce en ceinture continue au nord de la digue mais pas sur cette dernière.

L'algue envahissante *Caulerpa cylindracea* est parfois abondante sur les RIAP et les ouvrages bétonnés (Photo 2, figure suivante).

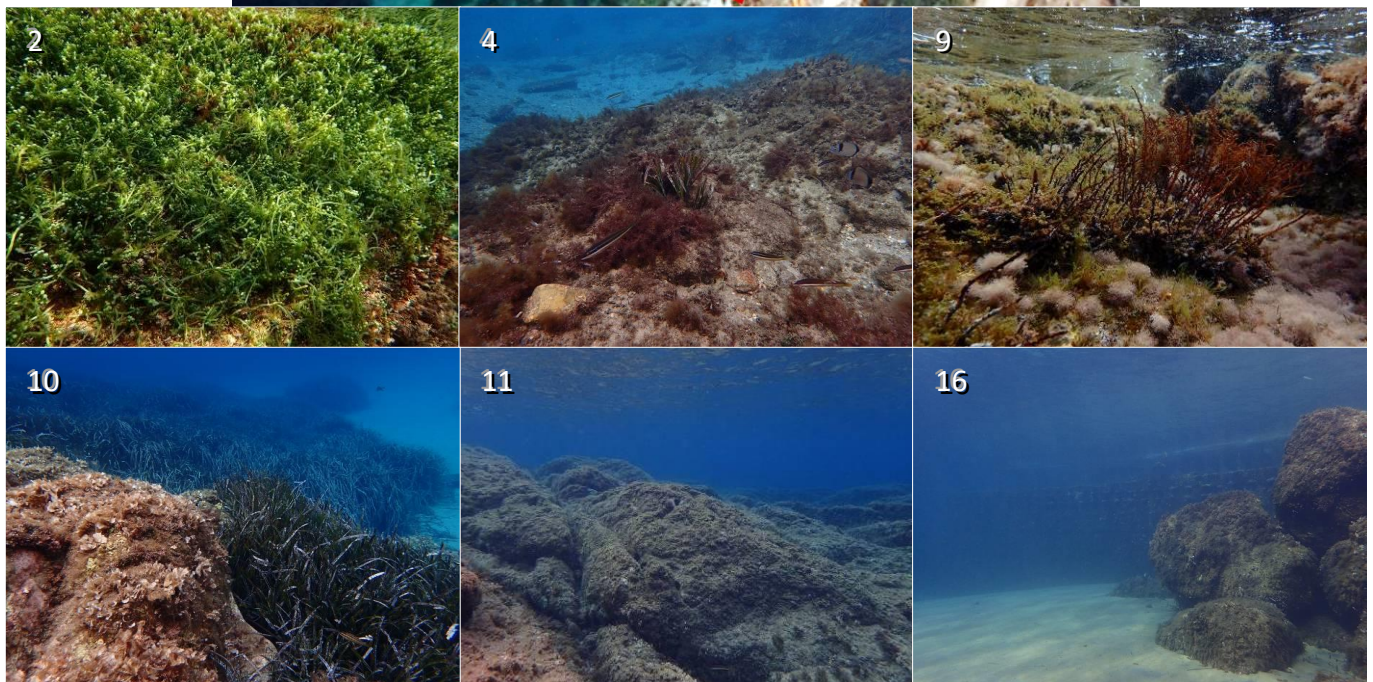
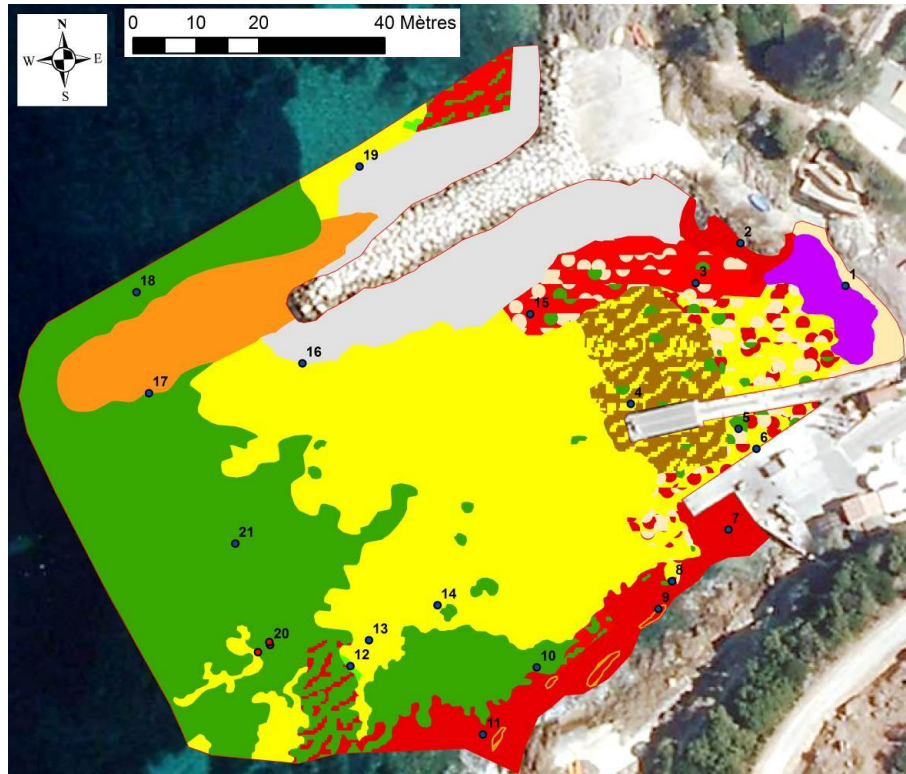


Figure 48 : Prise de vue des RIAP (■) et Cystoseires (▨) dans la zone portuaire (Galatea 11/2017)



A l'extérieur du port les RIAP bordent la rive. Les espèces algales rencontrées sont communes et comparables à celles observées dans la zone portuaire. Sur cet habitat, la Cystoseire (*Cystoseira amentacea var. stricta*), espèce réglementée, a été observée au niveau de la pointe située au sud du port (Figure 41,p67).



Figure 49 : Cystoseires au niveau de la pointe rocheuse au sud du port

### Etat et enjeu de conservation

L'état de conservation des Roches Infralittorales à Algues Photophiles au sein des sites Natura 2000 « Rade d'Hyères », « Iles d'Hyères » et « Salins d'Hyères et des Pesquiers » est qualifié de bon par le DOCOB (PNPC, 2020a).

Nous estimons l'état de conservation modéré dans la zone portuaire.

L'enjeu de conservation des RIAP est considéré comme très fort à l'échelle du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » (PNPC, 2020a).

### Menaces

Aménagements du littoral : Les aménagements gagnés sur le littoral peuvent entraîner la destruction directe (emprise) et indirecte (modification des courants, qualité de l'eau) des RIAP.

Fréquentation et usages du milieu marin :

Les activités balnéaires, touristiques, plaisancières, etc., peuvent être la source de pollutions physico-chimique, piétinement, recouvrement par les macrodéchets,

La plongée sous-marine en cas de surfréquentation peut représenter une menace pour les communautés, en particulier pour les espèces les plus fragiles (grands bryozoaires, gorgonaires) (Bonhomme *et al*, 2011).

La pêche de loisir ou professionnel peut affecter les espèces (poissons, mollusques, ...) inféodées aux RIAP. Les filets perdus présentent un risque de dégradation des peuplements fixés (raguage).

Le mouillage des bateaux ne se fait pas préférentiellement sur les roches mais constitue un risque de dégradation des RIAP.

Espèces invasives :

L'espèce invasive *Caulerpa cylindracea* est très abondante sur la roche infralittorale du site Natura 2000. *Womersleyella setacea* et *Acrothamnion preissii* sont également présentes dans l'horizon inférieur de la roche infralittorale. La pullulation de ces espèces peut entraîner une diminution de la diversité d'espèces.

Pollutions : La pollution chimique et/ou organique est une menace pour les peuplements infralittoraux et notamment pour la ceinture à *Cystoseira amentacea* var. *stricta* et les cuvettes littorales.

Changements globaux : Au niveau de l'horizon inférieur de l'habitat, les mortalités massives de grands invertébrés, en particulier *Spongia officinalis* et *Eunicella singularis* survenues en 1999 et 2003 lors d'épisodes de forte température de l'eau ont modifié les paysages et la diversité spécifique.

### 4.5.3 ESPECES MARINES

#### 4.5.3.1 La Posidonie (*Posidonia oceanica*)

La posidonie (*Posidonia oceanica*) est une espèce protégée en droit français par l'arrêté ministériel du 19 juillet 1988. Le §4.5.2.1, p68 décrit cet habitat/espèce dans la zone d'étude.

#### 4.5.3.2 La cymodocée (*Cymodocea nodosa*)

La cymodocée (*Cymodocea nodosa*) est une plante à fleur (phanérogame) marine. C'est une espèce vivace qui peut perdre ses feuilles en hiver et persister par son rhizome. Elle se propage horizontalement et n'offre que peu de place aux autres espèces pour s'installer sur ses rhizomes. Sa reproduction est asexuée par l'intermédiaire de fragments de rhizomes, et sexuée par l'intermédiaire de fleurs vertes non apparentes, groupées en épis simple et la dispersion des graines et du pollen se fait par l'eau.

Dans la zone d'étude on la trouve sur des fonds sableux entre la côte et les Posidonies. Une petite tache de Cymodocées a été observée sur du sable fin bien calibré au niveau de la limite supérieur de l'herbier à Posidonies à plus de 50 m des ouvrages portuaires (Figure 41,p67). D'autres tâches sont présentes au sud du port (Figure 41,p67).

Les facteurs défavorables à la bonne conservation des herbiers de Cymodocées sont (Pergent-Martini et Ravallec, 2007) :

- Diminution des habitats favorables (aménagements littoraux),
- Dégradation/destruction directe par les engins de pêche, les mouillages, emprise physique d'ouvrages, ....
- Impacts indirects d'aménagements côtier et de rejets :
  - o Qualité des eaux (augmentation de la salinité, de la turbidité, de polluants)
  - o La modification de courantologie qui peut engendrer un apport (recouvrement, aussi en cas de rechargement de plage par exemple) ou un déficit de sédiments.
- Les menaces biologiques (espèces invasives, maladies, ...)

#### 4.5.3.3 La grande nacre (*Pinna nobilis*)

La grande nacre (*Pinna nobilis*) est une espèce protégée en droit français par l'arrêté du 26 novembre 1992. La coquille de ce bivalve est de forme triangulaire, brunâtre et écailleuse. Elle est souvent couverte d'algues et de petits invertébrés. C'est le plus grand coquillage d'Europe et elle peut atteindre 1 m. Son bord supérieur est régulièrement arrondi. Un byssus abondant sort du bord ventral de la coquille et permet sa fixation. Les jeunes ont une ornementation épineuse.

Elle vit plantée jusqu'à un tiers de sa hauteur dans le sable entre les pieds de posidonies au sein ou en bordure de l'herbier à posidonies. Elle peut se rencontrer jusqu'à 50 m de profondeur dans toute la Méditerranée, à l'exception du sud-est. Ses principaux prédateurs sont les poissons, les céphalopodes, les crustacés et les tortues marines.

Trois grandes nacres ont été observées dans la zone portuaire mais en dehors de la zone des travaux et 80 au sud de ce dernier (Galatée 11/2017). Notons que l'espèce subit en PACA (notamment) une mortalité de masse liée à un parasite depuis environ 2 ans. Depuis 2017, nous n'avons pas de données sur l'état de la population sur la zone d'étude. Toutefois, nous avons réalisé des plongées sur la façade nord de l'île en janvier 2020, au cours desquelles aucun individu vivant n'a été observé.

Les facteurs défavorables à la bonne conservation des grandes nacres sont (Vicente *et al*, 2016) :

- Diminution des habitats favorables (herbier de Posidonie et matte morte) suite à des aménagements littoraux par exemple.
- Dégradation/destruction directe par les engins de pêche, les mouillages, emprise physique d'ouvrages, ramassage, ....
- Impacts indirects d'aménagements côtier et de rejets : Qualité des eaux (polluants)
- Les menaces biologiques, notamment le parasite (protozoaire du genre *Haplosporidium*) qui affecte actuellement très durement la population de méditerranée Nord occidentale.

#### 4.5.3.4 La Cystoseire (*Cystoseira amentacea var. stricta*)

La Cystoseire (*Cystoseira amentacea var. stricta*) est une algue brune qui se rencontre sur les substrats rocheux superficiels bien éclairés et exposés aux vagues (mode battu). Elle marque la limite supérieure de l'infra littoral et peut se développer jusqu'à 30 cm de profondeur. Ses thalles peuvent atteindre 40 cm de hauteur. Les cystoseires sont considérées comme des « ingénieurs » de leur habitat, ce qui leur confère une grande importance écologique. Elle est particulièrement menacée par la destruction de son habitat.

Cette algue n'est pas protégée en droit français, elle est inscrite à l'annexe 1 (espèces de la flore strictement protégées) de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Elle est également inscrite à l'annexe 2 (liste des espèces en danger ou menacées) de la Convention de Barcelone.

Les cystoseires sont présentes en ceinture continues au nord et au sud du port de l'Aiguade du Levant et ponctuellement sur les roches présentes dans la partie sud du port.

Les facteurs défavorables à la bonne conservation des cystoseires sont (Boudouresque *et al*, 1990) :

- Diminution des habitats favorables (horizon supérieur de la roche infralittorale à algues photophile) suite à des aménagements littoraux par exemple.
- Dégradation/destruction directe par emprise physique d'ouvrages, piétinement, arrachage, ....
- Impacts indirects d'aménagements côtier et de rejets : Qualité des eaux (polluants, turbidité)

#### 4.5.3.5 Grand dauphin (espèce d'intérêt communautaire H1349) et autres cétacés

Il a été constaté (DGA, 2012 ; GIS3M, 2012 et 2009 ; Cybelle planète 2012 *in* Créocéan, 2014) que des cétacés étaient présents au niveau du talus continental du canyon des Stoechades (qui longe la rive nord de l'île du Levant) ainsi qu'aux alentours, à savoir :

- le dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*) ;
- le dauphin de Risso (*Grampus griseus*), la présence d'une trentaine d'individus a déjà été constatée au large du Levant
- le globicéphale noir (*Globicephala melas*)
- le grand dauphin (*Tursiops truncatus* – Espèce d'intérêt communautaire). Il est particulièrement observé au niveau des îles d'Hyères et du canyon des Stoechades, où on le rencontre principalement en été et au printemps (Labach *et al.*, 2009 et Labach *et al.*, 2012) ;
- la baleine à bec de Cuvier (*Ziphius cavirostris*),
- le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*)
- le cachalot (*Physeter macrocephalus*).

L'ensemble des mammifères marins présents sur les côtes françaises sont protégés par l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 2011.

D'après (Labach *et al*, 2015), le grand dauphin était considéré comme commun au début du XXe siècle en Méditerranée nord-occidentale et s'est sensiblement raréfiée dans les années 1950. Le long des côtes provençales, le grand dauphin, resté longtemps absent, semble être observé de plus en plus fréquemment depuis les années 1990 (Dhermain, 1997) ; il est particulièrement observé dans le secteur des îles d'Hyères tout au long de l'année (Colombey *et al.*, 2008 ; Labach *et al.*, 2011).

La population présente le long des côtes provençales (de la Camargue à Nice) a permis de recenser 317 individus et confirme le passage d'individus autour des îles d'Hyères. Certains individus semblent fréquenter les côtes provençales de manière régulière et ce tout au long de l'année, aucune information ne permet de mettre en évidence la présence d'une population sédentaire de Grands Dauphins dans la région.

Plus récemment, les observations réalisées entre 2013 et 2015 sur une zone allant du cap croisette (Marseille) à la frontière Italienne (Jourdan *et al*, 2015) ont permis d'estimer une abondance moyenne de 91 individus de Grands Dauphins. Les données suggèrent qu'un grand nombre d'individus ne fréquente cette zone que de manière transitoire et/ou que la couverture spatio-temporelle de la zone d'étude n'était pas suffisante.

La majorité (72%) des observations se situait dans le secteur des îles d'Hyères. Ces résultats, ainsi que la mise en évidence de deux naissances dans cette zone, confirment l'importance des îles d'Hyères pour l'espèce.

Les groupes ont principalement été rencontrés sur des fonds inférieurs à 100 m. Aucun mode saisonnier dans l'utilisation de la zone n'a été mis en évidence.

L'évaluation globale de la population de grand dauphin au sein du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » est qualifiée de bonne par le FSD (MNHN, 2020a). Le DOCOB (PNPC, 2020) évalue à très fort l'enjeu de conservation de cette espèce.

Les facteurs défavorables à la bonne conservation du grand dauphin sont (Bensettiti et Gaudillat, 2002) :

- La pêche (capture accidentelle, diminution du stock de proies).
- La pollution du milieu.
- Perturbation des comportements voire dommages physiques irréversibles (nuisances sonores, surfréquentation, trafic maritime).

#### 4.5.3.6 La tortue Caouanne (espèce d'intérêt communautaire H1224)

La tortue Caouanne est l'une des plus grosses espèces de tortue marine, c'est la tortue la plus commune en Méditerranée. Elle est présente dans les eaux provençales mais ne nidifie qu'exceptionnellement (une ponte reportée en 2016 sur une plage de Saint Aygulf – Var). Les mouvements des tortues caouannes sont très peu connus en méditerranée occidentale, « *ce serait surtout des juvéniles (25-35 cm majoritairement), qui occuperaient la région PACA (Var et Alpes Maritimes) et le Languedoc Roussillon (Hérault et Gard), plutôt en période estivale* » (Oliver 2014 in Darmon et al, 2014).

L'évaluation globale de l'espèce au sein du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » est qualifiée de bonne par le FSD (MNHN, 2020a). Le DOCOB (PNPC, 2020) évalue à très fort l'enjeu de conservation de cette espèce.

Les facteurs défavorables à la bonne conservation de la tortue Caouanne sont :

- Destruction/ détérioration (pollution lumineuse, ...) des zones de ponte.
- La pêche accidentelle (principale cause de mortalité connues sur nos côtes - (Bensettiti et Gaudillat, 2002)).
- Perturbation des comportements voire dommages physiques irréversibles (nuisances sonores, trafic maritime).
- La pollution du milieu (polluants, déchets plastiques).

#### 4.5.3.7 Espèces marines envahissantes : racemosa (*Caulerpa cylindracea*)

La racémosa (*Caulerpa cylindracea*) est une algue verte envahissante. Elle se développe sur tous types de substrats, à l'exception des fonds meubles sableux instables. Elle est considérée comme un modificateur d'habitat, c'est une espèce ingénieur d'écosystème puisqu'elle génère un nouvel habitat, la prairie de Caulerpe.

Si cette espèce est considérée comme une espèce envahissante, elle n'est cependant pas réglementée.

La racémosa n'a pas été représentée sur les cartographies de biocénoses car elle est présente sur l'ensemble des deux zones d'études, sur les substrats durs (rocheux et béton de quai), sur la matre de l'herbier à Posidonies ainsi que sur les sables à proximité de l'herbier à Posidonies.

#### 4.5.3.8 Espèces présentant un intérêt commercial

Des espèces communes ont été observées au cours des plongées de reconnaissance sous-marine. Nous avons en effet observé des sars, différentes espèces de labres, des crénilabres, un grondin, une seiche, des poulpes, des oursins, une liche... La plupart de ces espèces sont très communes et leur valeur commerciale est limitée.

Seuls trois individus de poissons dont la valeur est plus importante ont été observés :

- Une petite sérieole (*Seriola dumerili*)
- Une dorade royale (*Sparus aurata*)
- Un loup (*Dicentrarchus labrax*)

## 5 PRESENTATION DE L'ESPECE CONCERNEE PAR LA DEMANDE DE DEROGATION

### 5.1 CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES

*Posidonia oceanica* est une espèce de phanérogame marine endémique de la Méditerranée. Elle forme des prairies sous-marines appelées « herbiers de Posidonie ».

Les rhizomes et les racines de *P. oceanica* qui se développent de manière étroitement liée, sur les substrats meubles ou parfois rocheux, forment un maillage appelé la matre. Les herbiers à *P. oceanica* se développent à la fois verticalement (rhizomes orthotropes) et horizontalement (rhizomes plagiotropes), de la surface jusqu'à 30-40 m de profondeur dans certaines régions (Boudouresque et al, 2006).

Les feuilles sont groupées en faisceaux. La zone de croissance des feuilles est située à leur base. On distingue les feuilles juvéniles : les feuilles de moins de 5 cm de longueur et les feuilles intermédiaires : les feuilles de plus de 5 cm. Les feuilles adultes présentent à leur base une gaine qui se met en place lorsque la croissance est achevée.

### 5.2 ECOLOGIE

Par l'importance de sa production primaire, par la richesse de sa flore, de sa faune, de ses épiphytes, par son rôle déterminant pour l'ensemble des équilibres biologiques et sédimentologiques du littoral, ainsi que sa fonction de nurserie et frayère pour de nombreuses espèces l'Herbier de Posidonie est actuellement considéré comme l'écosystème pivot de la Méditerranée.

La lumière constitue l'un des facteurs les plus importants pour la répartition et la densité de *Posidonia oceanica*. En effet, le développement de l'espèce dépend de la ressource en lumière, et sa répartition en profondeur (limite inférieure) dépend donc fortement de la transparence des eaux. On la trouve de la surface jusque 40 m de profondeur.

La salinité, la température de l'eau et l'hydrodynamisme constitue également des facteurs intervenant dans sa répartition.

Lors de la chute des feuilles, celles-ci se déposent généralement dans l'herbier pour former une litière qui peut être exportée vers le large ou le littoral en fonction des conditions hydrodynamique locales. Lors des tempêtes, ces litières sont entraînées par les courants et peuvent former des dépôts considérables sur les plages appelés « banquette » (Boudouresque et Meinesz, 1982 in Boudouresque et al, 2006).

La litière de posidonie constitue un « *compartiment détritique* » bien plus important qu'il n'y paraît, et pas uniquement un habitat. Certains postulent que c'est par le biais de cette matière organique et des détritivores qui la consomment que la matière organique foliaire produite par la posidonie se transmet à l'ensemble des chaînes alimentaires côtières de la Méditerranée.

## 5.3 REPARTITION

### 5.3.1 EN MÉDITERRANÉE

*Posidonia oceanica* est une espèce endémique de la Méditerranée. Elle est présente dans presque toute la Méditerranée. A l'Ouest, elle disparaît un peu avant le détroit de Gibraltar, vers Calaburros au Nord et Melilla au Sud (Conde Poyales, 1989 in SETEC IN VIVO, 2019). A l'Est, elle est absente des côtes d'Egypte (à l'Est du delta du Nil), de Palestine, d'Israël et du Liban (Por, 1978 in SETEC IN VIVO, 2019). Elle ne pénètre pas en mer de Marmara ni en mer Noire. Enfin, elle est rare ou absente dans l'extrême Nord de l'Adriatique (Zalokar, 1942 ; Gamulin-Brida et al., 1973 ; Gamulin-Brida, 1974 in SETEC IN VIVO, 2019) et le long des côtes languedociennes, entre la Camargue et Port-la-Nouvelle (Boudouresque et Meinesz, 1982 in SETEC IN VIVO, 2019).

### 5.3.2 DANS LE VAR

L'espèce est présente sur une grande partie de l'étage infralittoral. Elle est absente de la petite rade de Toulon et du fond du golfe de Fréjus. La rade d'Hyères abrite le plus vaste Herbier de Posidonie d'Europe continentale. Il présente des zones de forte vitalité et des zones de dégradations importantes : traces de gangui entre 15 m et 25 m, traces de mouillage, matte morte entre 30 m et 40 m, *Caulerpa cylindracea* entre 30 et 45 m, quantité très importante d'obus.

### 5.3.3 DANS LE PORT ET A PROXIMITE

L'herbier de Posidonie se développe sur une grande partie de la passe des grottes (zone située entre les îles de Port Cros et du Levant). Le §4.5.2.1, p68 décrit la répartition de l'herbier dans le port et à proximité.

## 5.4 STATUT REGLEMENTAIRE

En France, la protection légale de la Posidonie s'intègre dans le cadre de la Loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature et de son Décret d'application du 25 novembre 1977 concernant la protection de la flore et de la faune sauvages du patrimoine naturel français. Cette protection est officialisée par l'Arrêté interministériel du 19 juillet 1988 relatif à la liste des espèces végétales marines protégées.

La matte morte et les feuilles mortes de posidonie ont un rôle écologique important. D'un point de vue strictement réglementaire, comme le précise l'article L 411-1 du code de l'environnement, la matte et les feuilles mortes constituent des parties de *P. oceanica* et gardent leur statut de protection.

## 5.5 MENACES

L'herbier à Posidonie est situé dans des zones littorales proches de la côte et sensibles aux diverses activités anthropiques. Compte tenu de la vitesse de croissance très lente des rhizomes, les modifications des apports sédimentaires peuvent conduire à l'ensevelissement de l'herbier ou à son lessivage et son érosion irréversible. L'aménagement du littoral peut conduire à sa destruction par modification du milieu. Le passage des chaluts et l'ancrage des bateaux sont fortement destructifs. L'eutrophisation et la turbidité, diminuant la transparence de l'eau, provoquent la destruction de la partie profonde de l'herbier et la remontée de sa limite inférieure. Enfin, le déséquilibre de l'écosystème peut provoquer la prolifération des herbivores (Saupes, *Sarpa salpa*, et oursins) et aboutir à un surpâturage.

Une nouvelle menace est apparue depuis quelques années, elle se traduit par la compétition entre *Posidonia oceanica* et l'algue introduite *Caulerpa taxifolia* dont le développement a pris, dans la partie est des côtes françaises de Méditerranée, des proportions inquiétantes.

## 6 IMPACTS BRUTS

Les impacts des travaux sont les suivants :

- Destruction par emprise des ouvrages portuaires.
- Libération d'une zone de matte morte située sur l'emprise actuelle de l'épave du Benzène.
- Altération de la qualité des eaux et des sédiments (chimique/microbiologique, turbidité, MES).
- Effet d'ombrage par les ouvrages.
- Effet indirect en phase d'exploitation lié à la modification de la dynamique hydrosédimentaire.
- Pollutions accidentelles.

### 6.1 DESTRUCTION PAR EMPRISE ET DEGRADATION MECANIQUE

La posidonie est présente principalement à l'extérieur de la zone portuaire, mis à part quelques îlots et faisceaux isolés relictuels. Le projet a été pensé afin d'éviter que l'emprise du tenon Ouest et de la digue ne se fasse sur les Posidonies, toutefois les opérations suivantes peuvent engendrer une dégradation des Posidonies présentes à proximité : réalisation de souilles au niveau du tenon, préparation de l'assise du tenon, dépose des enrochements de la digue et sa restructuration, dépose du Benzène à proximité des Posidonies.

L'ancrage de la barge peut également engendrer des dégradations des Posidonies par action mécanique des pieux, ancrés et câbles servant au mouillage.

Au niveau du quai RORO, la destruction de Posidonie est inévitable, pour des raisons de sécurité pour les navettes, le ponton doit avoir une longueur de 30 m et être doté d'un duc d'albe conformément aux recommandations de la grande commission nautique (Annexe 4 – Pièce 5 du DAE).



La zone impactée couvrira moins de 5 m<sup>2</sup> (4x1m<sup>2</sup> pour les appuis du duc d'albe + 1 m<sup>2</sup> max pour le dernier appui du ponton) (Figure suivante).

Si la destruction de Posidonie peut être vue comme un impact fort au regard du rôle écologique fondamentale de cet habitat et de son statut de protection, au vu de la faible surface potentielle détruite l'impact est qualifié de **modéré**. Des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement sont prévues pour atténuer cette incidence.

#### Impacts bruts (emprise directe) dès la phase de travaux

| Phase                | Type      | Impact        | Temporalité |
|----------------------|-----------|---------------|-------------|
| Travaux exploitation | Permanent | <b>Modéré</b> | Court terme |

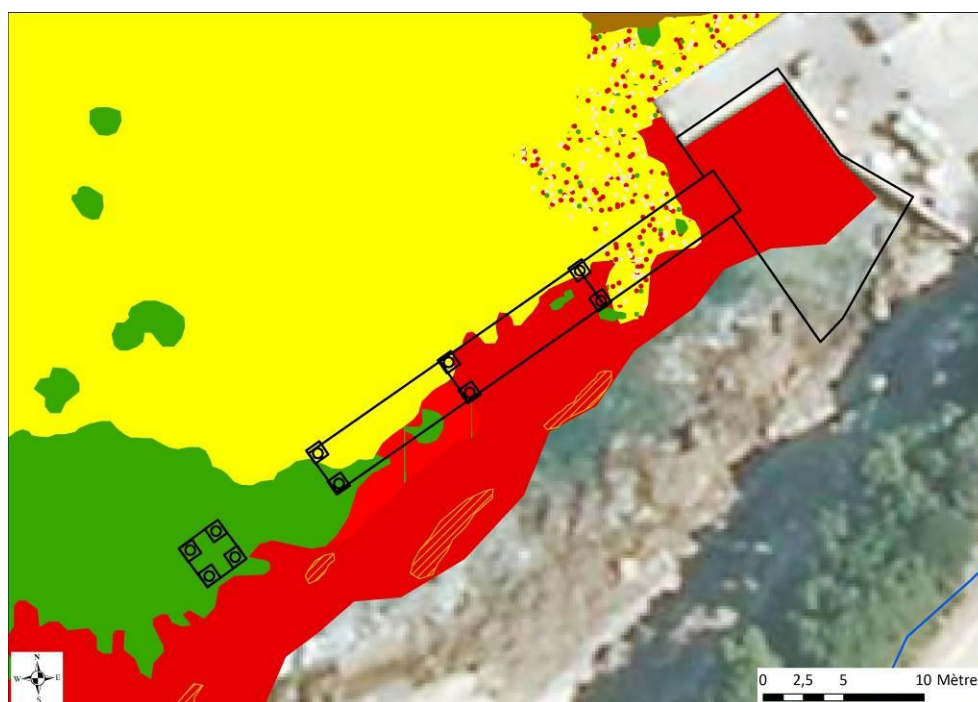


Figure 50 : Implantation du quai RORO par rapport aux Posidonies (■)  
□ : Semelles – ○ : Pieux

## 6.2 LIBÉRATION D'UNE ZONE DE MATTE MORTE SITUÉE SUR L'EMPRISE ACTUELLE DE L'ÉPAVE DU BENZÈNE

L'enlèvement de l'épave du Benzène engendrera une libération d'une surface 500 m<sup>2</sup>, initialement en grande partie couverte de Posidonies et donc probablement désormais de matie morte. Cette zone pourrait être recolonisée par l'herbier de Posidonies ce qui constitue un impact potentiel du projet **positif**.

#### Impacts bruts (libération d'une zone de matie morte) dès la phase de travaux

| Phase                | Type      | Impact   | Temporalité |
|----------------------|-----------|--|-------------|
| Travaux exploitation | Permanent | <b>Positif (colonisation potentielle par les Posidonies)</b> | Moyen terme |

## 6.3 ALTERATION DE LA QUALITE DES EAUX ET DES SEDIMENTS (CHIMIQUE/MICROBIOLOGIQUE, TURBIDITE, MES)

### 6.3.1 PHASE DE TRAVAUX

En phase de travaux, l'altération potentielle de la qualité des eaux (turbidité, MES, contaminants) peut avoir un impact sur les herbiers de Posidonie.

Les travaux peuvent engendrer une modification de la transparence des eaux par la remise en suspension des sédiments et l'augmentation associée de la turbidité lors des opérations en contact avec le milieu marin dans le port (souille, restructuration de la digue, coulage de massifs béton, dépose de l'épave du Benzène).

L'impact de la turbidité des eaux et de l'augmentation des MES est jugé **modéré** car la Posidonie se trouve à faible profondeur dans la zone des travaux ce qui limite l'atténuation de la lumière reçue. Toutefois le dépôt de particules fines sur les feuilles peut aggraver l'impact de la turbidité surtout si d'importants apports de fines exogènes sont engendrés par les travaux (fines associées aux enrochements et TVC, coulage de béton). En effet, les sédiments de la zone de travaux sont de type sableux et devrait sédimenter rapidement sans colmater les feuilles ou envaser l'herbier. Des mesures réductrices et de surveillances sont prévus pour atténuer l'effet lié à la turbidité et l'accumulation des MES (rideau anti-MES, rinçage des matériaux rocheux en carrière, travaux en dehors de l'été (saison où l'espèce constitue ses réserves), suivi de la turbidité).

#### Impacts bruts liés à la turbidité des eaux et les MES en phase de travaux

| Phase   | Type       | Impact        | Temporalité |
|---------|------------|---------------|-------------|
| Travaux | Temporaire | <b>Modéré</b> | Court terme |

Il n'est pas à attendre de contamination chimique/microbiologique des eaux en phase de travaux au vu de la bonne qualité des sédiments et de l'absence de rejets de polluants (hors pollutions accidentelles faisant l'objet de mesure de prévention et de moyens de lutte). Des mesures sont prévues pour réduire cette incidence.

L'impact de la qualité chimique/microbiologique des eaux sur la posidonie est jugé **négligeable**.

Concernant les sédiments, on n'attend pas de détérioration de leur qualité (hors pollutions accidentelles faisant l'objet de mesure de prévention et de moyens de lutte). En outre, la dynamique hydrosédimentaire dans le bassin restera proche de la situation actuelle et ne devrait donc pas engendrer un envasement des sédiments du port.

Le projet a une incidence brute sur la qualité des sédiments jugée **négligeable**. Il n'est pas à attendre de dégradation des Posidonies liée à la qualité des sédiments.

### 6.3.2 PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, il n'est pas attendu de détérioration de la qualité des eaux du bassin portuaire (capacité d'accueil et usages identiques), le projet n'engendrera pas de rejets d'eaux souillées.

Le projet a une incidence brute sur la qualité des eaux et des sédiments jugée **négligeable**. Il n'est pas à attendre de dégradation des Posidonies liée à la qualité des eaux en phase d'exploitation.

## 6.4 EFFET D'OMBRAJE PAR LES OUVRAGES

En phase d'exploitation, dans la zone du ponton RORO, on peut s'attendre à une atténuation de la lumière reçue par effet d'ombrage de la structure. Cet impact est jugé négligeable de par la faible profondeur de la zone (<5 m) et la faible couverture de l'ouvrage sur l'herbier.

## 6.5 EFFET INDIRECT EN PHASE D'EXPLOITATION LIÉ À LA MODIFICATION DE LA DYNAMIQUE HYDROSEDIMENTAIRE

En phase d'exploitation la modification de la configuration des ouvrages portuaire peut potentiellement affecter les Posidonies situées à proximité du port (phénomène d'érosion pouvant engendrer le déchaussement de l'herbier et accrétion pouvant occasionner un étouffement).

L'analyse des impacts potentiels du projet sur les conditions hydrodynamiques de la zone d'étude est basée sur une modélisation numérique réalisée par BRLi (2019, voir pièce 6 - annexes 5). L'objectif de cette modélisation est d'apprécier les ordres de grandeurs des modifications de courant appréhendés selon leurs principales caractéristiques en intensité et en direction dans des conditions stationnaires. Ceci afin d'en déduire un impact potentiel sur l'hydrosédimentaire locale. Pour limiter tout éventuel biais de calage des modélisations, l'appréciation des impacts sera faite par la méthode d'évaluation BACI, principe de référence pour les évaluations environnementales (comparaison des écarts entre état initial et état modifié).

Dans le cadre de l'étude, la chaîne de calcul TELEMAC, développée par le Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement (LNHE) de la Direction des Recherches et Développement d'EDF, a été utilisée en configuration bidimensionnelle (grandeurs physiques intégrées sur la hauteur d'eau) TELEMAC-2D.

### 6.5.1 MÉTHODOLOGIE ET JUSTIFICATION DU MODÈLE

#### 6.5.1.1 Logiciel utilisé

Le modèle TELEMAC-2D résout les équations de Barré de Saint-Venant à deux dimensions d'espace horizontale. Ses résultats principaux sont, en chaque point du maillage de résolution, la hauteur d'eau et l'intensité des courants moyennés sur la verticale. TELEMAC-2D trouve ses applications en hydraulique à surface libre, maritime ou fluviale et est capable de prendre en compte les phénomènes physiques suivants :

- Frottement sur le fond,
- Turbulence,
- Zones sèches dans le domaine de calcul : bancs découvrant.

Validé sur un ensemble de tests de référence, et déjà utilisé lors de nombreuses études, TELEMAC-2D a montré ses capacités à estimer de façon fiable les courants à l'approche des côtes, et derrière des obstacles maritimes. La mise en place d'un modèle bidimensionnel est justifiée par un forçage des courants relativement homogène sur la colonne d'eau.

### 6.5.1.2 Mise en œuvre du modèle

Deux configurations ont été modélisées à savoir :

- Etat actuel : avec la présence de la digue en enrochements, de l'épave du Benzène et du quai RoRo ; les éléments sur pieux n'ont pas été pris en compte car leur impact reste minime comparativement à une digue (obstacle à l'écoulement) ;
- Etat projet : suppression de l'épave, mise en œuvre d'un tenon imperméable et du nouveau quai RoRo, avec reprofilage de la digue en enrochements.

### 6.5.1.3 Emprise du modèle et maillage

Pour bien représenter les courants sur la zone d'étude, la bathymétrie du goulet entre les deux îles a été modélisé. Les données bathymétriques proviennent du programme Litto 3D® (Figure de la page suivante). Le modèle s'étale sur environ 1500m sur un axe Nord-Sud et environ 2000m sur un axe Ouest-Est.

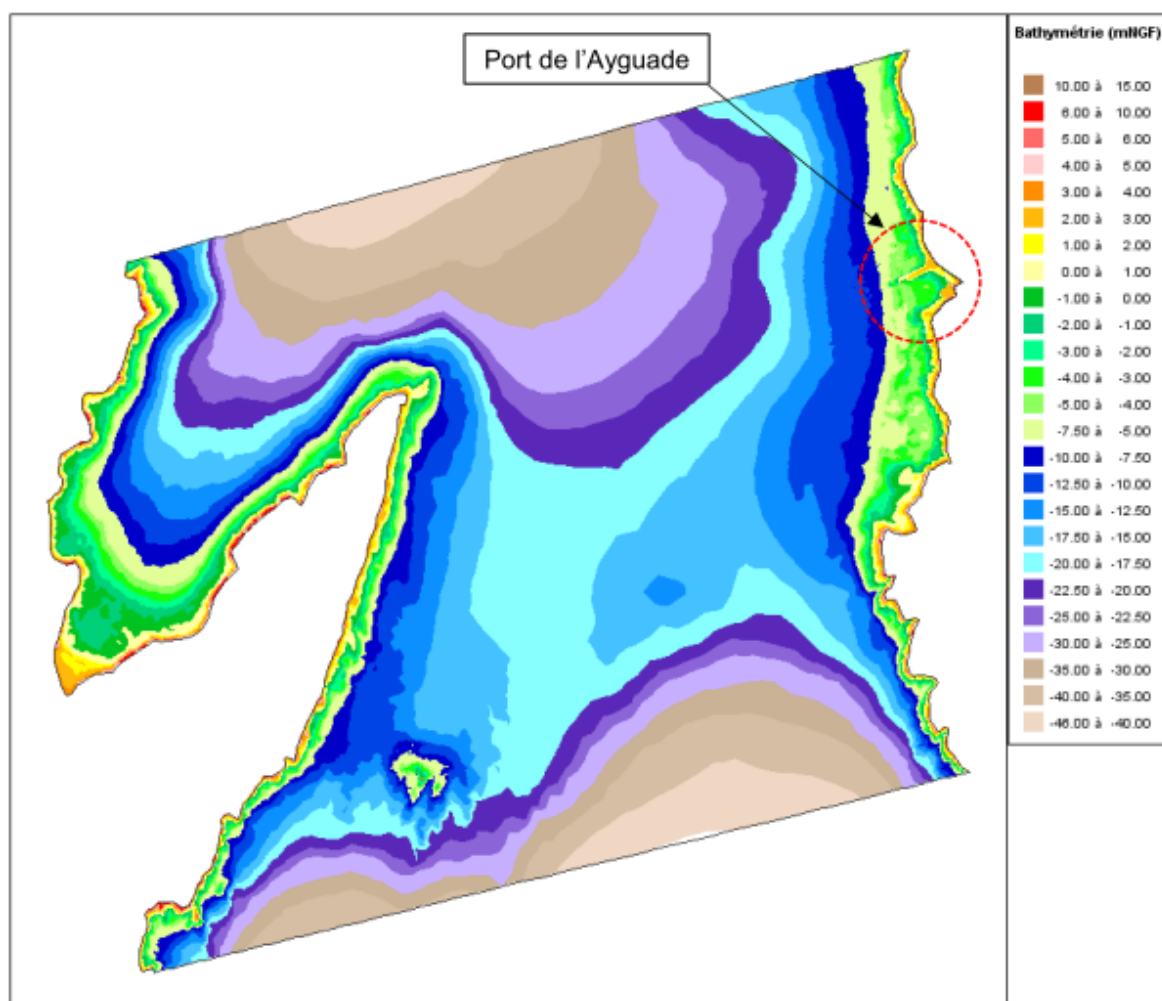


Figure 51 : Représentation des données Litto3D® au niveau de la zone d'étude (BRli, 2019)

Le code TELEMAC discrétise les calculs selon un maillage à éléments finis, ou mailles triangulaires, du domaine de calcul. Cette discrétisation de l'espace permet à l'utilisateur de moduler la taille de la maille suivant les zones d'intérêt.

Dans notre cas, le maillage a été construit en plusieurs étapes permettant de préciser la résolution depuis les extrémités du goulet, avec des mailles d'environ 50m de côté. Au fur et à mesure que

l'on se rapproche des côtes les mailles se raffinent pour atteindre environ 10m de côté. Enfin sur la zone d'intérêt du projet les tailles de mailles avoisinent 1m de côté.

Les deux états (initial/aménagé) seront construits suivant le même maillage permettant ainsi durant l'analyse des résultats de faire des cartographies de différentiels de vitesses.

#### 6.5.1.4 Calage et validation du modèle

Le calage du modèle se base sur les éléments collectés des études antérieures (ERAMM, 2006 – ACRI-In, 2016), l'objectif étant d'atteindre les mêmes ordres de grandeurs aux abords du port à

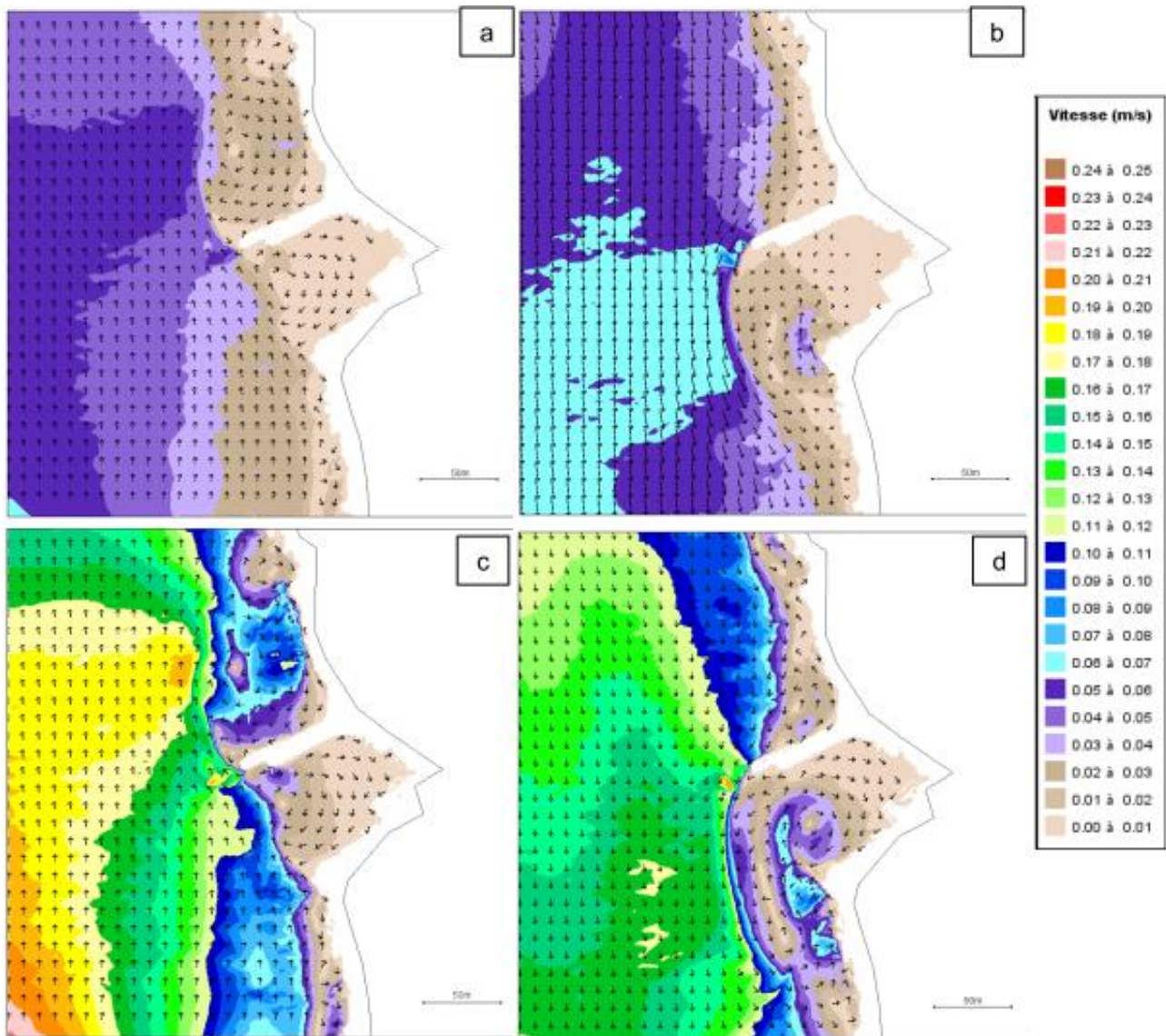


Figure 52 : Etat initial – Conditions normales (a et b) et conditions maximales enregistrées (c et d) (BRLi, 2019)

## 6.5.2 CONDITION NORD NORMALE

**Courant de nord configuration actuelle :** plus on se rapproche des côtes plus les vitesses décroissent, cette variation de la vitesse est principalement due à la remontée des fonds. L'épave du Benzène et la digue en enrochements bloquent une partie du flux et le redirige à l'intérieur du port. Les vitesses à l'intérieur du plan d'eau sont très faibles.

La deuxième partie du flux qui passe au-delà de l'épave va légèrement accélérer à la pointe. L'emprise actuelle de la digue et de l'épave engendre une zone de calme au Nord où les vitesses sont plus faibles.

**Courant de nord avec le projet :** la suppression de l'épave et le reprofilage de la digue ont eu comme conséquence de capter dans une moindre mesure le flux qui remonte vers le Nord. On dénote des vitesses toujours faibles pour le plan d'eau avec des recirculations préférentiellement localisées en entrée du port.

Le flux remontant vers le Nord ne rencontrant plus l'épave va donc continuer son cheminement avec pour conséquence de réduire la zone de calme en arrière de la digue en enrochements. Les ordres de grandeurs des vitesses sont sensiblement les mêmes entre l'état initial et l'état aménagé. Les directions générales restent inchangées. La carte de différentiels des vitesses nous permet de visualiser clairement les zones où les vitesses ont varié. Pour les conditions où les courants portent vers le nord aucune différence notable n'est observée.

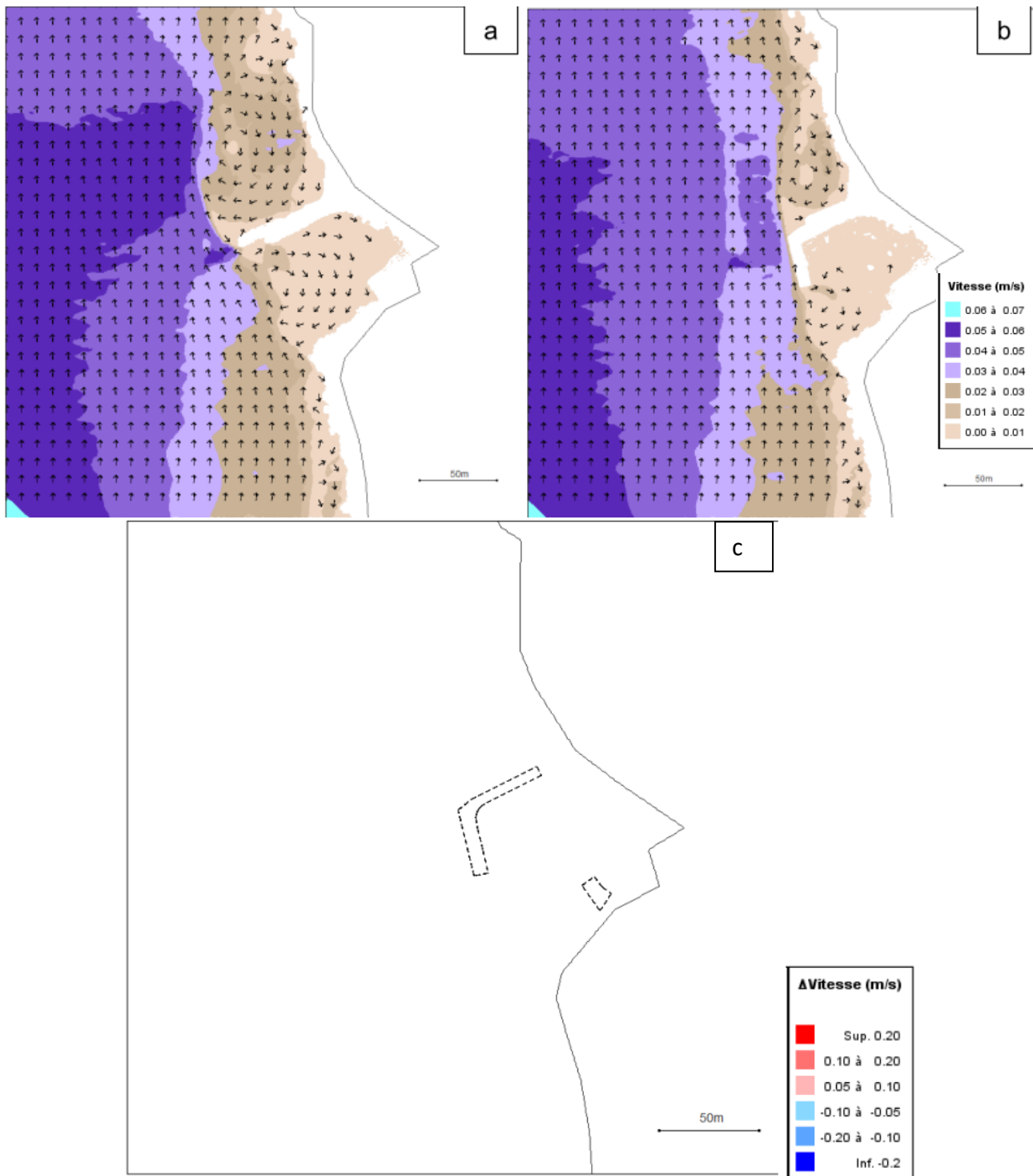


Figure 53 : Conditions normales Nord – a : actuel – b : projet – c : Différence de vitesse (BRLi, 2019)

### 6.5.3 CONDITION SUD NORMALE

**Courant de sud configuration actuelle :** la diminution des vitesses de l'intérieur de la passe à la côte est une nouvelle fois observée notamment due à la remontée de la bathymétrie. La présence de l'épave dans le prolongement de la digue dévie le flux transitant vers le sud avec une légère augmentation des vitesses au niveau d'un haut fond proche de la pointe de l'épave. La côte légèrement en avant à cet endroit capte une partie du flux descendant pour le rediriger vers le plan d'eau. Les vitesses à l'intérieur du port restent relativement faibles.

**Courant de sud avec le projet :** la suppression de l'épave et le reprofilage de la digue ont eu comme conséquence de laisser passer le flux vers le Sud. On dénote une légère accélération au niveau du haut fond (en situation actuel proche de l'épave). L'avancée de la côte contraint une partie du flux à rentrer dans le plan d'eau. Les ordres de grandeur des vitesses sont sensiblement les mêmes entre l'état initial et l'état aménagé à l'intérieur du port. Pour les courants portant vers le Sud on dénote une faible accélération (+0.07cm/s max) là où il y avait initialement l'épave et l'extrémité de la digue en enrochements.

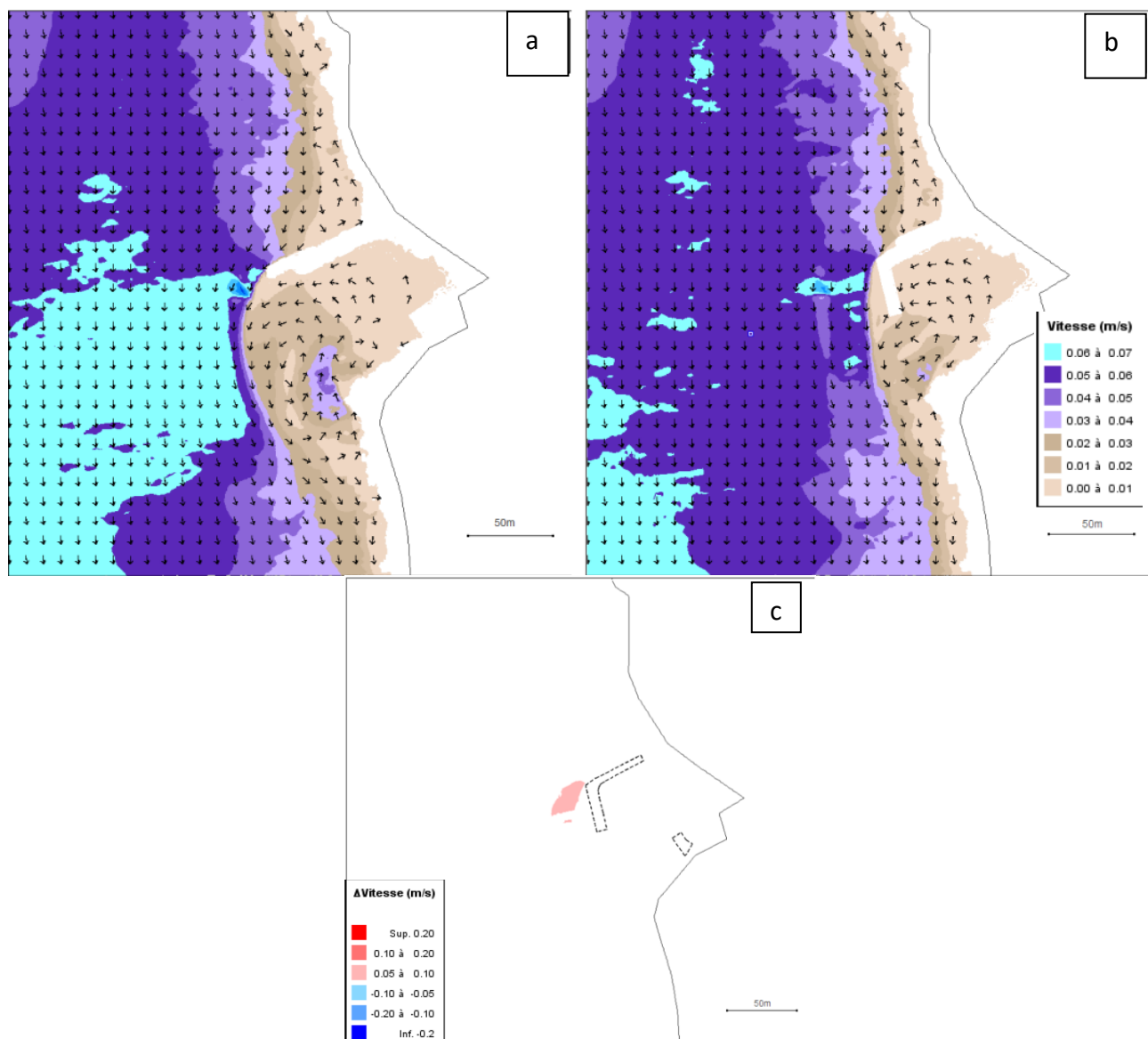


Figure 54 : Conditions normales Sud – a : actuel – b : projet – c : Différence de vitesse (BRLi, 2019)



#### 6.5.4 CONDITION NORD MAXIMALE

**Courant de nord configuration actuelle :** la présence de l'épave et de la digue sépare le flux qui remonte vers le Nord en deux, l'un créant une gyre à l'intérieur du plan d'eau avec des vitesses relativement faibles et l'autre contournant la pointe de l'épave au niveau du haut fond avec une légère accélération. L'emprise de la configuration actuelle forme sur la façade Nord une zone d'ombre où les vitesses diminuent.

**Courant de nord avec le projet :** suite à la suppression de l'épave les flux remontant vers le Nord vont en partie longés le tenon ou être redirigés vers le plan d'eau. Les vitesses à l'intérieur restent assez faibles. L'emprise de l'ouvrage de protection étant moins importante vis-à-vis de l'écoulement, la zone d'ombre (zone où les vitesses diminuent) en partie Nord en est donc logiquement réduite. Les ordres de grandeurs des vitesses sont sensiblement les mêmes entre l'état initial et l'état aménagé au niveau du plan d'eau. On dénote une légère accélération au droit du port là où les courants étaient initialement déviés. La direction des courants reste quasiment inchangée. La carte de différentiels de vitesses montre une zone d'influence plus étendue au Nord comparativement aux conditions normales. L'élimination de l'obstacle que représente l'épave et l'extrémité de la digue engendre une augmentation des vitesses sur un axe Nord-Sud (de l'ordre de +0,14cm/s max). Ces vitesses restent toutefois dans les mêmes ordres de grandeur que les vitesses environnantes.

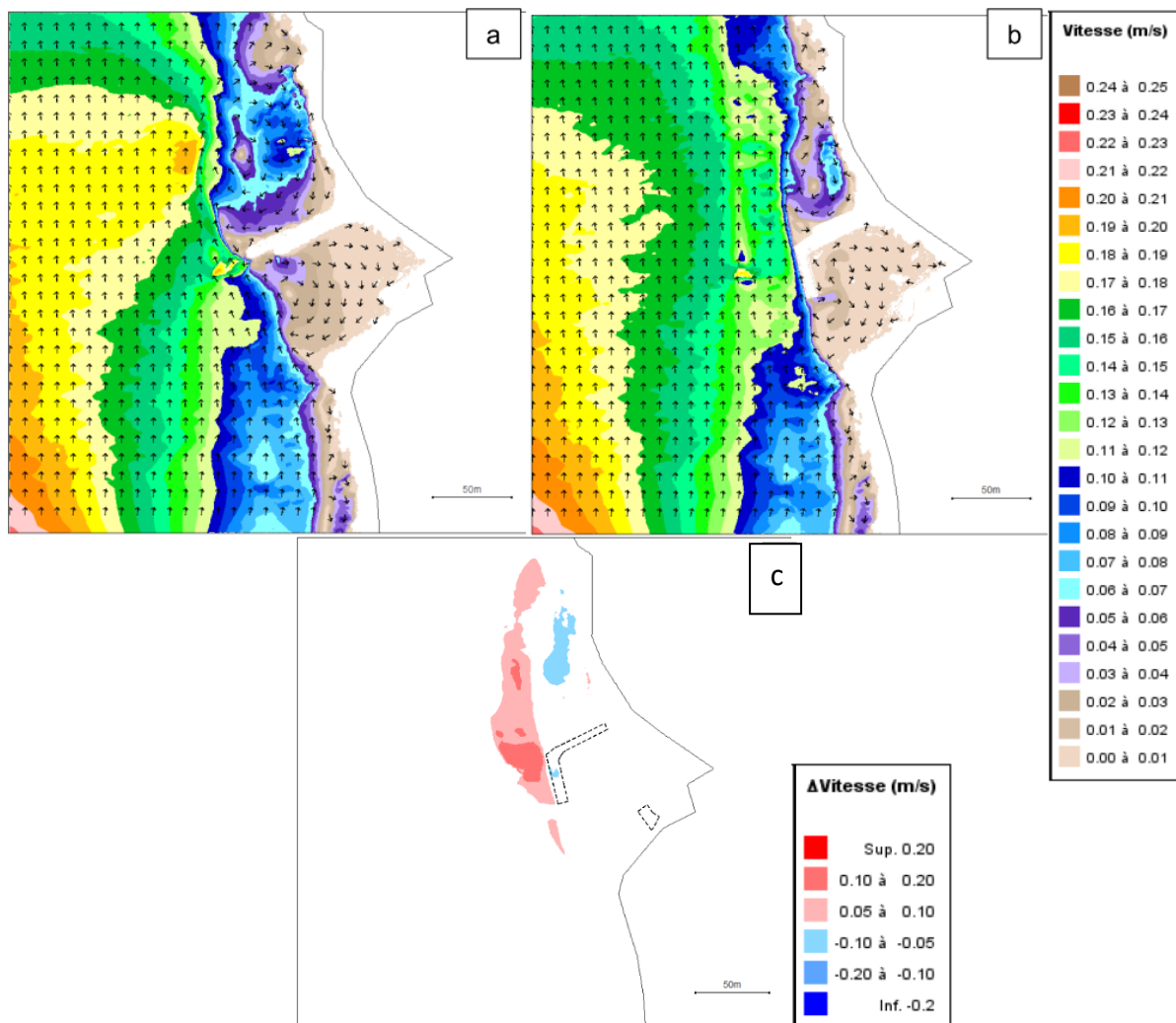


Figure 55 : Conditions maximales Nord – a : actuel – b : projet – c : Différence de vitesse

(BRLi, 2019)

### 6.5.5 CONDITION SUD MAXIMALE

**Courant de sud configuration actuelle :** à l'approche de l'ouvrage de protection le flux va être dévié engendrant une légère accélération des vitesses notamment au niveau du haut fond dans l'axe de l'épave. Une fois l'obstacle contourné une partie du flux va être captée par la remontée des fonds le long de la côte et redirigé vers le plan d'eau.

Les vitesses à l'intérieur du plan d'eau sont légèrement plus importantes quand condition normale, elles restent toutefois assez faibles.

**Courant de sud avec le projet :** à l'instar des conditions Nord, la suppression de l'épave et le reprofilage de la digue ont pour principale conséquence de limiter la déviation des flux transitant vers le Sud. Le haut fond dans l'axe de la digue engendre comme dans les autres conditions une légère accélération des vitesses. L'avancée du littoral capte de la même façon qu'en état initial une partie du flux transitant vers le Sud pour l'aiguiller vers le plan d'eau. La direction des courants reste quasiment inchangée. La carte des différentiels de vitesses montre une zone d'influence qui s'étend vers le Sud. A l'instar des conditions Nord maximale, la suppression de l'épave augmente les vitesses dans cette zone de l'ordre de +0,15cm/s max. Malgré cette augmentation de la vitesse, ces dernières restent cohérentes avec les vitesses environnantes.

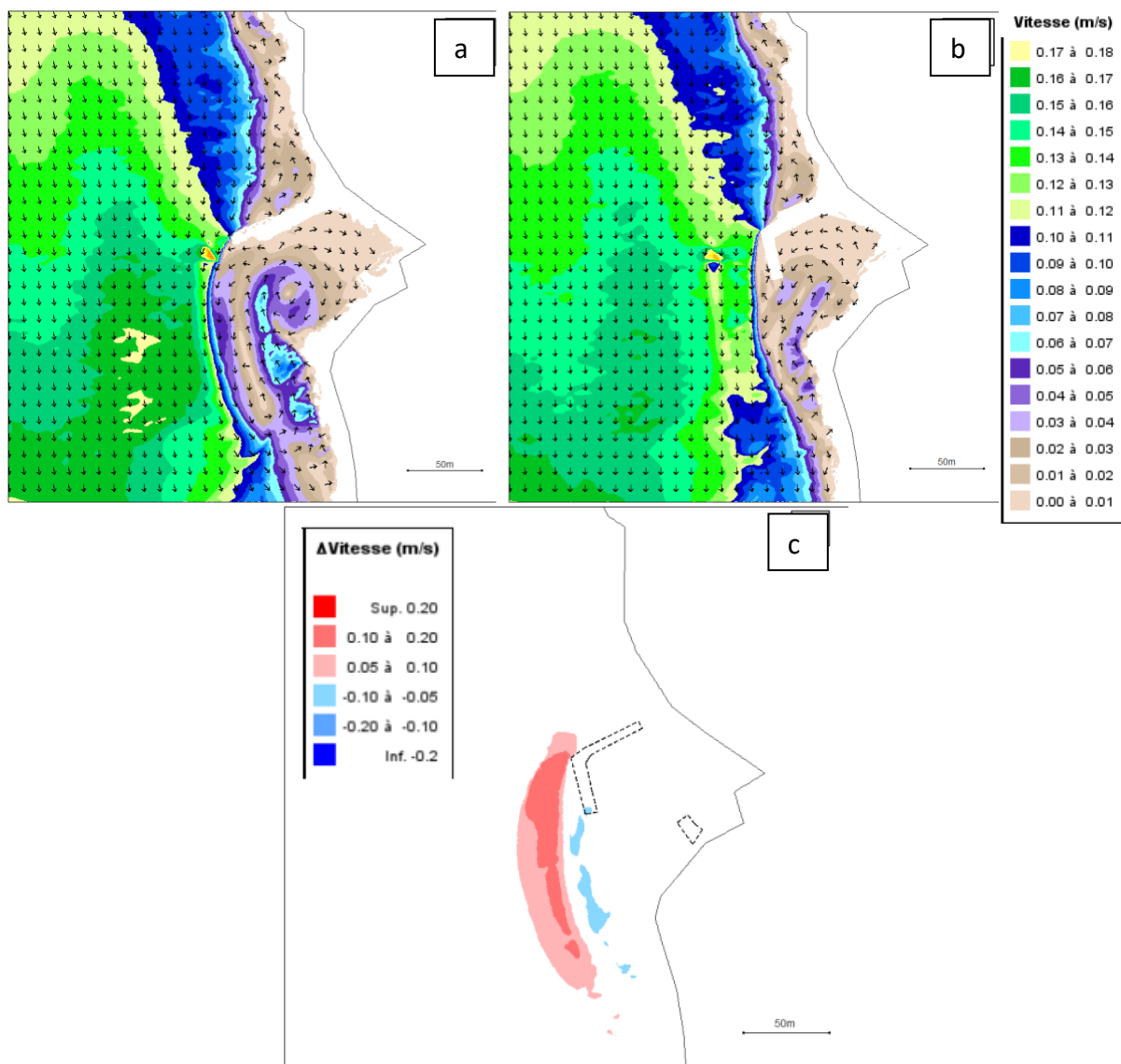


Figure 56 : Conditions maximales Sud – a : actuel – b : projet – c : Différence de vitesse

(BRLi, 2019)

## 6.5.6 SYNTHÈSE ET CONCLUSION DE L'IMPACT DE LA MODIFICATION DE LA DYNAMIQUE HYDROSEDIMENTAIRE SUR LES POSIDONIES

Entre les îles du Levant et de Port Cros, le Port de l'Aiguade du Levant est généralement soumis aux courants générés par deux régimes de vent principaux sur la zone, à savoir le vent d'Est qui pousse les masses d'eau vers le Nord entre les deux îles et le vent d'Ouest Nord-Ouest qui engendre un courant dans le sens contraire.

Dans les deux cas les vitesses de courants sont assez bien réparties de la surface au fond et varient de 6cm/s à 18cm/s, ce qui reste relativement faible. La mise en place d'un tenon, le reprofilage de la digue en enrochement et la suppression de l'épave du Benzène ont été intégrés à l'aide d'un modèle numérique calculant les écoulements des masses d'eau. Les résultats précédemment décrits nous montrent que :

- Quel que soit l'état modélisé, initial ou projet, les vitesses à l'intérieur du plan d'eau sont sensiblement les mêmes,
- On dénote une légère variation des vitesses au droit du port, conséquence directe de l'élimination de l'épave qui était un obstacle pour les écoulements. La variation reste toutefois assez faible (max +0,07cm/s en conditions normales et max +0,15cm/s en conditions maximales). Ces dernières restent toutefois très faibles,
- Les écarts les plus importants sont principalement localisés où l'épave et l'extrémité de la digue ont été supprimées,
- La direction générale des courants portant vers le Nord ou le Sud est quasiment équivalente quel que soit l'état modélisé.

**En d'autres termes, pour les conditions modélisées l'impact du projet sur la vitesse et la direction des courants est très faible. Par conséquent si les agents de transport des sédiments (courants) ne sont pas significativement modifiés, il n'est pas à attendre d'impacts notables sur l'hydrosédimentaire (érosion/accrétion) au niveau de la zone d'étude. Notons que la modélisation a pris en compte le cas d'un tenon imperméable (hypothèse a priori la plus défavorable vis-à-vis du blocage du transit sédimentaire). Ceci montre que même si le tenon est plein (solution caissons poids), l'impact reste très faible.**

**Les gammes de vitesses sont celles observées actuellement au niveau des herbiers de Posidonies et les orientations des courants sont très proches. En condition normale de courant, les différences de vitesse sont < 10 cm.s<sup>-1</sup>. En condition maximale, elles sont < 20 cm.s<sup>-1</sup>. Au vu de ce qui précède, l'impact de la modification de la dynamique hydrosédimentaire sur les Posidonies est jugé négligeable.**

## 6.6 ESPECES ENVAHISSANTES

L'algue envahissante racémosa (*Caulerpa cylindracea*) est présente sur l'ensemble des substrats durs, sur la matrice de Posidonies au sein de l'herbier à Posidonies et se développe également sur les banquettes de béton des quais du port et sur les fonds sableux à proximité des limites d'herbier à Posidonies.

Cette espèce est maintenant localisée sur la plupart des petits fonds côtier du Var, en outre le projet n'engendrera pas sa dissémination à grande échelle. Cette incidence est jugée **faible**. Des mesures sont prévues pour limiter la dissémination de fragments de cette algue lors des travaux (choix de la période des travaux, arrachage/hydro-aspiration).

## 6.7 TABLEAU RÉCAPITULATIF DES IMPACTS BRUTS

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des impacts bruts du projet d'aménagement sur les Posidonies

| Type et durée d'impact                                    | Description de l'impact  | Impact brut       |
|---|--|-------------------|
| Travaux /Direct permanent/Court terme                     | Destruction par emprise : 5 m <sup>2</sup> (Tenon Ouest, quai RORO) et dégradation mécanique (réalisation de souilles, préparation de l'assise du tenon, dépose des enrochements de la digue et sa restructuration, dépose du Benzène à proximité des Posidonies, ancrage de la barge) | MODERE            |
| Exploitation/Direct permanent/ Moyen terme                | Libération d'une surface de matrice morte de 500 m <sup>2</sup> suite à l'enlèvement de l'épave du Benzène   | POSITIF POTENTIEL |
| Travaux/Indirect temporaire/Court terme                   | Altération de la qualité des eaux et sédiments : Diminution de la photosynthèse liée à la turbidité (Baisse de la luminosité, dépôt de MES)  | MODÉRÉ            |
| Exploitation/Indirect temporaire ou permanent/court terme | Altération de la qualité des eaux et sédiments (apport MES, hydrocarbures, eaux grises et noires...)   | NÉGLIGEABLE       |
| Exploitation/Direct permanent/ Court terme                | Diminution de la photosynthèse (effet d'ombrage par le ponton RORO)  | NÉGLIGEABLE       |
| Exploitation/Indirect permanent/ Court terme              | Modification de la dynamique hydrosédimentaire (déchaussement, étouffement de l'herbier)   | NÉGLIGEABLE       |
| Travaux/Indirect temporaire/Court terme                   | Dissémination d'espèces envahissante ( <i>Caulerpa cylindracea</i> )   | FAIBLE            |

## 7 MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT, DE SUIVI ET IMPACTS RÉSIDUELS

Les mesures relatives aux Posidonies définies dans l'étude d'impact (Pièce 2 du DAE) sont présentées ci-dessous. Celles sont présentées les mesures qui ont trait aux Posidonies.

### 7.1 MESURES D'ÉVITEMENT

#### 7.1.1 ME1 : DÉFINITION DE L'EMPLACEMENT DES OUVRAGES ET MISE EN ŒUVRE PRÉFÉRENTIELLE DE BÉTON PRÉFABRIQUÉ

Une réflexion sur l'emplacement et le type d'ouvrage a déjà été réalisée au préalable de cette étude. Celle-ci a eu pour but d'éviter autant que possible la destruction d'habitats marins (Posidonies notamment) et de limiter le coulage de béton en mer par la mise en œuvre de caissons préfabriqués. De ce fait, nous jugeons judicieux de rappeler cette démarche qui a permis de minimiser les impacts sur la Posidonie notamment.

| <b>ME1 : Définition de l'emplacement des ouvrages et mise en œuvre</b> |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| <b>Espèces et habitats concernés :</b>                                 | <b>Habitats marins :</b><br>- Tous  | <b>Espèces marines :</b><br>- Toutes |
| <b>Objectifs :</b>   | L'objectif de cette mesure est d'éviter la destruction des Posidonies par effet d'emprise des ouvrages et de limiter les opérations de coulage de béton particulièrement productrices de particules fines   |                                      |
| <b>Protocole :</b>   | <p>Le positionnement des ouvrages a été déterminé de manière à ne pas empiéter sur les Posidonies au vu de la cartographie récente des d'habitats marins de la zone réalisée par GALATEA fin 2017. Par la suite, il a été recommandé lors de la grande commission nautique d'allonger le ponton RORO et de mettre en place un duc d'albe pour des raisons de sécurité. Cela engendrera malgré tout une destruction d'une surface de Posidonie de 5 m<sup>2</sup>. Des mesures sont prévues pour atténuer cet effet (étude de dimensionnement finale du quai RORO).</p> <p>Concernant la réalisation des ouvrages en béton (tenon, et quai RORO), il a été décidé d'avoir recours à des caissons préfabriqués plutôt que de couler ces ouvrages sur place. Ceci permettra de limiter les opérations de coulage de béton au strict minimum (béton de propreté et semelles superficielles des appuis du quai RORO) et donc de limiter l'apport de particules fines dans le milieu.</p> |                                      |

#### 7.1.2 ME2 : BALISAGE DES HERBIERS DE POSIDONIE ET DES GRANDES NACRES – PLAN D'ANCRAGE DE LA BARGE ET DU BALISAGE MARITIME TEMPORAIRE

| <b>ME2 : Balisage des herbiers de Posidonie et des grandes nacres – Plan d'ancrage de la barge et du balisage maritime temporaire</b> |   |  |
|---|---|--|
| <b>Espèces et habitats concernés :</b>  | <b>Habitats marins :</b><br>- Herbiers de Posidonies  | <b>Espèces marines :</b><br>- Grande nacre |
| <b>Objectifs :</b>  | L'objectif de cette mesure est d'éviter la dégradation accidentelle des Posidonies et grandes nacres lors des opérations de dépose de l'épave du Benzène, la réalisation de la digue et du quai RORO y compris les souilles nécessaires à la préparation de l'assise de ces ouvrages. |  |
| <b>Protocole :</b>  | Un plan d'ancrage de la barge et du balisage maritime temporaire doit être établi afin d'éviter l'ancrage sur les Posidonies et des grandes nacres éventuellement présentes.  |  |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | <p>Notons que selon l'inventaire de 2017, aucune grande nacre ne se trouve dans l'emprise des travaux (Figure 41, p67). Par ailleurs l'espèce subit depuis plus de trois ans, une mortalité de masse liée à un parasite. Depuis 2017, nous n'avons pas de données sur l'état de la population sur la zone d'étude. Toutefois, nous avons réalisé des plongées sur la façade nord de l'île en janvier 2020, au cours desquelles aucun individu vivant n'a été observé. Toutefois par précaution cette mesure sera mise en place également pour les grandes nacres.</p> <p>L'ancrage de la barge pourra se faire sur le fond au niveau de la zone sableuse située dans le bassin portuaire. Sinon il devra être réalisé à terre de manière à éviter tout raguage du fond par les lignes d'ancrages.</p> <p>Un nouvel inventaire géoréférencé des grandes nacres encore vivantes sera réalisé avant travaux afin de mettre à jour les données répartition des grandes nacres. Un balisage des zones d'herbier et grandes nacres par des bouées en surface sera mis en place pour permettre à l'entreprise en charge des travaux de localiser les zones à enjeu et faciliter la bonne application du plan de balisage.</p> |
| <b>Incidences résiduelles :</b> | On n'attend pas de destruction d'herbier ou de grandes nacres par la mise en œuvre de cette mesure. Les incidences résiduelles sont <b>négligeables</b> .  |
| <b>Planification :</b>          | Tous les travaux dans la zone du bassin portuaire.   |
| <b>Montant de la mesure</b>     | 3000 € HT (pose et dépose des balisages par une équipe de plongeurs scientifiques)   |

### 7.1.3 ME3 : EVITER L'INTERVENTION DE PLONGEURS LORS DES OPERATIONS DE FORAGE DES MICRO-PIEUX

| <b>ME3 : Eviter l'intervention de plongeurs lors des opérations de forage des micropieux</b> |  |
|--|--|
| <b>Composante environnementale</b>   | Plongeurs travaux, usagers   |
| <b>Objectifs :</b>   | L'objectif de cette mesure est d'éviter l'exposition de plongeurs à des sources sonores pouvant être significatives à proximité des zones de forage des pieux. Elle concerne principalement les plongeurs pouvant intervenir dans le cadre des travaux, la zone d'impact potentielle étant restreinte au port (<60 m de la source) |
| <b>Protocole :</b>   | Lors des opérations de forage des micropieux, il est préférable par mesure de précaution d'interdire la réalisation d'opérations en plongée dans le port   |
| <b>Incidences résiduelles :</b>  | Les incidences résiduelles sont <b>négligeables</b> .  |
| <b>Planification :</b>   | Lors des forages des micropieux  |
| <b>Montant de la mesure</b>  | -  |

### 7.1.4 ME4 : LUTTE CONTRE CAULERPA CYLINDRACEA

| <b>ME4 : Lutte contre <i>Caulerpa cylindracea</i></b> |   |                          |                          |                          |   |        |  |                    |  |
|---|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|--------|--|--------------------|--|
| <b>Composante environnementale</b>                    | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Habitats marins :</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Espèces marines :</b></td> </tr> <tr> <td>- Herbiers de Posidonies</td> <td>- Espèces associées à ces habitats (C cylindracea est un modificateur d'habitats)</td> </tr> <tr> <td>- RIAP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Sables et galets</td> <td></td> </tr> </table> | <b>Habitats marins :</b> | <b>Espèces marines :</b> | - Herbiers de Posidonies | - Espèces associées à ces habitats (C cylindracea est un modificateur d'habitats) | - RIAP |  | - Sables et galets |  |
| <b>Habitats marins :</b>                              | <b>Espèces marines :</b>  |                          |                          |                          |   |        |  |                    |  |
| - Herbiers de Posidonies                              | - Espèces associées à ces habitats (C cylindracea est un modificateur d'habitats)   |                          |                          |                          |   |        |  |                    |  |
| - RIAP  |   |                          |                          |                          |   |        |  |                    |  |
| - Sables et galets                                    |   |                          |                          |                          |   |        |  |                    |  |
| <b>Objectifs :</b>                                    | L'objectif de cette mesure est de supprimer C cylindracea des zones où les travaux peuvent engendrer une dissémination de fragments d'algues : enrochements de la digue, zone draguées (quai Ro-Ro, emprise du tenon), épave du Benzène. Cette mesure est complémentaire avec la MR6 (réalisation des travaux en dehors de la saison de fort développement de l'espèce).                              |                          |                          |                          |   |        |  |                    |  |
| <b>Protocole :</b>                                    | Sur les zones concernées C cylindracea sera enlevée. Nous préconisons de réaliser l'éradication de cette algue par raclage mécanique et utilisation d'un aspirateur sous-   |                          |                          |                          |   |        |  |                    |  |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
|                                 | marin permettant de récolter les fragments dans un filtre. Les fragments sont par la suite éliminés en décharge.                  |
| <b>Incidences résiduelles :</b> | Les incidences résiduelles sont <b>négligeables</b> .   |
| <b>Planification :</b>          | Avant les travaux sur les zones où l'espèce se développe (blocs de la digue, épave du Benzène, emprise du quai Ro-Ro et du tenon. |
| <b>Montant de la mesure</b>     | 3000 € HT   |

### 7.1.5 ME5 : NE PAS ENLEVER LES MACRO-ELEMENTS ET CORPS MORTS HORS D'USAGE COLONISES PAR LES POSIDONIES

| <b>ME5 : Ne pas enlever les macro-éléments et corps morts hors d'usage colonisés par les Posidonies</b> |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>Composante environnementale</b>  | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Habitats marins :</b><br/>- Herbiers de Posidonies</td> <td style="width: 50%;"><b>Espèces marines :</b><br/>- Posidonies</td> </tr> </table>  | <b>Habitats marins :</b><br>- Herbiers de Posidonies | <b>Espèces marines :</b><br>- Posidonies |
| <b>Habitats marins :</b><br>- Herbiers de Posidonies  | <b>Espèces marines :</b><br>- Posidonies   |  |  |
| <b>Objectifs :</b>  | La mesure de compensation MC2 prévoit le nettoyage du port et de ses abords par enlèvement des corps morts hors d'usage et des macroéléments. La Mesure ME5 vise à éviter la dégradation des Posidonies pouvant coloniser les corps morts et macro-éléments lors des opérations de nettoyage. Les éléments recouverts ou colonisés par l'herbier, ne seront pas retirés.   |  |  |
| <b>Protocole :</b>  | Une reconnaissance sous-marine sera réalisée avant travaux afin de localiser les corps morts et chaînes recouvertes ou colonisées par les Posidonies. Les plongeurs scientifiques en charge de cette reconnaissance seront équipés d'un GPS RTK (précision centimétrique) positionné en surface sur un support flottant. Les positions des corps morts et chaînes seront relevées en positionnant le GPS à l'aplomb de ces derniers. Ceci permettra de réaliser une carte géoréférencée des éléments colonisés et non colonisés qui sera fournie à l'entreprise en charge des travaux. En complément, les éléments à ne pas enlever seront balisés sur place par la mise en place de petits flotteurs permettant de faciliter leur identification par les plongeurs appartenant à l'entreprise en charge de leur dépose. Ces petits flotteurs (diamètre <10 cm) seront fixés par un cordage de faible diamètre aux colonisés ou recouverts. Ils se situeront à quelques décimètres au-dessus de la canopée formée par les Posidonies. Ils ne présentent pas de risque de dégradation de ces dernières. |  |  |
| <b>Incidences résiduelles :</b>   | On n'attend pas de destruction d'herbier pouvant coloniser ou recouvrir les éléments à nettoyer par la mise en œuvre de cette mesure. Les incidences résiduelles sont <b>négligeables</b> .  |  |  |
| <b>Planification :</b>  | Avant les opérations de nettoyage des fonds.   |  |  |
| <b>Montant de la mesure</b>   | 3000 € HT  |  |  |

## 7.2 MESURES REDUCTRICES

### 7.2.1 MR1 : MISE EN PLACE DE MOYEN DE CONFINEMENT DES EAUX TURBIDES

| MR1 : Mise en place de moyens de confinement des eaux turbides  |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <u>Composantes environnementales concernées :</u>   | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>Habitats marins :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herbiers de Posidonies,</li> <li>- substrats meubles (SFBC, SGCF, SFHN, GI),</li> <li>- roches (infra et médiolittorales).</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>Espèces marines :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocénoses associées aux habitats (Posidonie, algues photophiles, macrobenthos, ...)</li> </ul> </td> </tr> </table>  | <b>Habitats marins :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herbiers de Posidonies,</li> <li>- substrats meubles (SFBC, SGCF, SFHN, GI),</li> <li>- roches (infra et médiolittorales).</li> </ul> | <b>Espèces marines :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocénoses associées aux habitats (Posidonie, algues photophiles, macrobenthos, ...)</li> </ul> |
| <b>Habitats marins :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herbiers de Posidonies,</li> <li>- substrats meubles (SFBC, SGCF, SFHN, GI),</li> <li>- roches (infra et médiolittorales).</li> </ul> | <b>Espèces marines :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocénoses associées aux habitats (Posidonie, algues photophiles, macrobenthos, ...)</li> </ul>  |   |   |
| <u>Objectifs :</u>  | <p>L'objectif de cette mesure est le confinement des eaux turbides générées lors des travaux en contact avec le milieu marin dans la zone du bassin portuaire.</p>   |   |   |
| <u>Protocole :</u>  | <p>Un ou plusieurs rideaux anti-turbidité sera posé de manière à confiner efficacement les eaux turbides du fond à la surface, tout en ne constituant pas une gêne pour la réalisation des travaux. Il sera constitué d'une jupe en géotextile non tissée, dont les spécifications suivantes sont préconisées, ce type de géotextile ayant déjà fait ses preuves : masse surfacique de 600 g/m<sup>2</sup> et d'ouverture de filtration de 70 µm.</p> <p>Le rideau sera maintenu à la surface par des flotteurs et lesté par une chaîne fixée au bas du rideau de manière à éviter les déchirures et donc la désolidarisation de la chaîne (œillets, ourlet, ...).</p> <p>Par mesure de précaution vis-à-vis de la présence éventuelle de résidus d'hydrocarbures dans l'épave du Benzène, la partie supérieure du rideau devra être constituée d'un flotteur antipollution aux hydrocarbures.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Le rideau devra avoir une hauteur plus importante que la hauteur d'eau d'environ 2 m ce qui évitera le soulèvement du bas du rideau en cas de variation du niveau de la mer (décotes/surcotes). Pour les zones à proximité directe des Posidonies et n'engendrant potentiellement pas une forte turbidité (dépose du Benzène) le bas du rideau sera positionné au-dessus du fond pour éviter le raguage des Posidonies.</p> <p>Il faudra privilégier la pose d'un pan rideau en une pièce. Toutefois, si plusieurs pans de rideau devaient être posés, ces derniers devraient être superposés sur environ 3 m de linéaire et maintenus l'un contre l'autre (par des œillets par exemple).</p> <p>On peut également envisager la mise en place de rideaux à bulles qui auraient également l'avantage de réduire la propagation des émissions sonores sous-marine mais a le désavantage de nécessiter la présence d'un compresseur thermique (consommation de carburants, pollutions accidentelles aux hydrocarbures).</p> <p>Les systèmes de confinement seront déposés après clarification des eaux.</p> |   |   |



|                                    |   |
|------------------------------------|---|
|                                    | <p>Leur implantation sera définie en associant l'entreprise en charge des travaux (en fonction de la cadence des travaux, du phasage, ...) avec l'appui d'un bureau d'étude en environnement indépendant de cette entreprise. Le plan d'implantation (et chaque modification) sera porté à la connaissance du service en charge de la police de l'eau.</p> <p>Au vu de la présence de courants fréquents dans la zone, il semble à priori préférable de proposer un système de confinement de petite dimension plutôt que d'obturer tout le port.</p> |
| <u>Incidences résiduelles :</u>    | Par la mise en œuvre de cette mesure on attend une incidence <b>négligeable</b> de la turbidité et de la concentration en MES sur le milieu biologique et la qualité des sédiments et des eaux.   |
| <u>Planification :</u>             | Pose pendant les opérations en contact avec le milieu marin dans la zone du bassin portuaire actuel.  |
| <u>Précautions particulières :</u> | <p>Cette mesure est associée à un suivi de la turbidité des eaux permettant de vérifier son efficacité et intervenir si nécessaire.</p> <p>Eviter de confiner des zones à enjeux (posidonies) en prenant bien en compte le balisage et la cartographie des habitats et espèces marines avec l'assistance de plongeurs biologistes (voir MEMM1).</p>   |
| <u>Montant de la mesure</u>        | 30 000 € HT (confection, pose et dépose du rideau)  |

## 7.2.2

### MR2 : RINÇAGE DES MATÉRIAUX DE CARRIÈRE

| MR2 : Rinçage des matériaux de carrière           |  |  |
|---|--|--|
| <u>Composantes environnementales concernées :</u> | <p><b>Habitats marins :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herbiers de Posidonies,</li> <li>- Substrats meubles (SFBC, SGCF, SFHN, GI),</li> <li>- Roches (infra et médiolittorales).</li> </ul>   | <p><b>Espèces marines :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocénoses associées aux habitats (Posidonie, algues photophiles, macrobenthos, ...)</li> </ul> |
|   | <b>Qualité des eaux et des sédiments</b>   |  |
| <u>Objectifs :</u>                                | L'objectif de cette mesure est de réduire l'apport de particules fines provenant des matériaux de carrière par leur rinçage préalable sur le site de production.   |  |
| <u>Protocole :</u>                                | <p>Les matériaux de carrière sont rincés sur le site de production (carrière de la région Toulonnaise). Ce type d'opération est couramment réalisé en carrière pour produire principalement des matériaux dits « propres » nécessaires à la fabrication de béton. Elle est également souvent utilisée pour laver les matériaux destinés à être mis en place dans le milieu aquatique et ainsi réduire l'apport de fines au milieu.</p> <p>Le lavage permet de détacher grâce à des moyens mécaniques, hydrauliques ou vibratoires, les éléments fins liés à la surface des matériaux. Les eaux de rinçage sont traitées (floculation, décantation) avant rejet dans le milieu ou recyclées dans le respect de la réglementation propre à chaque installation (arrêtés préfectoraux définissant les règles d'exploitation de ces ICPE).</p> |  |
| <u>Incidences résiduelles :</u>                   | Par la mise en œuvre de cette mesure on attend un apport <b>faible</b> de fines au milieu marin par les matériaux de carrière.   |  |
| <u>Planification :</u>                            | Avant chaque récupération de matériaux de carrière sur le site de production   |  |
| <u>Précautions particulières :</u>                | Contrôle sur le site de production du bon rinçage des matériaux.   |  |
| <u>Montant de la mesure</u>                       | Inclus dans le montant d'acquisition des matériaux en carrière, pas de détail disponible. Probablement quelques euros/tonne.   |  |

### 7.2.3

### MR3 : COULAGE DU BÉTON EN MILIEU MARIN

| MR3 : Coulage du béton en milieu marin            |   |   |
|---|---|---|
| <u>Composantes environnementales concernées :</u> | <b>Habitats marins :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herbiers de Posidonies,</li> <li>- Substrats meubles (SFBC, SGCF, SFHN, GI),</li> <li>- Roches (infra et médiolittorales).</li> </ul>   | <b>Espèces marines :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocénoses associées aux habitats (Posidonie, algues photophiles, macrobenthos, ...)</li> </ul> |
| <b>Qualité des eaux et des sédiments</b>          |   |   |
| <u>Objectifs :</u>                                | L'objectif de cette mesure est d'éviter l'accumulation de particules fines et le colmatage sur les fonds  |   |
| <u>Protocole :</u>                                | <p>La mise en place du rideau antiturbidité devrait permettre de confiner les particules dans les zones de coulage de béton. Il est toutefois probable qu'à la périphérie de la zone confinée et une fois le rideau déposé, des particules puissent s'accumuler sur des habitats sensibles (Posidonies, RIAP), colmater les micro cavités, se déposer sur les feuilles des végétaux marins et altérer ainsi la production primaire.</p> <p>Il est donc nécessaire de prévoir un protocole de récupération de ces dépôts, uniquement après la réalisation des opérations de coulage et une fois la turbidité redevenue normale. Pour ce faire, on peut envisager d'aspirer les fines par l'utilisation d'une petite motopompe (ou aspirateur sous-marin à air comprimé) dont la conduite d'aspiration est manipulée par un plongeur. Le flux d'eau aspiré sera dirigé vers un système de filtration en géotextile.</p> |   |
| <u>Incidences résiduelles :</u>                   | Par la mise en œuvre de cette mesure complémentaire des deux mesures de réduction précédentes, on attend un impact <b>négligeable</b> liés à l'accumulation de particules fines provenant du béton sur les habitats sensibles de la zone. Rappelons également que les opérations de coulage sont très limitées (béton de propreté pour l'assise du Caisson de prolongement du Ro-Ro et réalisation des 10 appuis du ponton Ro-Ro soit environ 10 m <sup>3</sup> ).  |   |
| <u>Planification :</u>                            | Après les opérations de coulage de béton.   |   |
| <u>Précautions particulières :</u>                | Vigilance par rapport aux habitats sensibles lors de la manipulation (Posidonies, roches).  |   |
| <u>Montant de la mesure</u>                       | Une journée de plongée : 2000 € HT  |   |

### 7.2.4

### MR4 : MODIFICATION DE LA LOCALISATION DES APPUIS DU QUAÏ RORO

| MR4 : Modification de la localisation des appuis du quai Ro-Ro |  |  |
|--|--|--|
| <u>Espèces et habitats concernés :</u>                         | <b>Habitats marins :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posidonie</li> </ul>   | <b>Espèces marines :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocénoses inféodées aux Posidonies</li> </ul> |
| <u>Objectifs :</u>   | L'objectif de cette mesure est de réduire la destruction des Posidonies par effet d'emprise des appuis du ponton Ro-Ro et du duc d'albe  |  |
| <u>Protocole :</u>   | <p>Le dimensionnement final du ponton Ro-Ro doit faire l'objet d'une étude. Au vu de l'étude géotechnique AVP (GEOTEC, 2019), une solution d'ancrage sur pieu battus/vibrofonçés n'est pas envisageable de par la proximité du toit du substratum rocheux et donc la faible épaisseur de sédiments. Ainsi, les appuis devront se faire sur semelles béton superficielles ancrées par des micropieux dans le substratum. Cette solution engendrera légèrement plus d'emprise que des appuis par pieux battus/vibrofonçés. Selon GEOTEC, les semelles ne pourront pas faire moins de 60 cm (soit légèrement plus que l'emprise d'un pieu de diamètre 609 mm) et leur mise en place nécessitera de préparer l'assise par la réalisation de souilles, la mise en place de ballast et d'une couche de béton de propreté sur une surface légèrement plus étendue que les semelles.</p> |  |

De plus, il a été décidé pour des raisons de sécurité de rallonger le ponton ce qui engendre une emprise sur les Posidonies notamment sur le dernier appui du ponton côté sud et sur les 4 appuis du duc d'albe.

La figure suivante indique l'emprise des appuis sur les Posidonies pour des semelles de 1 m de côté (dimensions standards), la surface impactée est d'environ 5 m<sup>2</sup> (1 m<sup>2</sup>x5 appuis). On voit également que 2 autres appuis situés le long de la rive se trouvent en limite de Posidonies.

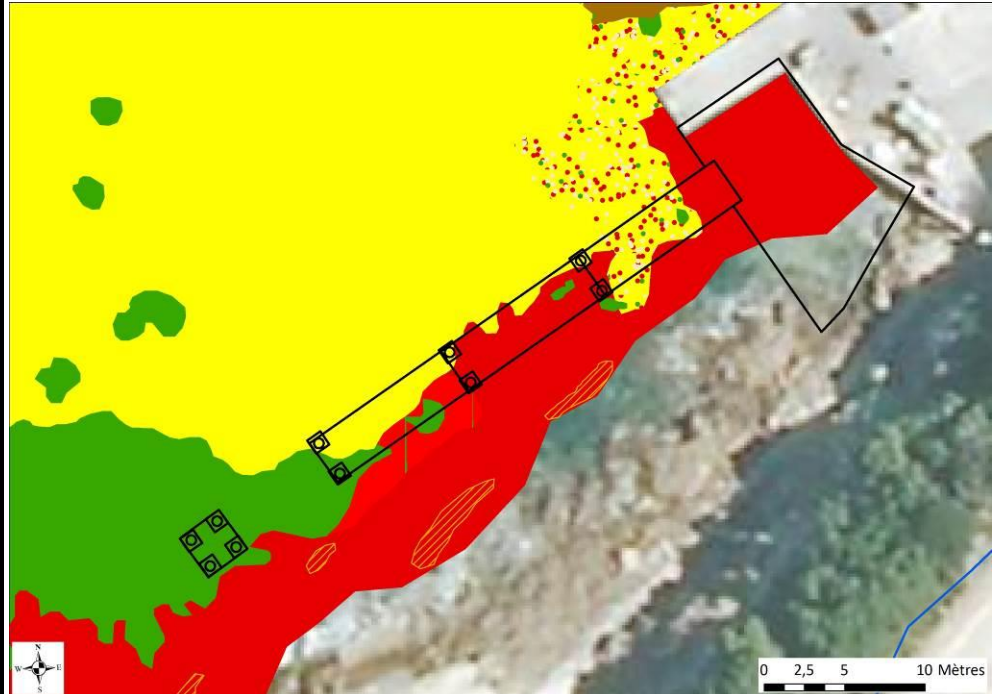


Figure 57 : Implantation du quai Ro-Ro par rapport aux Posidonies (■)

□ : Semelles – ○ : Pieux

Afin de réduire la surface d'emprise sur les Posidonies, il est recommandé d'étudier dans le cadre du dimensionnement final de l'ouvrage, une solution d'appui sur semelle de moindre emprise (ex : appui monopieu foré, semelle de dimension réduite) et de décaler certains appuis de manière à les positionner à plus d'1 m de la Posidonie.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Incidences résiduelles :</b>    | La limitation du nombre d'appui pourrait diviser par plus de deux l'emprise sur les posidonies. |
| <b>Planification :</b>             | Dans le cadre des études du PRO et EXE  |
| <b>Précautions particulières :</b> |   |
| <b>Montant de la mesure</b>        | Rédaction de l'étude : 20 000 € HT  |

### 7.2.5 MR5 : SURVEILLANCE DES MAMMIFÈRES MARINS ET TORTUES MARINES

| MR5 : Surveillance des mammifères marins et tortues marines |  |
|---|--|
| <b>Espèces concernées :</b>                                 | - Cétacés (Grand Dauphin)<br>- Tortues marines (Tortue Caouanne)   |
| <b>Objectifs :</b>  | L'objectif de cette mesure est de mettre en place un protocole de surveillance afin de réduire les effets potentiels des nuisances sonores   |
| <b>Protocole :</b>  | Le risque de présence de cétacés ou tortues marines dans la zone des travaux est jugé très faible. Toutefois, il n'est pas à exclure.<br>Préalablement aux séquences de réalisation des opérations les plus émettrices de bruit : souilles et forage des pieux, une détection des mammifères marins et tortues marines sera effectuée au niveau de la passe des grottes séparant les îles du Levant et de Port |

|                        |  |
|------------------------|--|
|                        | <p>Cros.</p> <p>Cette surveillance consiste à repérer d'éventuels individus par des observateurs pendant une durée de 30 minutes avant chaque séquence potentiellement génératrice de nuisances sonores sous-marines (dragage et forage de pieux). Cette durée est préconisée pour des fonds de moins de 200 m par le ministère en charge de l'écologie (MTES, 2020). En complément la présence de cétacés dans la zone de sécurité (passe des grottes), sera vérifiée par la mise en place de d'un hydrophone.</p> <p>Cette surveillance acoustique en temps réel permet de détecter des mammifères marins. La qualification des opérateurs est cruciale. Il est impératif que ces derniers soient des spécialistes, formés et forts de nombreuses expériences dans l'utilisation de tels systèmes. En cas de détection ou d'observation d'individus dans la zone de sécurité, les travaux sont suspendus et ne peuvent reprendre qu'après le départ des individus de la zone de sécurité.</p> <p>Rappelons que les impacts sur les cétacés et poissons sont jugés <b>faibles à très faibles</b> de par les niveaux acceptables d'émission sur une surface de l'ordre de 1 km de rayon (effets potentiels temporaires et réversibles sur le comportement des cétacés) et la faible durée de ces opérations (moins de 6 jours pour le forage de pieux et 10 jours pour la réalisation des souilles). Ce protocole de surveillance permettra de minimiser le risque de dérangement voir le rendre <b>négligeable</b>.</p> |
| <u>Planification :</u> | Pendant les opérations les plus émettrices de bruit (réalisation des souilles et forage de micropieux)   |
| <u>Montant</u>         | 5000 € HT  |

## 7.2.6 MR6 : ADAPTATION DU PHASAGE DES TRAVAUX A LA BIOLOGIE DES ESPECES FAUNISTIQUES ET AUX USAGES

| MR6 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques et aux usages |  |
|--|--|
| <u>Objectifs :</u>   | Afin de <b>réduire l'impact des nuisances sonores et physiques</b> pouvant résulter des travaux, il est nécessaire d'adapter le calendrier des travaux au <b>cycle biologique des espèces</b> contactées sur l'aire d'étude et présentant des enjeux de conservation ainsi qu'aux usages dont le caractère saisonnier est très marqué.   |
| <u>Protocole :</u>   | <p>Pour le milieu terrestre (ECOTONIA, 2017), il est préconisé d'effectuer les travaux hors période de reproduction des espèces de reptiles et d'oiseaux contactées (avril à aout) afin de limiter le dérangement sonore pouvant résulter des aménagements.</p> <p>Ceci permet d'éviter la saison estivale qui est également celle où les Posidonies constituent leurs réserves et ou globalement les peuplements marins sont les plus développés.</p> <p>Concernant <i>Caulerpa cylindracea</i> son développement paraît être corrélé avec la température de l'eau. Ainsi son développement maximal est observé entre l'été et l'automne (Ruiton <i>et al</i>, 2005). Nous préconisons de réaliser les travaux susceptibles d'engendrer une dissémination de fragments algales en dehors de ces saisons en plus de la mise en place des moyens de lutte prévus par la ME4.</p> <p>La période estivale est également celle où la fréquentation de l'île et du littoral (plaisance) est maximale. Ceci permet donc d'atténuer les conflits d'usages et les problèmes de sécurité.</p> |
| <u>Planification :</u>   | Les travaux seront réalisés de début septembre à fin mars.   |
| <u>Précautions particulières :</u>   | <p>Dans chaque groupe faunistique, les <b>périodes sensibles d'intervention</b> peuvent différer d'une espèce à l'autre. Il est donc nécessaire de bien connaître la <b>biologie de chaque espèce</b> qui sera impactée par les travaux.</p> <p>La prise en compte des <b>prévisions météorologiques</b> est également requise. En effet, le cycle biologique des espèces est modulé par ce facteur abiotique.</p>   |
| <u>Montant de la mesure</u>  | Pas de montant   |

7.2.7

MR7 : INTEGRATION PAYSAGERE

| MR7 : Intégration paysagère        |  |
|------------------------------------|--|
| <u>Espèces concernées</u>          | Paysage  |
| <u>Objectifs :</u>                 | Optimiser l'intégration paysagère du projet  |
| <u>Protocole :</u>                 | <p>Une étude d'intégration paysagère a été réalisée par un cabinet de paysagiste (TOPO*GRAFIK, 2021 – Annexe 7 – Pièce 5). Cette étude a permis d'effectuer un diagnostic paysager de la zone portuaire et de proposer sur cette base et au vu du projet envisagé, des principes d'intégration paysagère. Nous reproduisons à la suite du présent tableau l'étude paysagère relative aux principes d'aménagement proposés, les photomontages et schémas illustrant ces principes.</p> <p>La DREAL a formulé des demandes à l'occasion d'une réunion de présentation du volet paysager du présent dossier. Ces demandes et seront prises en compte dans l'étude de maîtrise d'œuvre.</p>  |
| <u>Planification :</u>             | <p>Les mesures suivantes seront appliquées et planifiées selon le projet défini par le maître d'œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendre le tenon Ouest accessible pour les piétons sur toute sa longueur.</li> <li>- Requalifier les plages portuaires en béton et leurs limites en béton.</li> <li>- Réduire les surlargeurs de béton, roche retrouver le socle de roche naturelle.</li> <li>- Enlever les enrochements, retrouver le socle de roche retrouver le socle de roche naturelle.</li> <li>- Requalifier l'accès à la plage des Grottes.</li> <li>- Retirer les anciens murets, favoriser la liaison du port aux sentiers.</li> <li>- Étendre le quai Ro-Ro jusqu'à l'affleurement rocheux.</li> <li>- Requalifier les plages portuaires en béton et leurs limites.</li> <li>- Requalifier les escaliers et réduire leur emprise.</li> <li>- Réduire l'emprise de la rampe, déplacer l'ombrière.</li> <li>- Renaturer le talus, purger les remblais et retrouver le terrain naturel.</li> <li>- Conserver et renforcer l'aspect naturel de la plage du fond de port, recréer l'embouchure du ruisseau.</li> </ul> |
| <u>Précautions particulières :</u> | Les prescriptions seront prises en compte par le maître d'œuvre et intégrées au CCTP du dossier de consultation des entreprises. Le marché de maîtrise d'œuvre comporte une compétence d'architecture paysagère.   |

| Désignation de l'ouvrage  | U              | Qté   | Prix unitaire | TOTAL        |
|---|----------------|-------|---------------|--------------|
| <b>1 PRESTATIONS GÉNÉRALES</b>  |                |       |               |              |
| 1.1 Installations et mise en place de chantier, plan d'exécution et recollement             | Fft            | 1,0   | 15 000,00 €   | 15 000,00 €  |
| <b>2 TRAVAUX PREALABLES</b>   |                |       |               |              |
| 2.1 Démolition socle ombrière et réduction emprise rampe                                    | Fft            | 1,0   | 7 500,00 €    | 7 500,00 €   |
| 2.2 Démolition revêtement béton existant  | m <sup>2</sup> | 580,0 | 25,00 €       | 14 500,00 €  |
| 2.3 Démolition divers petits ouvrages (muret, anciens escaliers, panneaux...)               | Fft            | 1,0   | 1 500,00 €    | 1 500,00 €   |
| 2.4 Purge des déblais sur talus   | m <sup>3</sup> | 90,0  | 25,00 €       | 2 250,00 €   |
| <b>4 REVETEMENT DE SOL</b>  |                |       |               |              |
| 4.1 Réalisation des cheminements et placettes en béton sablé                                | m <sup>2</sup> | 400,0 | 180,00 €      | 72 000,00 €  |
| 4.3 Réalisation de marche d'escalier en béton sablé   | u              | 30,0  | 250,00 €      | 7 500,00 €   |
| <b>5 ESPACES PLANTÉS</b>  |                |       |               |              |
| 5.1 Reprofilage et préparation sol  | m <sup>2</sup> | 500,0 | 10,00 €       | 5 000,00 €   |
| 5.2 Plantation de végétaux indigènes  | m <sup>2</sup> | 300,0 | 60,00 €       | 18 000,00 €  |
| <b>6 MOBILIER</b>   |                |       |               |              |
| 6.1 Garde-corps en acier inoxydable   | ml             | 60,0  | 450,00 €      | 27 000,00 €  |
| <b>TOTAL TRAVAUX</b>  |                |       |               | 170 250,00 € |
| <b>FRAIS OPERATION</b><br>(études complémentaires, honoraires MOE, Bureau de Contrôle, etc) |                |       |               | 34 050,00 €  |
| <b>TOTAL COUT OPERATION HT</b>  |                |       |               | 204 300,00 € |
| <b>TVA 20%</b>  |                |       |               | 40 860,00 €  |
| <b>TOTAL COUT OPERATION</b>   |                |       |               | 245 160,00 € |

Montant de la mesure

## 7.3 MESURES COMPENSATOIRES

### 7.3.1 GENERALITES

Le projet en lui-même engendrera des effets pouvant compenser la perte surfacique inévitable d'environ 5 m<sup>2</sup> de Posidonie, impact lié à des raisons de sécurité pour les navettes maritimes (éperon rocheux) et donc la réalisation a été recommandée par la commission nautique. Pour rappel les travaux engendreront la libération d'une surface de matelote morte de 500 m<sup>2</sup> suite à l'enlèvement de l'épave du Benzène. Cette zone de matelote morte pourrait être propice à la recolonisation par les Posidonies et compenser à moyen/long terme la perte de surface liée à l'emprise des appuis du ponton RORO.

Toutefois cette conséquence potentiellement positive du projet ne peut être considérée comme une mesure compensatoire.

Selon le guide EVAL\_IMPACT (DREAL PACA, 2018), « La seule mesure compensatoire qui remplisse potentiellement l'ensemble des critères est, proportionnellement aux impacts du projet, la création et la gestion dans la durée d'un espace protégé (sur une surface égale ou supérieure à celle impactée par le projet) de même habitat sur des zones à forts enjeux de conservation à proximité fonctionnelle du site du projet. »

Selon ce guide, les mesures de compensation sont hiérarchisées en mesures de niveau 1 et 2. Les niveaux 1 et 2 se différencient par leur niveau d'adéquation avec les principes de la compensation.

Les mesures de niveau 1 sont celles qui se rapprochent le plus des critères de compensation, et sont donc à étudier en priorité par le maître d'ouvrage. Les mesures de niveau 1 recensées sont :

- Les mesures de création / préservation

Ceci consiste en la création et la gestion dans la durée d'espaces protégés (de surface égale ou supérieure à la surface impactée par le projet) de même habitat sur des zones à forts enjeux de conservation à proximité fonctionnelle du site du projet.

- Les mesures de niveau 2 ont des objectifs moins ambitieux et ne remplissent pas complètement les critères d'additionnalité et d'équivalence. La proximité fonctionnelle, la faisabilité, l'efficacité et la pérennité de ces mesures doivent être démontrées. Les mesures de niveau 2 recensées sont les mesures de réhabilitation écologique qui permettent de rétablir une ou plusieurs fonctionnalités de l'habitat dans des espaces dégradés :

- mise en place d'éco-récifs,
- de nurseries artificielles, etc.

Ces mesures peuvent être complétées par des mesures transversales. Celles-ci ne peuvent pas être considérées comme de la compensation, mais peuvent faciliter l'acceptation du projet et sont en ce sens encouragées.

Les mesures transversales recensées sont :

- Les opérations d'acquisition de connaissance :

L'acquisition / l'amélioration de la connaissance via le suivi environnemental et la mise à disposition publique des données récoltées sur une zone cohérente.

- Les opérations de sensibilisation tout au long du projet :

Si celles-ci sont utiles, elles ne peuvent se faire qu'en addition d'autres mesures de niveau 1 et 2. Il s'agit essentiellement d'actions pour sensibiliser la population sur la richesse des fonds marins, les dangers liés aux pressions anthropiques, etc.

- Les opérations de R&D :

L'objectif est de tester la faisabilité et l'efficacité d'innovations. Il peut s'agir de transplantations d'espèces marines dont l'efficacité et la pertinence restent à mesurer, des opérations innovantes de réhabilitation écologique, de certaines technologies d'éloignement de certaines espèces sensibles, la remédiation de sédiments contaminés, etc.

Certaines mesures sont à éviter :

- transplantation d'espèces dont l'inefficacité, dans l'état actuel des connaissances, a été démontrée (herbiers de posidonie par exemple),
- financement de mesures environnementales qui n'ont aucune proximité fonctionnelle et géographique avec l'espèce ou l'habitat détruit,
- proposition de mesures réglementaires qui ne seraient pas en cohérence avec la politique de l'Etat en mer,
- proposer des mesures sans concertation préalable avec les acteurs locaux, pas financées ou techniquement / opérationnellement irréalisables,
- mettre en place des zones protégées sans structure de gestion et sans moyens humains, ni financiers.

## 7.3.2 MESURES COMPENSATOIRES DE NIVEAU 1 ENVISAGÉES

### 7.3.2.1 MC1 : Etude pour la création d'une zone de mouillage et d'équipement légers

#### ❖ Objectif de la mesure

MTPM souhaite lancer une étude de faisabilité et de dimensionnement d'une zone de mouillages organisés entre le port et la plage des grottes, au niveau de la zone actuelle de mouillages forains qui ont un impact, potentiellement destructeur, sur les fonds marins et notamment l'herbier à posidonies (*Posidonia oceanica*) qui recouvre une grande partie de cette zone et les grandes nacres.

L'implantation d'une zone de mouillages organisés permettra de protéger les fonds marins en interdisant totalement les mouillages forains, en mettant en place des mouillages écologiques et en établissant un règlement spécifique permettant de préserver le site.





Photo 1 : Mouillages forains le 10 août 2018 – Vue du port de l’Aiguade (Source MTPM)

Un projet de zone de mouillage a précédemment fait l’objet d’une demande d’autorisation environnementale conjointe avec la mise en sécurité du port. Cette demande a été enregistrée au guichet unique de la police de l’eau sous le numéro 83-2020-00145 à la date du 03/08/2020. Au cours de la consultation administrative, il est apparu qu’il devait être modifié/précisé notamment (cf. courrier de demande de complément du 17/12/2020 – Pièce 5) :

- Sur la forme juridique voulue par la MTPM (transfert de gestion avec extension portuaire) qui n’est pas envisageable. Ce type d’occupation du Domaine Public Maritime doit faire l’objet d’une procédure d’Autorisation d’Occupation Temporaire de type ZMEL (Zone de Mouillage et d’Equipement Légers).
- Le projet de ZMEL doit prendre en compte la stratégie de gestion de mouillages en Méditerranée.
- L’implantation de la zone et la répartition des mouillages doit prendre en compte le paysage (préservation des cônes de vue, éviter une implantation des mouillages selon une trame rectiligne, nombre de bouée trop important).
- Vérifier le respect avec le plan de balisage communal.
- Soumettre le projet à l’avis de la Grande Commission Nautique.
- Justifier le dimensionnement (nombre de bouées et taille des bateaux).

Ces compléments nécessitent un délai d’étude qui n’est pas compatible avec l’objectif d’une sécurisation rapide du port. La sécurisation du port étant prioritaire, il a été convenu avec le service en charge de la police de l’eau d’instruire ces deux projets dans le cadre de deux demandes séparées.

Les demandes d’approbation administratives relative au projet de ZMEL au titre du code de l’environnement et du code général de la Propriété des Personnes Publiques (AOT ZMEL) seront déposées ultérieurement.

La localisation précise de la zone et sa superficie ne sont pas arrêtées à ce jour.

L'étude de faisabilité et de dimensionnement d'une ZMEL permettra de modifier et préciser le projet initial.

#### ❖ Description de la mesure

L'étude pour la création d'une ZMEL au sud du port de l'Aiguade sera réalisée en se basant sur la fiche n°6 de la stratégie Méditerranéenne de gestion de la petite et moyenne plaisance « Prise en compte de l'environnement et du paysage pour l'état initial, l'élaboration, le dimensionnement, l'installation et le suivi de ZMEL » (Préfecture maritime méditerranée. 2019).

Dans un second temps, si un projet est retenu avec l'accord préalable des services de l'état, les dossiers de demande d'approbation administrative (« Loi sur l'eau », AOT ZMEL) seront rédigés et déposés en préfecture pour instruction.

#### ❖ Evaluation de la surface préservée

La localisation précise de la zone de mouillage et sa superficie ne sont pas arrêtées à ce jour. On peut toutefois évaluer la surface d'herbier préservée.

Il a été estimé par le Parc national de Port-Cros la surface préservée par type de bouée installée.

Le rayon du cercle d'évitage correspondant à environ 20 m pour l'accueil de bateaux de 10 m (Biotope, 2016), la surface préservée par une bouée est de l'ordre de 1200 m<sup>2</sup>.

On voit que la pose de seulement une bouée, permettrait de compenser nettement la perte de 5 m<sup>2</sup> de Posidonies. Cette mesure respecte le principe d'additionnalité qui indique que le ratio des surfaces compensées doit être supérieur à 1. Dans le cas de la Posidonie ce ratio peut aller jusqu'à 10, ce qui ferait 50 m<sup>2</sup> de surface à préserver, objectif très nettement dépassé dès la pose d'une seule bouée.

#### ❖ Coût de la mesure

Le coût de l'étude pour la création d'une ZMEL est estimé à 25 000 € HT

### 7.3.2.2 MC2 : Nettoyage du port et de ses abords

#### ❖ Objectif de la mesure

On trouve des macrodéchets et des corps morts abandonnés sur les fonds du port et de ses abords. Un nettoyage des fonds est prévu, il a pour objectif de permettre à l'habitat de retrouver son caractère naturel.

#### ❖ Description de la mesure

D'après un inventaire des macrodéchets et corps morts réalisé dans le port et à proximité, on trouve sur les fonds des pontons, des pneus, des ferrailles, des ancres, 5 corps morts sauvages, ....

Ces macrodéchets seront enlevés par des plongeurs manuellement ou au moyen de parachutes de levage, puis évacués en décharge agréée.

Ces opérations ne sont pas de nature à dégrader les Posidonies, il conviendra toutefois d'éviter d'ancrer le support nautique de plongée dans l'herbier. De plus les macro-éléments colonisés par les posidonies ne doivent pas être enlevés.

### ❖ Evaluation de la surface préservée

De nombreux macro-éléments assimilables à des macro-déchets ont été observés à proximité de l'enceinte portuaire (Créocéan, 2006). Les plus remarquables par leur taille sont des pontons d'accostage en béton, 3 portions reposent sur l'herbier de Posidonie vers 7-8 m de profondeur entre la poupe de l'épave « le Benzène » et la bouée latérale bâbord. Une dernière portion se situe au niveau de la limite supérieure de l'herbier vers 5 m de profondeur. Ces déchets proviennent très certainement du remplacement et de l'élimination d'anciennes structures d'accostage du port ;

Deux ancres de très grandes tailles (longueur supérieure à 4 m), pesant certainement plusieurs centaines de kilo gisent sur le fond vers 9-10 m de profondeur de part et d'autre de l'axe formé par l'épave et la bouée latérale bâbord. Il semblerait que ces ancres aient pu servir à l'amarrage de l'épave, en effet une chaîne de mouillage part de chaque ancre en direction de l'épave. De par sa croissance verticale, l'herbier recouvre par endroit la chaîne sur plusieurs mètres de longueur.

Des corps-morts ont été observés sur l'ensemble du site d'étude : au Nord de la digue, au niveau de la limite supérieure de l'herbier et au sein de l'herbier. Il s'agit aussi bien de blocs de béton manufacturés que d'assemblages d'éléments de base à l'aide de chaînes, tels des pneus cimentés, des bidons métalliques cimentés ou de divers objets métalliques (une bétonnière a été observée au niveau des bouées de mouillage forain au Sud du port.

De nombreuses pièces métalliques sont présentes sur le fond sur tout le pourtour de l'épave. Ces éléments semblent provenir de la corrosion et de la dislocation de l'épave au cours du temps, qui aujourd'hui semble fortement fragilisée.

Le tableau suivant présente l'estimation de la surface couverte par ces macro-éléments.

Tableau 11 : Estimation de la surface couverte par les macrodéchets dans le port et à proximité

| Type de macro éléments            | Surface  |
|-----------------------------------|--|
| Accumulation ferraille            | 100 m <sup>2</sup> en partie dans l'herbier  |
| Pontons                           | Environ 25 m <sup>2</sup> dans l'herbier   |
| Pneus, ferraille, etc             | Indéterminée   |
| Nettoyage des mouillages sauvages | 6 à 12 m <sup>2</sup> au minimum (existence de corps morts abandonnés) en grande partie en dehors des Posidonies |

D'autres macro-éléments ont été relevés dans la zone de mouillage forain (GIS Posidonie, 2007 *in* Acri-in, 2016).

« Les prospections réalisées entre le Port de l'Aiguade du Levant et la pointe de la Plage des Grottes ont révélé l'existence de 86 éléments soit :

- 74 corps-morts ;
- 12 macrodéchets.

« Les corps-morts sont localisés principalement au Sud du port de l'Aygade et au large de la plage des Grottes, immergés entre 1,6 m et 11,2 m de profondeur, pour une profondeur moyenne de 6,3 m. (...) »

De nombreux corps-morts semblent ne plus être utilisés (bio-salissure, absence d'anneau) et sont abandonnés sur le fond (il s'agit surtout de pneus cimentés). (...) »

Les macrodéchets observés sont hétérogènes, il s'agit aussi bien de pneus de voiture, de plaques métalliques, de bouées de signalisation, de bidons de peinture que de matière plastique. (...) »

Les corps-morts ont une surface d'emprise au sol de 29,4 m<sup>2</sup>, dont 15,6 m<sup>2</sup> ont une emprise directe sur l'herbier de posidonie. Les surfaces de matte morte résultant de la présence, du déplacement des corps-morts ou du raguage des chaînes sur le fond, s'étendent sur 62,6 m<sup>2</sup>. La surface totale d'herbier endommagé par les corps-morts est de 78,2 m<sup>2</sup>.

Les macrodéchets ont une surface d'emprise au sol de 15,5 m<sup>2</sup>, dont 7,1 m<sup>2</sup> ont une emprise directe sur l'herbier de Posidonie. Les surfaces de matte morte résultant de la présence des macrodéchets sur le fond, sont estimées à 3 m<sup>2</sup>. La surface totale d'herbier endommagé par les macrodéchets est de 10,1 m<sup>2</sup>. »

Il est proposé de récupérer les macro-déchets et corps morts non fonctionnels (absence d'anneau). Il nous semble préférable de laisser en place les corps morts fonctionnels car leur enlèvement pourrait inciter certains plaisanciers à la pose de nouveaux corps morts sauvages ce qui pourrait engendrer un impact supplémentaire sur les Posidonies en entraînant un mitage plus important de l'herbier.

Toutefois lorsque la ZMEL sera mise en place, il est prévu d'enlever l'ensemble des corps morts sauvages, puisque la zone sera équipée de mouillages écologiques et que le mouillage forain sera interdit.

Globalement le nettoyage de la zone portuaire, de ses abords et de la zone de mouillage concerne à minima une surface d'herbier estimée à :

- 25 m<sup>2</sup> de Pontons,
- 10 m<sup>2</sup> de macrodéchets dans la zone de mouillage forain,
- moins de 100 m<sup>2</sup> de ferraille à proximité du Benzène.
- une surface indéterminée de macrodéchets dans le port et ses abords ainsi que les corps morts hors d'usage de la zone de mouillage forain.

Cette mesure devrait respecter le principe d'additionnalité qui indique que le ratio des surfaces compensées doit être supérieur à 1. Dans le cas de la Posidonie ce ratio peut aller jusqu'à 10, ce qui ferait 50 m<sup>2</sup> de surface à préserver, objectif qui devrait être dépassé au vu des surfaces occupées par les macro-éléments.

#### ❖ Coût de la mesure

Le coût de la mesure est estimé à 10 000 € HT.

### 7.3.2.3 MC3 : Adaptation des mouillages de la zone portuaire

#### ❖ Objectif de la mesure

On trouve dans le port des ilots et faisceaux isolés de Posidonies, les mouillages existants sont constitués de chaînes qui peuvent empêcher le développement des Posidonies par raguage.

Sur les postes à proximité de Posidonies, il est prévu de remplacer les mouillages existants par des mouillages écologiques évitant le raguage.

#### ❖ Description de la mesure

Sur les zones de présence de Posidonies, les mouillages actuels qui peuvent empêcher le développement des Posidonies seront remplacés par des mouillages écologiques.

L'ancrage des bateaux se fera par des bouts côté digue et une pendille reliée à une bouée ancrée sur ancre écologique. Ce système n'engendre pas de raguage sur le fond.

Les chaînes colonisées par les Posidonies seront laissées en place. La mise en place d'ancrage écologique a une incidence négligeable sur les fonds.

#### ❖ Evaluation de la surface préservée

On trouve au droit de la digue une zone de roches, galets et faisceaux de Posidonie isolés (Figure 41, p67). Celle-ci couvre environ 260 m<sup>2</sup>. La proportion de posidonie sur cette surface est faible mais elle peut potentiellement recoloniser la zone.

#### ❖ Coût de la mesure

La pose d'une bouée écologique pour de petites unités est de l'ordre de 1000 € HT.

### 7.3.2.4 MC4 : Suppression de la bouée bâbord du chenal d'accès au port

#### ❖ Objectif de la mesure

Actuellement on trouve, à l'entrée du port, une bouée bâbord de balisage du chenal. Cette bouée est ancrée sur un corps mort par l'intermédiaire d'une chaîne. Une importante zone de matie morte d'environ 260 m<sup>2</sup> est présente autour du corps-mort d'amarrage de la bouée bâbord. Cette zone de matie résulte de l'action mécanique, au cours du temps, du pilonnage de la chaîne de lest sur le fond, créant une dépression dans la matie de 90 cm de hauteur.

Il est prévu d'enlever cette balise et de la remplacer par un feu fixe positionné à l'extrémité du futur tenon. Ceci permettra à l'herbier de recoloniser la zone dégradée.



Figure 58 : Image aérienne et localisation de la balise bâbord

❖ Description de la mesure

Le corps mort s'il n'est pas colonisé par des Posidonies est relevé au moyen de parachutes de levage ou d'une grue positionnée sur une barge. En cas d'utilisation d'une barge ou d'un support nautique, l'ancrage s'il est nécessaire doit se faire en dehors des posidonies (cf. § 7.1.2, p101). Un nouveau feu sera positionné sur le futur tenon.

❖ Evaluation de la surface préservée

La zone de matte morte couvre 260 m<sup>2</sup> environ. Cette surface peut être recolonisée. Cette mesure peut potentiellement largement compenser la perte de 5 m<sup>2</sup> de Posidonies et respecter le ratio de 10 du principe d'additionnalité.

❖ Coût de la mesure

La mesure est évaluée à 2000 € HT.

## 7.4 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

### 7.4.1 MA1 : CONSEILS ET PRÉCONISATIONS POUR LA MISE EN PLACE DU CHANTIER VERT

| MA1 : Conseils et préconisations pour la mise en place du chantier vert |   |
|---|---|
| <u>Espèces concernées :</u>   | Toute la biodiversité terrestre et marine   |
| <u>Objectifs :</u>  | Cette mesure concerne l'ensemble des milieux et des espèces pour l'ensemble des phases du chantier. Elle concerne toutes les mesures.   |
| <u>Protocole</u>  | <p>Une <b>sensibilisation des intervenants</b> sur le chantier est nécessaire en amont. Des <b>échanges réguliers</b> avec eux durant toute la phase de travaux sont recommandés, ainsi que des réunions de sensibilisation et de préparation en amont.</p> <p>Différentes actions seront mises en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Définition des emprises du projet;</b></li> <li>➤ <b>Affinage du calendrier</b> d'intervention en fonction des enjeux écologiques;</li> <li>➤ <b>Définition des aires de chantier;</b></li> <li>➤ Établissement d'un <b>plan de gestion des déchets;</b></li> <li>➤ <i>Etc...</i></li> </ul> <p>Ces <b>actions seront présentées en réunion</b> mais également dans des <b>notes techniques individuelles et adaptées pour chaque prestataire.</b></p> <p><b>Pour chaque secteur d'intervention</b> (cela dépendra de la phase des travaux), un <b>audit aura lieu au début de chaque phase de travaux, ainsi qu'un audit en cours de réalisation puis un audit une fois le chantier terminé.</b></p> <p>Ces derniers permettent de <b>conseiller, surveiller et suivre le bon déroulement du projet.</b> L'objectif est ainsi de limiter les impacts des travaux sur l'environnement.</p> <p><b>Un compte rendu sera rédigé pour chaque audit et un rapport final sera fourni au maître d'ouvrage.</b> Les rapports d'audit intermédiaires pourront également être fournis au maître d'ouvrage.</p> |
| <u>Planification</u>  | En amont de la phase chantier, et, tout au long du chantier.  |
| <u>Montant de la mesure</u>   | 350 €/jour pour la mise à disposition d'un coordinateur environnement   |

### 7.4.2 MA2 : ACCOMPAGNEMENT SUR LE CHANTIER LORS DE LA MISE EN PLACE DES MESURES D'ATTÉNUATION

| MA2 : Accompagnement sur le chantier lors de la mise en place des mesures d'atténuation |  |
|---|--|
| <u>Espèces concernées :</u>   | Toute la biodiversité terrestre et marine  |
| <u>Objectifs :</u>  | Cette mesure a pour objectif de <b>conseiller et d'accompagner sur le chantier la maîtrise d'ouvrage ainsi que les entreprises intervenantes</b> à la <b>mise en place de mesures ERC</b> préconisées dans le cadre de ce projet.  |
| <u>Protocole</u>  | <p>Cette mesure comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>La rédaction de notes techniques</b> comprenant des <b>préconisations détaillées concernant les actions à mettre en œuvre dans le cadre des mesures;</b></li> <li>➤ <b>Intervention d'un écologue sur le chantier</b> pour la mise en place des mesures notamment le balisage, ...</li> <li>➤ <b>Rédaction de comptes rendus d'intervention.</b></li> </ul> |
| <u>Montant de la mesure</u>   | 350 €/jour pour la mise à disposition d'un coordinateur environnement  |

### 7.4.3 MA3 : SENSIBILISATION DES USAGERS

| MA3 : Sensibilisation des usagers               |   |
|---|---|
| <u>Composantes environnementales concernées</u> | Toute la biodiversité terrestre et marine<br>Les usagers (plaisance principalement)   |
| <u>Objectifs :</u>                              | Cette mesure a pour objectif de sensibiliser les usagers de l'île aux enjeux écologiques et aux nuisances que peuvent occasionner leurs pratiques.  |
| <u>Protocole</u>                                | Les usagers du port seront informés des enjeux écologiques du secteur et des règles d'usage à respecter. Ces informations seront affichées en capitainerie ou disponible sous forme d'une brochure sous format papier recyclable ou informatique. Ces informations comprendront : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les zones où le mouillage est autorisé et les modalités de mouillage (pas d'ancrage dans la Posidonie, sur le coralligène) favoriser le mouillage dans une zone aménagée pour.</li> <li>- Les enjeux écologiques du secteur et les zones où ils sont les plus forts (Posidonie, trottoir à lithophyllum, ceinture de Cystoseira, ...)</li> <li>- Les règles d'usages liées à la fréquentation des espaces naturels (randonnée sur les sentiers balisés, pas d'arrachage, piétinement, pêche, déchets, eaux noires et grises, sécurité incendie, nuisances sonores, ...)</li> <li>- Les modalités de récupération des déchets et eaux domestiques.</li> </ul> |
| <u>Montant de la mesure</u>                     | Cette mesure fera partie des missions des agents portuaires   |

### 7.4.4 MA4 : ECOCONCEPTION DES OUVRAGES

| MA4 : Ecoconception des ouvrages                |  |
|---|--|
| <u>Composantes environnementales concernées</u> | Espèces marines  |
| <u>Objectifs :</u>                              | Cette mesure a pour objectif d'optimiser le rôle écologique des ouvrages (digues, enrochements, tenon, quai RORO) conformément à l'objectif environnemental A12 du DSF.  |
| <u>Protocole</u>                                | L'étude de dimensionnement finale des ouvrages devra prendre en compte l'optimisation du rôle écologique des ouvrages. Ex : mise en place de nurserie artificielles, habitats artificiels, texture du béton des caissons du tenon favorisant la colonisation par les espèces fixées, ... |
| <u>Montant de la mesure</u>                     | Cette mesure est incluse dans l'enveloppe des travaux.   |

### 7.4.5 MA5 : CERTIFICATION PORTS PROPRES

| MA5 : Certification Port Propre                 |  |
|---|--|
| <u>Composantes environnementales concernées</u> | Espèces et habitats marins<br>Usages   |
| <u>Objectifs :</u>                              | Cette mesure a pour objectif la certification « Port propre » et « Port actif en biodiversité » du port de l'Aiguade du Levant. Cette démarche permet de définir des règles et la mise en place d'équipements nécessaires à la gestion environnementale des ports. |
| <u>Protocole</u>                                | La démarche a été initiée en 2013 par la réalisation d'un diagnostic (LUX MARINA et COPRAMEX, 2013), il est à présent nécessaire de poursuivre les autres phases de la démarche.   |
| <u>Montant de la mesure</u>                     | 10 000 € HT  |



## 7.5 MESURES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

### 7.5.1 REGISTRE JOURNAL

Il sera réalisé un registre de chantier consignant quotidiennement :

- les informations nécessaires à justifier la bonne exécution des travaux,
- les conditions météorologiques et hydrodynamiques, notamment lorsque celles-ci sont susceptibles de nécessiter des interruptions de chantier,
- l'état d'avancement du chantier et tout incident susceptible d'affecter le déroulement du chantier.
- incluant un reportage photo réalisé quotidiennement afin d'illustrer les points clés environnementaux et techniques.

Ce registre sera tenu en permanence à disposition du service chargé de la police de l'eau.

### 7.5.2 PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE (PGES)

Un Plan de Gestion Environnementale et Sanitaire sera rédigé par l'entreprise en charge des travaux et transmis au service en charge de la police de l'eau un mois avant le début des travaux. Une fois agréé, le PGES sera présenté aux divers intervenants de chantier afin de les former au système de gestion de l'environnement adopté pour le chantier et notamment les procédures de lutte contre les pollutions accidentelles.

Le responsable des travaux sensibilise le personnel de chantier à leur arrivée et pendant celui-ci, des « correspondants environnement » devront lui être proposés au début du chantier par les éventuelles entreprises sous-traitantes.

En outre le PGES, définit les mesures permettant la réduction des rejets (eaux, poussières, boues...), la réduction des nuisances (bruits, vibrations, atteintes au cadre de vie), la réduction de la consommation d'énergie, la maîtrise des émissions atmosphériques ainsi que la gestion des déchets pendant le chantier.

### 7.5.3 PRÉVENTION ET LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Les mesures suivantes sont prévues pour lutter contre les pollutions accidentelles, elles seront précisées dans le PGES (chapitre précédent) :

- Entretien des véhicules et engins effectués en dehors de la zone de travaux, dans des zones prévues pour cela.
- Kit environnement à disposition, pour absorber les hydrocarbures déversés accidentellement,
- Mise en place d'un barrage antipollution, pour confiner les eaux polluées accidentellement aux hydrocarbures,
- Interdiction de déverser des matières polluantes ou de rejeter des éléments en provenance du chantier.
- Veille météo.

Le responsable de chantier veillera au bon déroulement des travaux, au bon état général et au bon fonctionnement du matériel et notamment à l'absence de fuite d'hydrocarbures (graisse, huile hydraulique, carburant).

En cas d'incident susceptible de provoquer une pollution accidentelle, l'opération sera immédiatement interrompue et la capitainerie alertée. Des dispositions seront mises en place afin de limiter l'effet de ce dernier sur le milieu et d'éviter qu'il ne se reproduise. Le service chargé de la Police de l'eau, le maître d'ouvrage seront informés dans les meilleurs délais des mesures prises pour y faire face.

#### 7.5.4 SUIVI DES TRAVAUX

Un suivi des travaux sera mis en place par un bureau d'études en environnement marin indépendant des entreprises en charge des travaux.

Il vérifiera la bonne mise en place des différentes mesures ERCAS. Un agent sera sur place au début du chantier pour valider ces différentes mesures et sensibiliser l'équipe de travaux aux enjeux environnementaux. Il se rendra quotidiennement sur site lors des travaux susceptibles d'engendrer de la turbidité (dépose de l'épave du Benzène, reconfiguration de la digue, réalisation du tenon Ouest et appuis du quai RORO). Il assurera également, en parallèle des entreprises, une veille météorologique.

Un suivi de la turbidité sera réalisé afin d'évaluer l'efficacité du confinement par le(s) rideau(x) anti-turbidité et permettra le cas échéant de moduler les travaux. L'opérateur environnement sera chargé :

- d'assurer une veille visuelle afin de détecter la formation de panache turbide ;
- de réaliser 3 fois (une série de mesures de référence avant les travaux et 2 séries de mesures pendant les travaux) par jour des mesures de turbidité ;
- en fonction des résultats de la veille visuelle et des mesures de turbidité les travaux pourront être modulés (arrêt des travaux en contact direct ou indirect avec le milieu marin, vérification du rideau anti-turbidité).

##### 7.5.4.1 Veille visuelle

La veille visuelle permettra de vérifier le bon confinement des eaux par le rideau anti-turbidité au droit de la zone des travaux. En cas de formation d'un panache turbide, les mesures suivantes seront appliquées :

- Vérification du rideau anti-turbidité.
- Adaptation des travaux (cadence, tâches accomplies (éviter les opérations en contact avec le milieu marin), ...).
- Surveillance accrue du plan d'eau.
- Des mesures de turbidité complémentaires au suivi quotidien seront réalisées.
- L'incident est noté dans le rapport journalier.

Une veille visuelle sera également réalisée lors de la dépose des corps morts et macrodéchets.

##### 7.5.4.2 Suivi de la turbidité

###### ❖ Moyens de prélèvement et de mesure

Les mesures de qualité de l'eau consisteront à déterminer la turbidité des eaux. Les mesures de turbidité (en NFU) seront effectuées avec un turbidimètre portable préalablement calibré. Ce type d'appareil est très bien adapté au suivi des eaux (résultats rapides, résolution et gamme de

mesure adéquates). L'eau sera prélevée au moyen d'une bouteille (type NISKIN ou autre) permettant un échantillonnage à la profondeur souhaitée.

#### ❖ Plan d'échantillonnage et fréquence de mesures

Etant donné le linéaire important concerné par les travaux, il n'est pas possible de définir un plan d'échantillonnage exhaustif à tous les cas de figures.

On retiendra les principes suivants : Il est prévu d'étudier 4 stations encadrant les zones confinées à une distance d'environ 20 m du rideau.

Les mesures seront réalisées a minima trois fois par jour :

- Une série de mesures de références, le matin, avant les travaux.
- Au cours de la matinée.
- Et pendant l'après-midi.

Sur chaque station les mesures seront réalisées sur trois niveaux (surface, mi-profondeur et fond) puis la moyenne de ces valeurs est calculée.

#### ❖ Seuils d'alerte et d'arrêt

Le seuil d'alerte correspond à 1,3 fois les valeurs de références mesurées le matin sur chaque station. En cas de dépassement du seuil d'alerte sur une des stations et si l'augmentation de la turbidité est due aux travaux et non à des causes extérieurs (modification des conditions météo-océaniques, ...), les mesures suivantes seront appliquées :

- La cadence des opérations en contact avec le milieu marin est diminuée, le rideau anti-turbidité est vérifié. Toutes les mesures nécessaires devront être prises pour ne pas augmenter la turbidité.
- Le maître d'ouvrage et la DDTM sont informés.
- Une mesure de turbidité est réalisée toutes les heures afin de contrôler son évolution.
- L'incident est noté dans le rapport journalier.

Le seuil d'arrêt correspond à 1,5 x les valeurs de références mesurées le matin sur chaque station. En cas de dépassement du seuil d'arrêt sur une station et si l'augmentation de la turbidité est due aux travaux et non à des causes extérieurs (modification des conditions météo-océaniques, ...), les mesures suivantes seront appliquées :

- Les travaux sont immédiatement interrompus.
- La cause du dépassement est recherchée et tout est fait pour y remédier et éviter sa récurrence.
- Le maître d'ouvrage et la DDTM sont informés.
- Une mesure de turbidité est réalisée toutes les heures afin de contrôler son évolution. Les travaux ne reprendront qu'après accord du service en charge de la police de l'eau.
- L'incident est noté dans le rapport journalier.

Rappelons qu'en plus des mesures de turbidité, une surveillance visuelle sera également assurée afin de permettre d'effectuer à tout moment des mesures de turbidité supplémentaires en cas de suspicion d'un dépassement de seuil.

Notons qu'en cas de changement des conditions météorologiques entraînant évolution de la turbidité visiblement indépendante des travaux de nouvelles valeurs de références seront prises en compte.

#### ❖ Mise à disposition des résultats

Les résultats du suivi quotidien (observations, mesures de turbidité) seront consignés dans un registre laissé à disposition du service en charge de la police de l'eau. Un rapport de suivi sera transmis au maître d'ouvrage et au service en charge de la police de l'eau chaque semaine, il rassemblera toutes informations relatives au suivi environnemental des travaux.

#### ❖ Montant de la mesure

350 € HT/jour pour la mise à disposition d'un coordinateur environnement.

### 7.5.4.3 Suivi des Posidonies

La vitalité des herbiers à posidonies situées à proximité des ouvrages sera établie à trois reprises (avant travaux, après 3 mois d'opération et en fin de chantier) à partir de mesures réalisées en limite supérieure de l'herbier (15 stations au totale : 5 au droit du tenon Ouest, 5 au droit de la digue, 5 au droit du ponton RORO). Des balises de topographe seront posées pour matérialiser l'emplacement des stations.

L'évaluation de la vitalité de l'herbier à posidonies consiste en la mesure des paramètres suivants réalisé par une équipe de plongeur scientifique formé e selon la réglementation en vigueur :

- Taux de recouvrement de l'herbier
- Densité des faisceaux de posidonies
- Profondeur des mesures
- Proportion de rhizomes plagiotropes

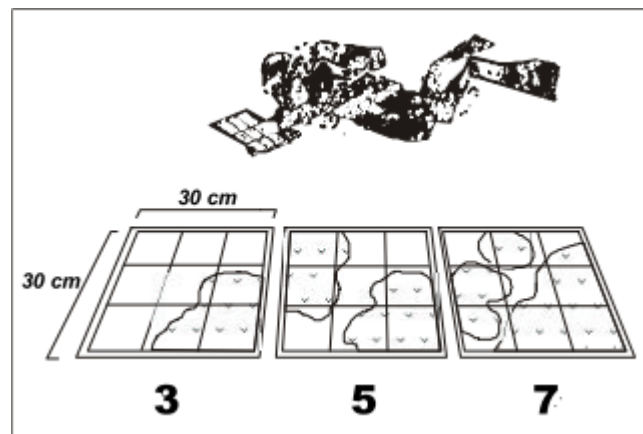
**Le type d'herbier** dépend des caractéristiques du milieu, notamment de l'hydrodynamisme et du substrat. On distingue l'herbier continu, l'herbier discontinu en mosaïque (alternance d'herbier et de matre morte, dans ce cas, la proportion de matre morte sera estimée), l'herbier de plaine (herbier sub-horizontal, sans relief particulier), herbier de colline, herbier ondoyant, etc. (Charbonnel *et al*, 2000. Boudouresque *et al*, 2006).

**Le recouvrement** correspond au pourcentage de couverture du substrat par les feuilles de posidonies, par rapport aux zones non couvertes (sable, matre morte, roche). Les valeurs de recouvrement varient selon l'état de vitalité de l'herbier. Dans le cas d'un herbier continu, présentant une vitalité élevée, le recouvrement atteint 80 à 100%. Ce recouvrement peut présenter des valeurs beaucoup plus faibles lorsque l'herbier est soumis à des conditions de développement défavorables.

Les valeurs diminuent selon la profondeur (au niveau de la limite inférieure, le recouvrement est généralement compris entre 5% et 40%) et avec la proximité de zones perturbées par des aménagements ou des rejets. Le recouvrement varie également de manière naturelle, selon la saison d'observation (du fait de la variation de la longueur des feuilles), ou par exemple, dans des secteurs soumis à un fort hydrodynamisme ou à une hyper-sédimentation (Charbonnel *et al*, 2000).

Le recouvrement est mesuré conformément à la méthode de Gravez *et al.* (1995 in Charbonnel *et al.*, 2000) au moyen d'une plaque en plastique translucide de 30x30cm, divisée en 9 carrés de 10 cm de côtés. Le plongeur nage à au moins 2m au-dessus du fond (si possible) en tenant la plaque à bout de bras et compte le nombre de carrés occupés par *Posidonia oceanica*. Le recouvrement est mesuré tous les mètres le long des transects soit 10 mesures par station le long de la limite supérieure.

Une échelle d'évaluation du recouvrement (faible, moyen, fort) est proposée, en fonction des valeurs moyennes mesurées. Notons que le recouvrement diminue de façon naturelle avec la profondeur.



Méthode d'évaluation du recouvrement de l'herbier de posidonie sur le substrat (d'après Gravez *et al.*, 1995 in Charbonnel *et al.*, 2000).

**La densité** correspond au nombre de faisceaux de posidonie par unité de surface ( $m^2$ ). La densité de l'herbier est calculée au niveau de chaque transect à partir des dix mesures effectuées à l'aide de quadrats de  $0,04 m^2$  ( $0,20 \times 0,20 m$ ). Celle-ci varie en fonction de la profondeur et des conditions du milieu (lumière, type de substrat où l'herbier est implanté). Du fait de l'intensité lumineuse élevée près de la surface, un herbier présentera des valeurs de densité très élevées dans des secteurs superficiels, alors qu'elles seront beaucoup plus faibles en ou dans des zones présentant une turbidité élevée (Pergent *et al.*, 1995 actualisé dans Pergent, 2007).

La grille de classification de la densité établie par Pergent (2007) permet de classer l'herbier en cinq catégories en prenant en compte la densité mesurée et la profondeur : densité très bonne, bonne, moyenne, médiocre et mauvaise.

La variabilité du facteur densité est expliquée à 54% par la profondeur (qui intègre également la pénétration de la lumière). Les 46% de variabilité restant sont liés à d'autres paramètres comme la turbidité moyenne, la pollution, l'hydrodynamisme ou la nature du substrat (Pergent-Martini, 1994). La **profondeur** est donc mesurée au profondimètre tous les mètres.

Tableau 12 : Grille de classification de la densité (faisceaux/ $m^2$ ) de l'herbier de posidonie en fonction de la profondeur (m) (d'après Pergent, 2007 in Rouanet *et al.*, 2014)

| Profondeur (m) | Classes de densité (faisceaux. $m^{-2}$ ) |            |           |           |          |
|----------------|---|------------|-----------|-----------|----------|
|                | Très bonne                                | Bonne      | Moyenne   | Médiocre  | Mauvaise |
| 1              | >1195                                     | 1195 - 964 | 964 - 732 | 732 - 501 | <501     |
| 2              | >1126                                     | 1126 - 903 | 903 - 679 | 679 - 456 | <456     |
| 3              | >1061                                     | 1061 - 846 | 846 - 630 | 630 - 415 | <415     |

| Profondeur (m) | Classes de densité (faisceaux.m <sup>-2</sup> ) |            |           |           |          |
|----------------|---|------------|-----------|-----------|----------|
|                | Très bonne                                      | Bonne      | Moyenne   | Médiocre  | Mauvaise |
| 4              | >1000   | 1000 - 792 | 792 - 585 | 585 - 377 | <377     |
| 5              | >942  | 942 - 742  | 742 - 543 | 543 - 343 | <343     |
| 6              | >887  | 887 - 696  | 696 - 504 | 504 - 312 | <312     |
| 7              | >836  | 836 - 652  | 652 - 468 | 468 - 284 | <284     |
| 8              | >788  | 788 - 611  | 611 - 435 | 435 - 259 | <259     |
| 9              | >742  | 742 - 573  | 573 - 404 | 404 - 235 | <235     |
| 10             | >699  | 699 - 538  | 538 - 376 | 376 - 214 | <214     |
| 11             | >659  | 659 - 504  | 504 - 350 | 350 - 195 | <195     |
| 12             | >621  | 621 - 473  | 473 - 325 | 325 - 177 | <177     |
| 13             | >585  | 585 - 444  | 444 - 303 | 303 - 161 | <161     |
| 14             | >551  | 551 - 416  | 416 - 282 | 282 - 147 | <147     |
| 15             | >519  | 519 - 391  | 391 - 262 | 262 - 134 | <134     |
| 16             | >489  | 489 - 367  | 367 - 244 | 244 - 122 | <122     |
| 17             | >461  | 461 - 344  | 344 - 227 | 227 - 111 | <111     |
| 18             | >434  | 434 - 323  | 323 - 212 | 212 - 101 | <101     |
| 19             | >409  | 409 - 303  | 303 - 197 | 197 - 92  | <92      |
| 20             | >385  | 385 - 285  | 285 - 184 | 184 - 83  | <83      |
| 21             | >363  | 363 - 267  | 267 - 172 | 172 - 76  | <76      |
| 22             | >342  | 342 - 251  | 251 - 160 | 160 - 69  | <69      |
| 23             | >322  | 322 - 236  | 236 - 149 | 149 - 63  | <63      |
| 24             | >304  | 304 - 221  | 221 - 139 | 139 - 57  | <57      |
| 25             | >286  | 286 - 208  | 208 - 130 | 130 - 52  | <52      |
| 26             | >269  | 269 - 195  | 195 - 121 | 121 - 47  | <47      |
| 27             | >254  | 254 - 184  | 184 - 113 | 113 - 43  | <43      |
| 28             | >239  | 239 - 173  | 173 - 106 | 106 - 39  | <39      |
| 29             | >225  | 225 - 162  | 162 - 99  | 99 - 36   | <36      |
| 30             | >212  | 212 - 152  | 152 - 92  | 92 - 32   | <32      |
| 31             | >200  | 200 - 143  | 143 - 86  | 86 - 30   | <30      |
| 32             | >188  | 188 - 135  | 135 - 81  | 81 - 27   | <27      |
| 33             | >178  | 178 - 127  | 127 - 76  | 76 - 24   | <24      |
| 34             | >167  | 167 - 119  | 119 - 71  | 71 - 22   | <22      |
| 35             | >158  | 158 - 112  | 112 - 66  | 66 - 20   | <20      |
| 36             | >148  | 148 - 105  | 105 - 62  | 62 - 18   | <18      |
| 37             | >140  | 140 - 99   | 99 - 58   | 58 - 17   | <17      |
| 38             | >132  | 132 - 93   | 93 - 54   | 54 - 15   | <15      |
| 39             | >124  | 124 - 87   | 87 - 51   | 51 - 14   | <14      |
| 40             | >117  | 117 - 82   | 82 - 47   | 47 - 13   | <13      |

La présence de **rhizomes plagiotropes** exprime sa tendance à coloniser les zones voisines. Elle est donc signe de bonne santé. La **proportion de rhizomes plagiotropes** est estimée par comptage tous les mètres, et en faisant le rapport entre le nombre de rhizomes plagiotropes et de rhizomes orthotropes. Les résultats sont interprétés par rapport à l'échelle définie par Charbonnel *et al* (2000).

Tableau 13 : Interprétation de la vitalité de l’herbier (tendance à la progression) en fonction des pourcentages moyens mesurés le long du balisage en limite supérieure d’herbier (d’après Charbonnel *et al*, 2000)

| <b>Pourcentage de rhizomes plagiotropes (valeurs seuils)</b> |   |
|--|---|
| < 30%  | Herbier généralement stable, avec peu ou pas de progression |
| 30 % à 70%   | Légère tendance à la progression                            |
| > 70%  | Nette tendance à la progression                             |

Un rapport sera rédigé à l’issue des 3 campagnes prévues (avant travaux, mi travaux, fin de travaux) et transmis au service en charge de la police de l’eau.

Le montant de cette mesure est estimé à 3000 € HT par campagne (rapport de suivi compris)

#### 7.5.4.4 Inventaire des Grandes Nacres

Les Grandes Nacres seront inventoriées en plongée, photographiées. Leur état de vitalité sera déterminé. L’inventaire sera réalisé avec la même périodicité que le suivi des posidonies (avant, mi-travaux, fin de travaux). Il permettra de répertorier les individus vivants pouvant se trouver à proximité des ouvrages portuaires afin de les baliser conformément à la mesure d’évitement n°2. Les données seront transmises à la DDTM.

Le montant de cette mesure est estimé à 2500 € HT par campagne (rapport de suivi compris)

#### 7.5.5 SUIVI EN PHASE D’EXPLOITATION

A minima nous préconisons de poursuivre le suivi des Posidonies situées au droit des ouvrages projetés. Ces suivis se feront tous les 3 ans sur une période de 10 ans à T0 + 1an, + 4 ans + 7 ans et + 10 ans.

Le suivi en phase de travaux se poursuivra sur les 15 balises positionnées au droit de la digue, du quai RORO et du tenon.

En complément les zones ayant fait l’objet de mesures compensatoire et l’emprise du Benzène seront étudiées. La recolonisation de ces zones est déterminée sur la base de comparaison de photographies et de mesures de vitalité (densité, recouvrement, % de rhizomes plagiotropes).

Ces zones complémentaires sont localisées au niveau de :

- l’emprise actuelle du Benzène,
- la balise bâbord actuelle,
- les emprises des plus gros macroéléments retirés (3 zones seront étudiées),
- la zone située le long de la digue (modification des mouillages actuels par des mouillages écologiques).

Concernant la qualité des sédiments, nous préconisons de réaliser des prélèvements et analyses avant et après les travaux, puis tous les 3 ans. La qualité des sédiments du port sera étudiée à travers l’analyse d’un échantillon moyen confectionné à partir de 3 échantillons élémentaires prélevés selon le plan d’échantillonnage adopté dans le cadre du diagnostic port propre. Les analyses porteront sur les paramètres définis par la circulaire du 14/06/2000.

Tableau 14 : Paramètres à analyser sur les sédiments

| Famille de paramètre                            | Paramètre analysé         |
|---|---------------------------|
| Physico-chimie, matière organique et nutriments | Granulométrie             |
|   | Matière sèche             |
|   | Masse volumique           |
|   | Carbone Organique Total   |
|   | Perte au feu à 550°C      |
|   | Phosphore total           |
|   | Azote Kjeldahl            |
|   | Aluminium                 |
| Métaux lourds et métalloïdes                    | Arsenic                   |
|   | Cuivre                    |
|   | Nickel                    |
|   | Plomb                     |
|   | Zinc                      |
|   | Cadmium                   |
|   | Chrome                    |
|   | Mercuré                   |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques         | Benzo (b) fluoranthène    |
|   | Benzo (k) fluoranthène    |
|   | Benzo (g,h,i) pérylène    |
|   | Indéno (1,2,3-c,d) pyrène |
|   | Fluoranthène              |
|   | Benzo (a) pyrène          |
|   | Acénaphène                |
|   | Acénaphthylène            |
|   | Anthracène                |
|   | Benzo (a) anthracène      |
|   | Chrysène                  |
|   | Dibenzo (a-h) anthracène  |
|   | Fluorène                  |
|   | Naphtalène                |
|   | Phénanthrène              |
| Pyrène  |                           |
| Polychlorobiphényles                            | PCB 28                    |
|   | PCB 52                    |
|   | PCB 101                   |
|   | PCB 118                   |
|   | PCB 138                   |
|   | PCB 153                   |
|   | PCB 180                   |
| Organoétains                                    | TBT                       |
|   | DBT                       |
|   | MBT                       |



## 7.6 TABLEAU RECAPITULATIF DES ESTIMATIONS DES COÛTS RELATIFS AUX MESURES ERCAS

Tableau 15 : Tableau récapitulatif des estimations des coûts relatifs aux mesures ercas

| MESURE   | ESTIMATION DU COÛT (€ HT)                  |
|--|--|
| <b>MESURES D'ÉVITEMENT</b>   |  |
| ME1 : Définition de l'emplacement des ouvrages et mise en œuvre préférentielle de béton préfabriqué                            | Inclus dans les études d'avant-projet      |
| ME2 : Balisage des herbiers de Posidonie et des grandes nacres – Plan d'ancrage de la barge et du balisage maritime temporaire | 3 000                                      |
| ME3 : Éviter l'intervention de plongeurs lors des opérations de forage des micropieux  | -  |
| ME4 : Lutte contre <i>Caulerpa cylindracea</i>   | 3 000                                      |
| ME5 : Ne pas enlever les macro-éléments et corps morts hors d'usage colonisés par les Posidonies                               | 3 000                                      |
| <b>MESURES REDUCTRICES</b>   |  |
| MR1 : Mise en place de moyens de confinement des eaux turbides   | 30 000                                     |
| MR2 : Rinçage des matériaux de carrière  | Compris dans le coût d'achat des matériaux |
| MR3 : Coulage du béton en milieu marin   | 2 000                                      |
| MR4 : Modification de la localisation des appuis du quai Ro-Ro   | Compris dans le coût du DAE                |
| MR5 : Surveillance des mammifères marins et tortues marines  | 5 000                                      |
| MR6 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques et aux usages                                   | -  |
| MR7 : Intégration paysagère  | 245 160                                    |
| <b>MESURES COMPENSATOIRES</b>  |  |
| MC1 : Etude pour la création d'une zone de mouillage et d'équipement légers  | 25 000                                     |
| MC2 : Nettoyage du port et de ses abords   | 10 000                                     |
| MC3 : Adaptation des mouillages de la zone portuaire   | 1 000 / mouillage                          |
| MC4 : Suppression de la bouée bâbord du chenal d'accès au port   | 2 000                                      |
| <b>MESURES D'ACCOMPAGNEMENT</b>  |  |
| MA1 : Conseils et préconisations pour la mise en place du chantier vert  | 350 / jour (coordinateur environnement)    |
| MA2 : Accompagnement sur le chantier lors de   |  |

|   |  |
|---|--|
| la mise en place des mesures d'atténuation                    |  |
| MA3 : Sensibilisation des usagers                             | Inclus dans les missions des agents portuaires   |
| MA4 : Ecoconception des ouvrages                              | Inclus dans l'étude de maîtrise d'œuvre  |
| MA5 : Certification Port Propre                               | 10 000 (rédaction du dossier)  |
| MESURES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI                           |  |
| MS1 : Registre journal  | Inclus dans l'enveloppe des travaux  |
| MS2 : Plan de gestion environnementale et sanitaire (PGES)    |  |
| MS3 : Prévention et lutte contre les pollutions accidentelles |  |
| MS4 : Suivi de la turbidité et veille visuelle                | 350 / jour (coordinateur environnement)  |
| MS5 : Suivi des Posidonies                                    | 9 000  |
| MS6 : Inventaire des grandes nacres                           | 7 500  |
| MS7 : Suivi en phase d'exploitation                           | 10 000 par campagne (tous les 3 ans sur une période de 10 ans à T0 + 1an, + 4 ans + 7 ans et + 10 ans) |

## 7.7

## IMPACTS RESIDUELS

Tableau 16 : Tableau récapitulatif des impacts résiduel du projet sur les Posidonies

| Type et durée d'impact                                    | Description de l'impact  | Impact brut       | Mesure ERCAS  | Impact résiduel |
|---|--|-------------------|---|-----------------|
| Travaux /Direct permanent/Court terme                     | Destruction par emprise : 5 m <sup>2</sup> (Tenon Ouest, quai RORO) et dégradation mécanique (réalisation de souilles, préparation de l'assise du tenon, dépose des enrochements de la digue et sa restructuration, dépose du Benzène à proximité des Posidonies, ancrage de la barge) | MODERE            | ME2 (ancrage barge)<br>ME5 (pas de dépose des éléments colonisés)<br>MR4 (diminution de l'emprise sur la posidonie)<br>MC1 : Etude pour la création d'une zone de mouillage et d'équipement légers<br>MC2 : Nettoyage d port et de ses abords<br>MC3 : Adaptation des mouillages de la zone portuaire<br>MC4 : Suppression de la bouée bâbord | POSITIF         |
| Exploitation/Direct permanent/Moyen terme                 | Libération d'une surface de matie morte de 500 m <sup>2</sup> suite à l'enlèvement de l'épave du Benzène   | POSITIF POTENTIEL | Suivi des Posidonies  |                 |
| Travaux/Indirect temporaire/Court terme                   | Altération de la qualité des eaux et sédiments : Diminution de la photosynthèse liée à la turbidité (Baisse de la luminosité, dépôt de MES)  | MODÉRÉ            | MR1 (rideau anti-MES)<br>MR2 (rinçage des matériaux de carrière)<br>MR3 (coulage béton)<br>MA1 et 2 (chantier vert, accompagnement)<br>Suivi de la turbidité  | NÉGLIGEABLE     |
| Exploitation/indirect temporaire ou permanent/court terme | Altération de la qualité des eaux et sédiments (apport MES, hydrocarbures, eaux grises et noires...)   | NÉGLIGEABLE       | Sous réserve de l'application du règlement portuaire et de la MA3 (sensibilisation des usagers, coordination)   |                 |
| Exploitation/Direct permanent/Court terme                 | Diminution de la photosynthèse (effet d'ombrage par le ponton RORO)  | NÉGLIGEABLE       |   |                 |
| Exploitation/indirect permanent/ Court terme              | Modification de la dynamique hydrosédimentaire (déchaussement, étouffement de l'herbier)   | NÉGLIGEABLE       |   |                 |
| Travaux/Indirect temporaire/Court terme                   | Dissémination d'espèces envahissante ( <i>Caulerpa cylindracea</i> )   | FAIBLE            | MR6 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces<br>ME4 : Lutte contre <i>Caulerpa cylindracea</i>   | NÉGLIGEABLE     |

## 8

## CONCLUSION

Le présent dossier de demande de dérogation au titre de l'article L411-2 du Code de l'environnement est réalisé dans le cadre du projet de sécurisation du port de l'Aiguade du Levant qui engendrera une destruction inévitable de 5 m<sup>2</sup> de Posidonies de par l'implantation pour des raisons de sécurité pour l'accostage des navettes d'un duc d'Albe dans l'herbier.

Conformément à l'article L411-2 du code de l'environnement, trois conditions doivent être réunies pour qu'une dérogation puisse être accordée :

- qu'on se situe dans l'un des 5 cas suivants :
  - a. Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

- b. Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
  - c. Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
  - d. A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
  - e. Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ;
- La présente demande de dérogation s'inscrit dans le cadre du point c, le présent dossier de demande de dérogation fait la démonstration que le projet revêt un intérêt public majeur car il vise à sécuriser le port et à garantir la continuité territoriale, du service public portuaire et de l'économie locale (cf. § 3.6, p33).**

- qu'il n'y ait pas d'autre solution ayant un impact moindre (localisation, variantes, mesures d'évitement et de réduction, choix des méthodes...);

**C'est bien le cas, l'analyse des alternatives a projet est présentée au § 3.6, p33.**

- que les opérations ne portent pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce concernée (que l'on affecte des individus, des sites de reproduction ou des aires de repos).

**L'évaluation des incidences du projet, indique que le projet par la mise en place de la séquence d'évitement, de réduction et de compensation aura une conséquence positive sur l'état de conservation de l'herbier de Posidonies située à proximité du port de l'Aiguade du Levant.**

**FIGURES :**

FIGURE 1 : PLAN DE SITUATION DE L'ILE DU LEVANT ..... 8

FIGURE 2 : LOCALISATION DE LA ZONE DU PROJET (■)..... 8

FIGURE 3 : CARTE DE LOCALISATION DE L'ILE DU LEVANT .....11

FIGURE 4 : PLAN AU 1/25 000 DES ABORDS DU PROJET .....12

FIGURE 5 : PLAN DU PROJET DE MISE EN SECURITE DU PORT DE L'AYGUADE DU LEVANT.....13

FIGURE 6 : DELIMITATION DE LA ZONE MILITAIRE SUR L'ILE DU LEVANT .....14

FIGURE 7 : PLAN DU PROJET DE MISE EN SECURITE DU PORT DE L'AYGUADE DU LEVANT.....15

FIGURE 8 : SCHEMA D'INTENTION PAYSAGERE .....16

FIGURE 9 : LE BENZENE EN 1986 LORS DES TRAVAUX DE MISE EN PLACE DES ENROCHEMENTS DE LA DIGUE (A) ET ACTUELLEMENT (B) (ACRI IN, 2016A).....17

FIGURE 10 : ENLEVEMENT D'UN MORCEAU DE L'EPAVE EN 2010 ([HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=YB-NYMT4-V0](https://www.youtube.com/watch?v=YB-NYMT4-V0)) .....18

FIGURE 11 : COUPE TRANSVERSALE (2A, CF. FIGURE 7, P15) DE LA DIGUE PROJETEE, PROFIL DE L'EXISTANT ——— .....20

FIGURE 12 : COUPE TRANSVERSALE (2B, CF. FIGURE 7, P15) DE LA DIGUE PROJETEE, PROFIL DE L'EXISTANT ——— .....21

FIGURE 13 : TENON OUEST ET DIGUE SOLUTION CAISSON POIDS – COUPE 1 - ——— : PROFIL DU TERRAIN ACTUEL..23

FIGURE 14 : TENON OUEST SOLUTION CAISSON POIDS – COUPE 3 - ——— : PROFIL DU TERRAIN ACTUEL.....23

FIGURE 15 : TENON OUEST ET DIGUE SOLUTION CAISSON JARLAN – COUPE 1 - ——— : PROFIL DU TERRAIN ACTUEL24

FIGURE 16 : TENON OUEST SOLUTION CAISSONS JARLAN – COUPE 3 - ——— : PROFIL DU TERRAIN ACTUEL .....24

FIGURE 17 : QUAI RORO PROJETE – COUPE TRANSVERSALE 6 (CF. FIGURE 7, P15).....27

FIGURE 18 : QUAI RORO PROJETE – COUPE LONGITUDINALE 5 (CF. FIGURE 7, P15) .....28

FIGURE 19 : PORT DE L'AYGUADE DU LEVANT PAR FORT VENT D'OUEST (SOURCE : WWW.ILEDULEVANTHODIE.FR) ...33

FIGURE 20 : SOLUTION RETENUE EN 2006 (CREOCEAN, 2006).....37

FIGURE 21 : COUPE TRANSVERSALE DU TENON DE TYPE AMORTISSANT MIXTE (PIEUX / ENROCHEMENTS) .....38

FIGURE 22 : COUPE TRANSVERSALE DU TENON DE TYPE PLEIN QUAI POIDS .....39

FIGURE 23 : COUPE TRANSVERSALE DU TENON DE TYPE JARLAN .....40

FIGURE 24 : ZONES D'EMPRISE DU PROJET ET D'INFLUENCE IMMEDIATE .....42

FIGURE 25 : ZONES D'INFLUENCE ET D'ETUDE LARGE (MILIEUX BIOLOGIQUES TERRESTRES ET MARINS) .....43

FIGURE 26 : CARTOGRAPHIE DU ZONAGE REGLEMENTAIRE - PNN (ECOTONIA, 2017).....44

FIGURE 27 : CARTOGRAPHIE DU ZONAGE REGLEMENTAIRE – PNA TORTUE D'HERMANN (SOURCE CARMEN ET ECOTONIA).....46

FIGURE 28 : CARTOGRAPHIE DU ZONAGE CONTRACTUEL - RESEAU NATURA 2000 - ZSC (ECOTONIA, 2017).....47

FIGURE 29 : CARTOGRAPHIE DU ZONAGE CONTRACTUEL - RESEAU NATURA 2000 - ZPS.....48

FIGURE 30 : CARTOGRAPHIE DES ZONAGES D'INVENTAIRE - ZNIEFF DE TYPE I (ECOTONIA, 2017) .....50

FIGURE 31 : CARTOGRAPHIE DES ZONAGES D'INVENTAIRE - ZNIEFF DE TYPE II (ECOTONIA, 2017) .....51

FIGURE 32 : AIRE DU SANCTUAIRE PELAGOS. ....52

FIGURE 33 : PERIMETRE DE PROTECTION DU MONUMENT HISTORIQUE FORT DE PORT MAN .....53

FIGURE 34 : ZONE DE PRESOMPTION DE PRESCRIPTION ARCHEOLOGIQUE DU LEVANT .....53

FIGURE 35 : CARTOGRAPHIE DES OBSERVATIONS AVIFAUNISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE EN 2017 .....57

FIGURE 36 : CARTOGRAPHIE DES ESPECES DE REPTILES PATRIMONIALES OBSERVEES.....58

FIGURE 37 : CARTOGRAPHIES DES FAILLES FAVORABLES AU PHYLLODACTYLE D'EUROPE, HEMIDACTYLE VERRUQUEUX ET TARENTE DE MAURETANIE PROSPECTEES SUR DE L'AIRE D'ETUDE .....59

FIGURE 38 : CARTOGRAPHIE DES RELEVES ENTOMOLOGIQUES EFFECTUES SUR L'AIRE D'ETUDE EN 2017 (ECOTONIA, 2017) .....60

FIGURE 39 : CARTOGRAPHIE DES ESPECES A FORTS ENJEUX ET FAIBLES ENJEUX OBSERVEES SUR L'AIRE D'ETUDE (ECOTONIA, 2017).....62

FIGURE 40 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS MARINS SELON DONIA EXPERT (ANDROMEDE OCEANOLOGIE) .....66

FIGURE 41 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS MARINS (GALATEA, 2017).....67

FIGURE 42 : PRISES DE VUES (○) DES POSIDONIES (■) DANS LA ZONE PORTUAIRE (GALATEA 11/2017).....69

|  |     |
|--|-----|
| FIGURE 43 : PRISES DE VUES (○) DES SFBC (■) DANS LA ZONE PORTUAIRE (GALATEA 11/2017) .....   | 72  |
| FIGURE 44 : PRISES DE VUES (○) DES SGCF (■) AU SUD DU PORT (GALATEA 11/2017) .....   | 74  |
| FIGURE 45 : PRISE DE VUE DES GALETS INFRALITTORAUX DANS LA ZONE PORTUAIRE (GALATEA 11/2017) .....  | 75  |
| FIGURE 46 : LOCALISATION DES GALETS INFRALITTORAUX (■) A LA SORTIE DU PORT .....   | 76  |
| FIGURE 47 : REPARTITION DES TROTTOIRS A LITHOPHYLLUM (DONNEES CARLIT 2007 : THIBAUT <i>ET AL</i> , 2008 – D’APRES ANDROMEDE OCEANOLOGIE, 2012) ..... | 78  |
| FIGURE 48 : PRISE DE VUE DES RIAP (■) ET CYSTOSEIRES (■) DANS LA ZONE PORTUAIRE .....  | 80  |
| FIGURE 49 : CYSTOSEIRES AU NIVEAU DE LA POINTE ROCHEUSE AU SUD DU PORT .....   | 81  |
| FIGURE 50 : IMPLANTATION DU QUAI RORO PAR RAPPORT AUX POSIDONIES (■) .....   | 89  |
| FIGURE 51 : REPRESENTATION DES DONNEES LITTO3D® AU NIVEAU DE LA ZONE D’ETUDE (BRLI, 2019) .....  | 92  |
| FIGURE 52 : ETAT INITIAL – CONDITIONS NORMALES (A ET B) ET CONDITIONS MAXIMALES ENREGISTREES (C ET D) (BRLI, 2019) .....                             | 93  |
| FIGURE 53 : CONDITIONS NORMALES NORD – A : ACTUEL – B : PROJET – C : DIFFERENCE DE VITESSE (BRLI, 2019) .....  | 95  |
| FIGURE 54 : CONDITIONS NORMALES SUD – A : ACTUEL – B : PROJET – C : DIFFERENCE DE VITESSE (BRLI, 2019) .....   | 96  |
| FIGURE 55 : CONDITIONS MAXIMALES NORD – A : ACTUEL – B : PROJET – C : DIFFERENCE DE VITESSE (BRLI, 2019) .....                                       | 97  |
| FIGURE 56 : CONDITIONS MAXIMALES SUD – A : ACTUEL – B : PROJET – C : DIFFERENCE DE VITESSE (BRLI, 2019) .....  | 98  |
| FIGURE 57 : IMPLANTATION DU QUAI RO-RO PAR RAPPORT AUX POSIDONIES (■) .....  | 107 |
| FIGURE 58 : IMAGE AERIENNE ET LOCALISATION DE LA BALISE BABORD .....   | 118 |

## TABLEAUX :

|   |     |
|---|-----|
| TABLEAU 1 : RUBRIQUE 4.1.2.0 .....  | 10  |
| TABLEAU 2 : RESULTATS DE DIMENSIONNEMENT : A GAUCHE CONDITIONS DE HOULE CINQUANTENNALE A DROITE CONDITION CINQUANTENNALE POUR LA MER DE VENT (ACRI-IN, 2016B) .....   | 19  |
| TABLEAU 3 : QUANTITE DE BETON DE REMPLISSAGE ET DE REMBLAIS NECESSAIRE AU LESTAGE DES CAISSONS POIDS .....  | 26  |
| TABLEAU 4 : FICHE PRESENTATION DU PARC NATIONAL DE PORT CROS .....  | 45  |
| TABLEAU 5 : TABLEAU RECAPITULATIF DES ZONAGES CONTRACTUELS A PROXIMITE DE L’AIRE D’ETUDE .....  | 47  |
| TABLEAU 6 : LISTE DES ZONAGES D’INVENTAIRE (ECOTONIA, 2017) .....   | 49  |
| TABLEAU 7 : TABLEAU POUR LA DEFINITION DES ENJEUX (ECOTONIA, 2017) .....  | 55  |
| TABLEAU 8 : SYNTHESE DES ENJEUX PAR GROUPE (ECOTONIA, 2017) .....   | 62  |
| TABLEAU 9 : TABLEAU POUR LA DEFINITION DES ENJEUX (ECOTONIA, 2017) .....  | 64  |
| TABLEAU 10 : TABLEAU RECAPITULATIF DES IMPACTS BRUTS DU PROJET D’AMENAGEMENT SUR LES POSIDONIES .....   | 100 |
| TABLEAU 11 : ESTIMATION DE LA SURFACE COUVERTE PAR LES MACRODECHETS DANS LE PORT ET A PROXIMITE .....   | 115 |
| TABLEAU 12 : GRILLE DE CLASSIFICATION DE LA DENSITE (FAISCEAUX/M <sup>2</sup> ) DE L’HERBIER DE POSIDONIE EN FONCTION DE LA PROFONDEUR (M) (D’APRES PERGENT, 2007 IN ROUANET <i>ET AL</i> , 2014) .....                           | 125 |
| TABLEAU 13 : INTERPRETATION DE LA VITALITE DE L’HERBIER (TENDANCE A LA PROGRESSION) EN FONCTION DES POURCENTAGES MOYENS MESURES LE LONG DU BALISAGE EN LIMITE SUPERIEURE D’HERBIER (D’APRES CHARBONNEL <i>ET AL</i> , 2000) ..... | 127 |
| TABLEAU 14 : PARAMETRES A ANALYSER SUR LES SEDIMENTS .....  | 128 |
| TABLEAU 15 : TABLEAU RECAPITULATIF DES ESTIMATIONS DES COUTS RELATIFS AUX MESURES ERCAS .....   | 129 |
| TABLEAU 16 : TABLEAU RECAPITULATIF DES IMPACTS RESIDUEL DU PROJET SUR LES POSIDONIES .....  | 131 |

## PHOTOS :

|   |     |
|---|-----|
| PHOTO 1 : MOUILLAGES FORAINS LE 10 AOUT 2018 – VUE DU PORT DE L’AYGAUDE (SOURCE MTPM) ..... | 113 |
|---|-----|

## GLOSSAIRE :

AEP : Adduction d’Eau Potable

CE : Code de l’Environnement

CGPPP : Code Général de la Propriété des Personnes Publiques

CM : Côte Marine, correspond au zéro hydrographique, niveau de référence des cartes marines correspondant. C'est une estimation du niveau des plus basses mers astronomiques possibles. Pour l'île du Levant nous considérons que le 0 CM est situé à -0,253 m du 0 NGF, écart défini au fort de Brégançon, repère situé le plus proche de l'île du Levant.

Mesures ERCAS : Mesures d'Evitement, de réduction, de Compensation d'Accompagnement et de Surveillance

FSD : Formulaire Standard des Données d'un site Natura 2000

GI : Galets Infralittoraux

ISDI+ : Installation de Stockage des Déchets Inertes pouvant accepter des déblais dont la concentration en sels (fraction soluble, chlorure, sulfate, fluorure) dépasse les seuils définis par l'arrêté ministériel du 12/12/2014.

ISDND : Installation de Stockage des Déchets Non dangereux.

MTPM : Métropole Toulon Provence Méditerranée

NGF : Nivellement Général de la France, le niveau zéro du NGF (0 NGF IGN69) est la référence altitudinale sur le territoire français continental. Il a été déterminé à partir de mesures réalisées au marégraphe de Marseille. Il correspond au niveau moyen enregistré entre le 1er février 1885 et le 1er janvier 1897. Pour l'île du Levant nous considérons que le 0 CM est situé à -0,253 m du 0 NGF, écart défini au fort de Brégançon, repère situé le plus proche de l'île du Levant.

PMR : Personnes à Mobilité Réduite

RIAP : Roches Infralittorales à Algues Photophiles

RM : Roches Médiolittorales

RMI : Roches Médiolittorales Inférieures

RMS : Roches Médiolittorales Supérieures

RS : Roches Supralittorales

SFBC : Sables Fins Bien Calibrés

SFHN : Sables Fins de Haut Niveau

SEL : Le niveau d'exposition au bruit (Sound Exposition Level) décrit l'énergie d'un son. Il dépend à ce titre à la fois de son amplitude et de sa durée.

SPL : Le niveau de pression acoustique (SPL : Sound Pressure Level), correspond à la pression exercée par l'onde acoustique sur une surface donnée et décrit l'amplitude d'un son.

TVC : Tout Venant de Carrière, extrait brut de carrière ou mélange de sable et de graviers provenant de déblais triés dont la grosseur normalisée est de 0-100, soit dont les éléments qui le composent ont une granulométrie comprise entre 0 et 100 millimètres.

ZMEL : Zone de Mouillage et d'Equipements Légers