



SOCIÉTÉ CIVILE DE  
L'ANSE DU PRADET

## Modernisation du port de l'Anse du Pradet

Mission de maîtrise d'œuvre

**ADDENDUM AU DOSSIER DE DEMANDE DE DÉROGATION  
DE DESTRUCTION D'ESPÈCES PROTÉGÉES**

**RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES DDTML-BEM  
2020-88 DU 4/08/2020**

Affaire : CORSCAP-47-2015

Référence du document : REG-AUT-00-03

Janvier 2020

**Edition du document**

	Nom	Date
Rédigé par	Ingrid PICARD (P2A) Stephan LENORMAND (CORINTHE Ingénierie) Sebastien BERNARD Florence TRAMONI Jean michel PANNACCI	25/08/2020
Vérifié par	Stéphan LENORMAND	02/09/2020
Validé par	Le gérant de la SCAP	03/09/2020

**Versions et modifications**

Version	Date	Description	Modifications
0	29/11/2018	Autorisation environnementale unique	Version initiale
1	04/06/2020	Renseignement complémentaire pour DRASM	Version modifiée
2	28/07/2020	Demande complémentaires DDTML Réf. GROSSO BEM/2020-067 (30/06/2020)	Version modifiée
3	04/08/2020	Demande complémentaires DDTML Réf. GROSSO BEM/2020-88 (04/08/2020)	Version modifiée

**Identification du Maître d'Ouvrage :**

**SOCIETE CIVILE DE L'ANSE DU PRADET (SCAP)**

Domaine du Cap Bénat  
83230 BORMES-LES-MIMOSAS

**Identification du Bureau d'Etudes :**



**CORINTHE INGÉNIERIE**

890 chemin du Peyrat  
ZA du Grand Pont  
83310 Grimaud  
Tél : 04 94 97 05 25

**P2A**

87, avenue Ferdinand de Lesseps  
Impasse Algrin  
34110 Frontignan



## 1 PÉTITIONNAIRE

### SOCIÉTÉ CIVILE DE L'ANSE DU PRADET (SCAP)

Domaine du Cap Bénat  
83230 BORMES-LES-MIMOSAS  
SIRET : 32321046800019

### Représentée par Monsieur Patrice CLEMENT, Gérant

Mail : patriceclement@me.com  
Téléphone : 06 09 67 07 02

## 2 DEMANDES COMPLÉMENTAIRES

Dans le cadre de l'instruction relatif au projet de modernisation du port de l'Anse du Pradet à Bormes-les-Mimosas réceptionné le 21 janvier 2020 au guichet unique de la police de l'eau sous le numéro 83-2020-00005 une nouvelle demande complémentaire a été adressé au pétitionnaire par courrier référencé GROSSO BEM/2020-88 du 04/08/2020.

Les demandes portent sur :

**Autorisation Environnementale au titre des articles L. 181-1 et suivants du code de l'environnement**  
**Modernisation du port de l'Anse du Pradet**  
**n° MISEN : 83-2020-00005 – ANNEXE**

### 1. Justification du projet

- Motif du projet :** Il s'agit de la modernisation d'un petit port privé dans l'anse du Pradet au niveau du domaine du Cap Bénat (propriété privée dont l'accès n'est pas ouvert au public). L'intérêt public majeur du projet paraît donc faiblement justifié même si la demande indique que "le projet de modernisation du port est indispensable pour garantir la protection des personnes et des biens. La configuration actuelle des installations ne permet pas de pacifier le plan d'eau en présence de houle venant du large, ce qui pose problème à la fois en termes sécuritaire (navigation dangereuse) et économique (période d'exploitation du port limitée)." **Il faudra donc démontrer outre l'intérêt économique lié à ce port privé, que le projet au global est positif pour l'environnement et plus particulièrement pour les espèces protégées impactés.**
- Présentation des solutions alternatives :** Deux solutions techniques ont été étudiées. Le dossier indique que la solution retenue est la solution qui, bien qu'elle implique une destruction d'une superficie d'herbier légèrement supérieure par rapport à l'autre l'option en phase travaux, aura un impact moindre sur le reste de l'herbier à long-terme. **Le dossier mériterait que soit quantifié cette différence d'impact à long terme sur l'herbier entre la solution retenue et l'autre solution étudiée.** La solution consistant à reporter l'activité de ce port privé sur une zone mériterait être également étudiée.

2. **État initial** : la méthodologie et la pression des inventaires semblent suffisants pour caractériser les enjeux de manière satisfaisante.
3. **Analyse des impacts prévisibles** : La construction des nouveaux ouvrages, et en particulier les deux digues en entrée de port, va modifier l'hydrodynamisme de la zone ce qui pourrait impacter le développement des herbiers alentours du fait des possibles modifications des flux sédimentaires ainsi que des vitesses et directions des courants sous-marins. La superficie d'herbier concernée est évaluée à 120 m<sup>2</sup> (herbiers situés à l'extérieur de la passe d'entrée du port, dans un rayon de 10 m autour des ouvrages). **La méthode pour déterminer la nature et le niveau des impacts sur cette superficie mériterait d'être décrite dans le dossier.**
4. **Mesures de compensation** :
  1. **La mesure MC1 "Transplantation des Grandes Nacres" ne peut être considérée comme de la compensation aux atteintes sur la Grande Nacre.** Il s'agirait d'une mesure de réduction. Cette mesure doit cependant être maintenue (bien qu'il soit à craindre que depuis les inventaires réalisés et compte tenu du contexte d'épizootie touchant les nacres, un certains nombres d'individus soient désormais morts). **Il conviendrait donc de la compléter par une mesure d'accompagnement.**
  2. Si la **mesure MC2 "Mise en place de mouillages écologiques pour le balisage du chenal d'accès au port"** semble pertinente, **il conviendrait d'évaluer le gain écologique de cette mesure par rapport à l'état actuel avec le chenal d'accès existant.** Il faudrait notamment préciser :
    - l'état des lieux du système actuel : localisation, interaction avec l'herbier...
    - les modalités de travaux pour réduire au maximum l'impact sur l'herbier.
  3. **La mesure MC3 "Mise en protection d'une zone d'herbier de posidonie" est indiquée optionnelle. Cette mesure sera-t-elle mise en œuvre si il est établi que la mesure MC2 n'est pas suffisante pour compenser les impacts du projet sur l'herbier de posidonie?** La mesure MC3 comporte une option B qui consiste à modifier le statut d'une ZIEM (Zone interdite aux embarcations motorisées) localisée devant la digue du port, de 6000 m<sup>2</sup> pour la placer en zone d'interdiction totale de mouillage. **Le dossier ne précise pas la plus-value écologique de cette option.** L'option A consiste à mettre en place une zone d'interdiction au mouillage 10 fois supérieure à la surface d'herbier dégradée en fonction des résultats de suivis après les travaux. Plusieurs remarques :
    - idéalement il faudrait que la mesure soit mise en œuvre avant que l'herbier ne soit dégradé. Il faudrait donc définir la surface cible dès maintenant. Il paraît pragmatique de prendre en compte les 165m<sup>2</sup> d'herbiers de posidonie présents dans le port et soumis à pression pendant les travaux (?).
    - il n'y a aucun élément sur la location de cette zone, la méthode de travail, la démarche mise en œuvre (etc.) et donc aucune garantie qu'elle sera effectivement mise en œuvre.
    - Cette zone doit être définie en étroite collaboration avec les services de l'État, en particulier la DDTM.
  4. **MA1 transplantation expérimentale de pieds de posidonie (qui seraient détruits pendant les travaux) : Il y a peu d'éléments sur le protocole. Il convient de clarifier le partenariat scientifique qui sera mis en place.**

Une mesure d'accompagnement pourrait être pertinente : l'enlèvement des corps morts à proximité du port. Cette mesure accompagnerait l'interdiction du mouillage si il y a actuellement du mouillage forain

Le présent document répond à la demande de compléments formulée au titre de la procédure de dérogation aux interdictions de destruction d'espèces protégées, transmises le 4 août 2020 par la DDTM du Var. (N° MISEN 83-2020-00005 par courrier BEM 2020-88)

Les réponses sont portées par le **Maitre d'œuvre CORINTHE ingénierie et son partenaire P2A Développement pour le pétitionnaire la SCAP**

## 3 NOS COMPLÉMENTS

### 3.1 JUSTIFICATION DU PROJET

3.1.1 Motif du projet : Démontrer, outre l'intérêt économique et public lié à ce port privé, que le projet au global est positif pour l'environnement et plus particulièrement pour les espèces protégées impactées

#### 3.1.1.1 « Port privé »

Nous souhaitons préciser que **le port n'est pas un port à usage uniquement privatif.**

En effet, par contrat de concession le concessionnaire du port doit un certain nombre de places de passage (20%) et se doit de faire une gestion optimisée des places en location annuelle et ou en garantie d'usage qui, lorsqu'elles ne sont pas utilisées, permettent une location de passage. Le règlement intérieur du port reprend ces notions contractuelles

L'accès au port pour les unités de passage se fait donc directement par la mer. Le port se trouvant dans un domaine terrestre privé, une procédure sécuritaire est prévue afin que les plaisanciers de passage puissent entrer et sortir sous contrôle des services du port et du service de sécurité du domaine du Cap Bénat.

**Cf. Pièces 1 & 2**

#### 3.1.1.2 « Intérêt public du projet »

Dans le cadre des questions précédentes, posées par les Services Mer et Littoral, nous apportons les réponses justifiant de l'intérêt public du projet. Ainsi nous nous permettons de retransmettre nos compléments de réponses dans les pièces jointes à ce document.

**Cf. Pièces 8 & 9**

#### 3.1.1.3 « Bénéfice pour l'environnement et les espèces protégées »

La mise en place des mesures ERC permettra de mettre en sûreté, dans une zone interdite au mouillage, les grandes nacres de Méditerranée présentes dans la zone d'impact. Ces nacres étant situées dans le port, pour certaines même sur des mouillages, leur transplantation leur garantira des conditions de survie bien supérieures à celles qu'elles ont en restant dans le port.

Quant à l'herbier de posidonie, la superficie maximum soumise à destruction lors de la réalisation **des ouvrages (7 m<sup>2</sup>) sera compensée par la mesure MC2, qui permettra de préserver 50 m<sup>2</sup> d'herbier, actuellement impactés par la mise en place de corps-morts et le ragage des chaînes de mouillage sur le fonds (cf. § 3.3.3.1).**

En ce qui concerne l'herbier situé dans la zone d'impact direct du projet (**165 m<sup>2</sup> situé à moins de 10 m des ouvrages**), il bénéficiera d'un suivi de 5 campagnes : à T0, afin de définir l'état initial avant travaux ; à T+1, T+3, T+5, T+10 ans afin de suivre son évolution. En outre, il est proposé de mettre en place une zone d'interdiction de mouillage de 1500 m<sup>2</sup>, situé au nord de la ZIEM existante, afin de compenser les éventuels dommages sur l'herbier que la présence des nouveaux ouvrages pourrait impliquer (cf. § 3.3.3.2).

Espèce	Impacté	Mesures	Destruction	Préservation
<b><i>Pinna nobilis</i></b>	5 individus	MR4 : Transplantation	aucune	100% des individus
<b><i>Posidonia oceanica</i></b>	165 m <sup>2</sup>	MC1 : Mouillages écologiques (chenal)		50 m <sup>2</sup>
		MC2 : Zone interdite au mouillage (1500 m <sup>2</sup> )		> 1200 m <sup>2</sup>
		MA1 : Transplantation expérimentale des pieds voués à destruction	7 m <sup>2</sup>	7 m <sup>2</sup> (transplantés)
		<b>Au global</b>	<b>7 m<sup>2</sup></b>	<b>1 257 m<sup>2</sup></b>

Figure 1 Tableau Bilan du projet sur les espèces protégées

**Le projet est donc globalement positif pour l'environnement marin, et en particulier pour les espèces protégées présentes (grandes nacres de Méditerranée et herbier de posidonie), puisque 100% des individus de grandes nacres de Méditerranée seront mis en sûreté et une surface de plus de 1 257 m<sup>2</sup> d'herbier de posidonie sera protégée (plus de 7,6 fois la surface potentiellement impactée lors des travaux).**

### 3.1.2 Présentation des solutions alternatives :

3.1.2.1 Quantifier la différence d'impact à long-terme sur l'herbier entre la solution retenue et l'autre solution étudiée.

Une des propositions étudiées consiste en la réalisation d'un ouvrage en béton creux rempli d'enrochements et présentant une façade verticale constituée de pieux/poteaux espacés de quelques dizaines de centimètres. Par rapport à un talus classique en enrochements, cette solution peut présenter l'avantage d'avoir une emprise au sol réduite grâce à une face avant verticale. Néanmoins, pour être aussi efficace qu'un talus amortisseur en termes de réflexion de houle, il est nécessaire que la largeur du caisson (ou encore la « profondeur » de chambre) soit suffisamment importante, généralement de l'ordre 7 à 8 m au minimum selon la longueur d'onde, en fonction des caractéristiques de la houle à amortir et de la profondeur d'eau.

Dans notre cas d'étude, pour maintenir une distance de l'ordre de 5,0 m avec la limite d'emprise des premiers herbiers, tout en conservant une largeur de passe d'entrée répondant aux normes de navigation, la largeur de l'ouvrage doit se limiter à environ 5,40 m, ce qui handicape ses performances d'amortissement (coefficient de réflexion à envisager :  $C_r > 0,7$  à  $0,8$ ) par rapport à un talus amortisseur en enrochements (usuellement  $C_r \approx 0,5$ ). Une réflexion plus importante de la houle entraînant localement une agitation plus intense devant et à proximité de l'ouvrage, les vitesses des courants induits seront

localement plus importantes avec un effet potentiellement plus négatif sur les zones d'herbier les plus proches.

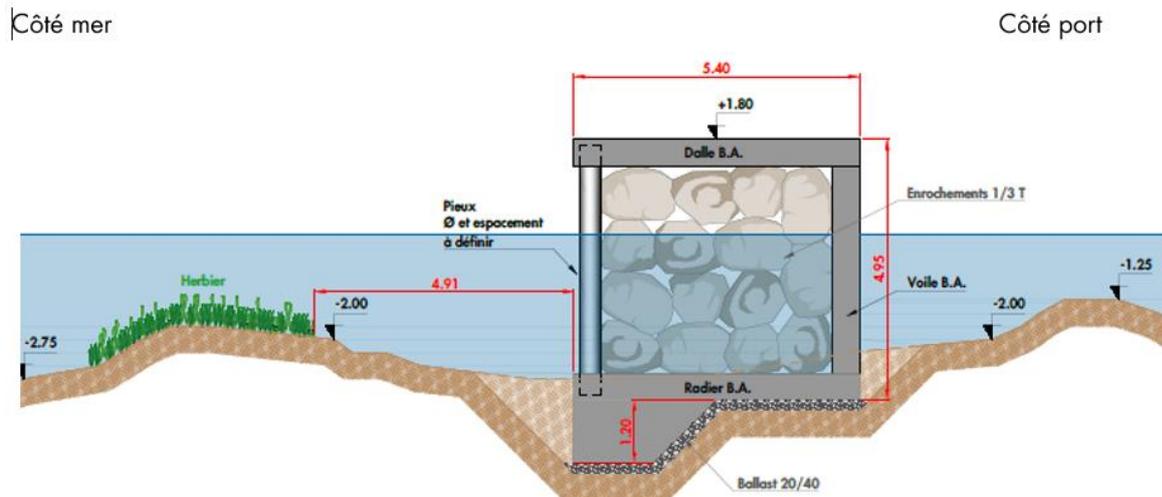


Figure 2 Solution ouvrage vertical éloigné de 4 mètres des posidonies

L'autre proposition étudiée et finalement retenue, consiste en la réalisation d'un talus amortisseur en enrochements permettant d'obtenir un coefficient de réflexion usuellement de l'ordre de 0,5 au maximum (hauteur de houle réfléchi de l'ordre de 50% de la hauteur de houle incidente).

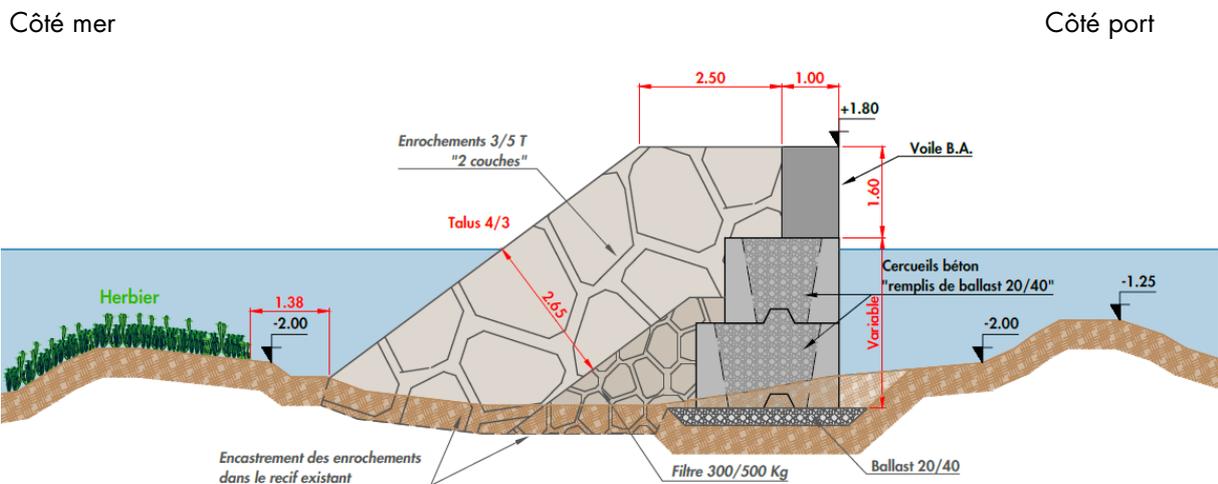


Figure 3 Solution ouvrage vertical éloigné de 2 mètres des posidonies (**Solution retenue**)

En raison de son talus, la largeur d'emprise au sol de cette solution est plus importante que pour la solution « caisson vertical », mais elle permet néanmoins d'envisager un meilleur amortissement de la houle incidente.

**C'est ainsi que la solution impliquant un coefficient de réflexion plus faible a été retenue, attendu qu'à long-terme elle aura moins d'impact que l'autre solution envisagée sur les herbiers situés à proximité.**

### 3.1.2.2 Étudier la solution de report de l'activité du port privé sur une autre zone.

Il tient lieu de rappeler que le port du Cap Bénat a été construit dans les années 1970, dans le cadre d'ouvrages de Travaux et d'Activités (IOTA). Ouvrages légalement réalisés avant l'entrée en vigueur de la nomenclature eau en 1993 (article 214-1 du Code de l'environnement) et n'a ainsi jamais fait l'objet d'un dossier d'autorisation ou de déclaration au titre de la loi sur l'eau.

« Ces IOTA, venant désormais à être soumis à la nomenclature eau, peuvent poursuivre leur exploitation à condition que l'exploitant ou le propriétaire produise un dossier de déclaration d'existence qui sera déposé auprès du Préfet, conformément aux dispositions de l'article R214-53 du Code de l'environnement.»

C'est à ce titre que le pétitionnaire, la SCAP, a déposé, le 1<sup>er</sup> mars 2019, et conformément aux dispositions de l'article R214-53 du Code de l'environnement précité, un dossier de déclaration d'existence au titre de la loi sur l'eau du port de plaisance de l'Anse du Pradet adressée à Mr le Préfet du VAR et ses services de la DDTM-DML/BLE.

Enfin, le pétitionnaire, la SCAP, n'est autre que le concessionnaire désigné par la commune de Bormes les Mimosas des suites d'une consultation publique. Ce contrat de concession prévoit que le concessionnaire réalise les travaux d'investissement qui font l'objet de la présente demande d'autorisation auprès des services de l'état (Cf. Projet de contrat définitif du concessionnaire article 26). En conséquence, la solution consistant à reporter l'activité de ce port, non privé, sur une autre zone n'est pas juridiquement et contractuellement possible.

**Cf. Pièces 3 à 5**

## 3.2 ANALYSE DES IMPACTS PRÉVISIBLES : DÉCRIRE LA MÉTHODE POUR DÉTERMINER LA NATURE ET LE NIVEAU DES IMPACTS SUR LES HERBIERS À PROXIMITÉ

On peut observer sur les images ci-dessous (résultats de modélisation numérique) l'agitation résiduelle dans le port et à proximité : pour une houle fréquente, le niveau d'agitation devant la passe d'entrée du port et les ouvrages projetés (sur l'image de droite) est similaire, voire amélioré par rapport à la situation actuelle de référence (image de gauche).

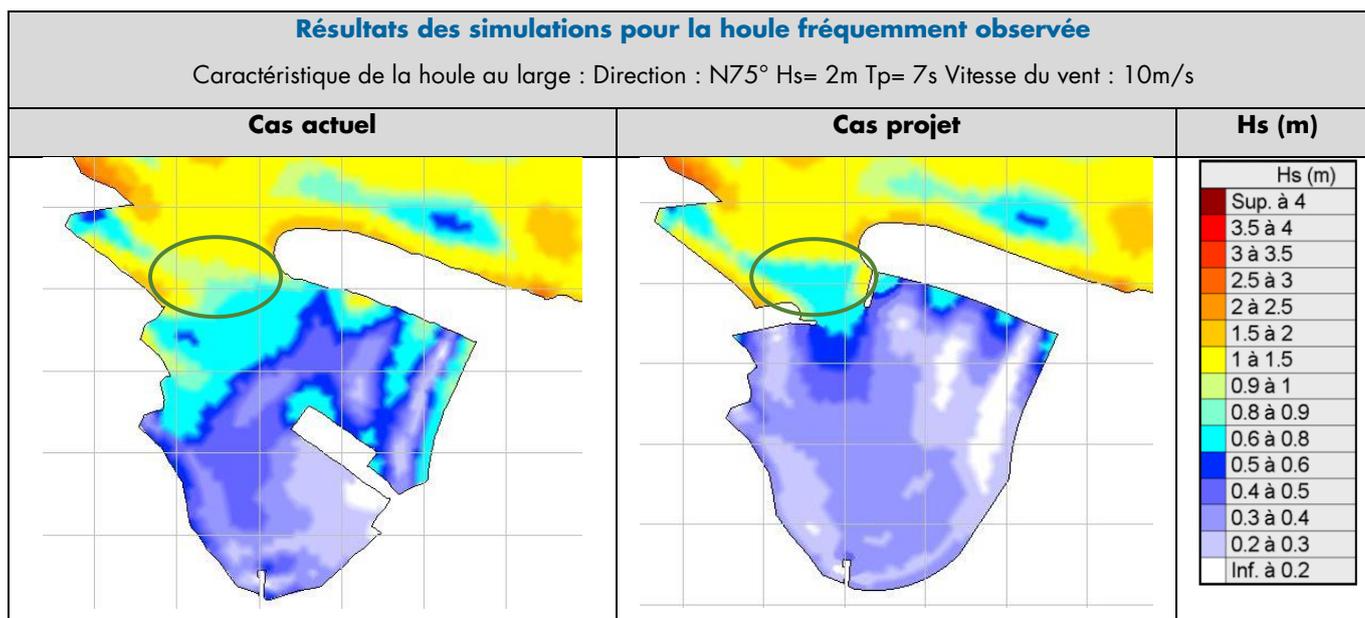


Figure 4 La zone d'implantation de l'herbier est encerclée en vert sur les deux images.

Ainsi, il n'est pas attendu de modification majeure de la courantologie dans la zone de localisation de l'herbier.

En outre, et comme on le constate sur la modélisation, l'herbier est actuellement situé dans une zone à fort hydrodynamisme, du fait de la configuration du site. En effet, dans la zone d'implantation de l'ouvrage la profondeur d'eau est très faible, ce qui entraîne très rapidement le déferlement de la houle, celle-ci étant ensuite fortement réfléchiée par la falaise existante. En situation de coup de mer fréquent ou plus exceptionnel, le brassage naturel des fonds et des herbiers est donc déjà important et ne sera pas particulièrement modifié ni accentué par la présence du nouvel ouvrage.

Les photographies ci-dessous illustrent la présence des petits fonds et des falaises rocheuses :



**Néanmoins, le niveau d'impact sur les herbiers situés face aux nouveaux ouvrages a été considéré de faible à fort. Et en l'absence de données permettant d'évaluer finement les impacts, c'est l'hypothèse la plus pénalisante qui a été retenue avec la mise en place de mesures compensatoires basées sur une altération d'une surface d'herbier de 120 m<sup>2</sup>. En outre, pour estimer l'impact véritable du projet, le suivi de ces herbiers est programmé sur 10 ans.**

### 3.3 MESURES ERC

Demande :

- **Mesure MC1 = mesure de réduction (pas compensation). Prévoir mesure d'accompagnement (enlèvement des corps-morts à proximité du port).**
- **Mesure MC2 : évaluer le gain écologique de la mesure par rapport à l'état actuel avec le chenal d'accès existant**
- **Mesure MC3 : reprendre la mesure pour la clarifier et la préciser**
- **Mesure MA1 : peu d'éléments, clarifier le partenariat scientifique qui sera mis en place**

**Les mesures proposées ont été modifiées pour répondre aux demandes formulées.**

#### 3.3.1 Mesures de réduction

##### 3.3.1.1 MR1 : Suivi de la turbidité

Pas de modification

##### 3.3.1.2 MR2 : Mise en place d'un barrage anti-turbidité

Pas de modification

##### 3.3.1.3 MR3 : Confinement des pollutions accidentelles

Pas de modification

##### 3.3.1.4 MR4 : Transplantation des grandes nacres de Méditerranée

La présence de plusieurs grandes nacres dans l'enceinte portuaire, à proximité des ouvrages à construire, représente un impact résiduel fort du projet. Ainsi, il est proposé de procéder au déplacement des individus recensés, vers une zone favorable à leur développement.

Le processus de transplantation des nacres est une opération courante dans le cadre de projet en milieu marin. La transplantation consistera à prélever l'individu avec le sédiment dans lequel il est implanté, transporter l'ensemble vers la zone de réimplantation et réintégrer la nacre et son sédiment dans une cavité creusée au préalable dans le sédiment, afin de limiter au maximum les perturbations pour l'animal.

Les nacres seront réimplantées dans une zone protégée (interdite au mouillage) pour éviter les risques de dégradation par les ancres. La zone de réintroduction présentera des caractéristiques similaires à la zone d'où vient la nacre (profondeur, environnement, etc.) pour optimiser le taux de survie.

Étant donné la présence en Méditerranée d'une parasitose, mortelle pour les nacres, il sera indispensable de vérifier la survie des individus concernés avant de débiter l'opération de transplantation.

Les étapes de la mesure sont les suivantes :

- Étape 1 : 2 mois avant le début des travaux. Mission de reconnaissance pour vérifier la survie des nacres, prise de mesures et valider le site de réimplantation, le cas échéant.
- Étape 2 : Avant le début des travaux. Réalisation de la mission de transplantation :

- Prélèvement des individus vivants
- Transport jusqu'à la zone de réimplantation
- Réimplantation des nacres
- Géolocalisation des nacres transplantées et prise de photographies

En cas de constat de mortalité de la totalité des individus lors de la mission préliminaire de reconnaissance, l'opération de transplantation sera annulée et un rapport détaillé sera adressé à l'autorité environnementale pour l'informer de la situation.

Tableau 1 : Budget prévisionnel MR4

Composantes	Montant € HT
Mission de reconnaissance préliminaire	2 310,00
Mission de transplantation	2 460,00
Rapport de mission	590,00
<b>Total</b>	<b>5 360,00</b>

### 3.3.2 Impacts résiduels

Effets	Espèces impactées	Impact avant mesures	Mesures d'évitement et de réduction	Impact après mesures
<b>Augmentation temporaire de la turbidité dans la zone d'intervention</b>	Herbier de posidonie : 165 m <sup>2</sup> Herbier de cymodocée : 4 m <sup>2</sup>	<b>Moyen</b>	<b>MR1 / MR2</b>	<b>Faible</b>
<b>Perte d'habitat - destruction d'individus</b>	Herbier de posidonie : 7 m <sup>2</sup>	<b>Fort</b>	-	<b>Fort</b>
	Grandes nacres de Méditerranée : 5 individus	<b>Fort</b>	<b>MR4</b>	<b>Faible</b>
<b>Pollution accidentelle</b>	Faune et flore marine	<b>Faible à moyen</b>	<b>MR3</b>	<b>Faible</b>
<b>Modification de l'hydrodynamisme à proximité des nouveaux ouvrages</b>	Herbier de posidonie : 120 m <sup>2</sup>	<b>Faible à fort</b>	-	<b>Faible à fort</b>

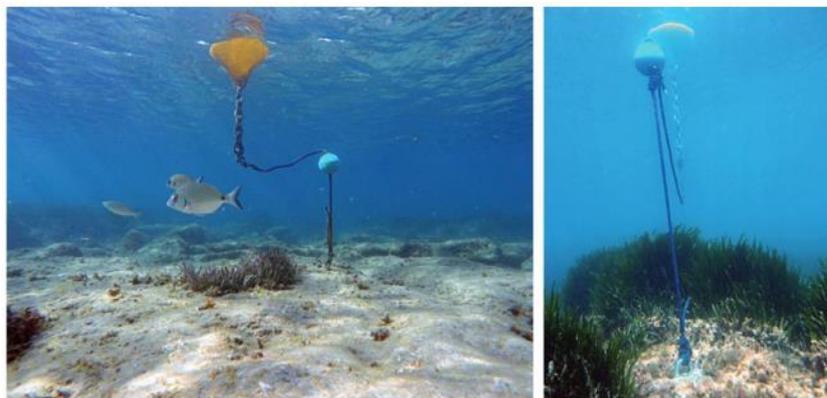
Figure 5 Synthèse des impacts résiduels

### 3.3.3 Mesures de compensation

3.3.3.1 MC1 : Mise en place de mouillages écologiques pour le balisage du chenal d'accès au port

Les dispositifs de mouillage dit « traditionnels », composés d'un corps-mort et d'une chaîne dont le mou traîne sur le fond, sont sources de dégradation lorsqu'ils sont implantés dans des zones d'herbier. En effet, l'herbier est rapidement endommagé par la présence de ces dispositifs, à la fois par le ragage de la chaîne sur le fond, qui produit des zones d'érosion ainsi que par écrasement par les corps-morts.

La mise en place de « mouillages écologiques » est actuellement en plein essor dans les zones où doivent cohabiter des mouillages et les herbiers de posidonie, car ils permettent la préservation de cette espèce protégée à croissance lente. En effet, les mouillages écologiques sont équipés d'un flotteur intermédiaire sur la chaîne d'ancrage, visant à supprimer le ragage et d'un système d'ancrage fixe (corps-mort bien dimensionné, vis ou enroulement hélicoïdal) permettant de réduire, voire supprimer, toute dégradation de l'herbier.



Exemples de bouées de balisage installées devant la Côte Bleue pour préserver l'herbier de Posidonie. Photos : B. Cadville/PMCB.

Figure 6 – Illustration de bouées de balisage sur mouillage écologique (source : B. Cadville/PCMB, Syndicat mixte PMCB, 2016)

Le système de balisage temporaire actuellement utilisé, basé sur un chapelet de corps-morts reliés par une chaîne, mis en place en début de saison et relevés en fin, est adéquat pour les fonds sableux mais est très destructeur lorsqu'il est utilisé dans des zones d'herbier (écrasement par les corps-morts, arrachage des rhizomes par les mouvements de la chaîne, etc.), la zone impactée s'étendant à chaque déplacement du dispositif.

Ainsi, il est proposé de mettre en place un dispositif permanent de mouillage écologique pour les 16 bouées de balisage temporaire du chenal d'accès au port de l'Anse du Pradet, afin de supprimer définitivement les atteintes à l'herbier de posidonie provoquées par les chapelets de balisage.

Des dispositifs d'ancrage constitués de système à enroulement hélicoïdal pour l'implantation dans l'herbier, ou d'ancres à vis dans les zones sableuses, seront privilégiés. Ces ancrages seront implantés de façon permanente, la pose et dépose des bouées se faisant par plongeurs professionnels en début et fin de saison. Les lignes de mouillage seront également équipées de flotteurs de sub-surface pour éviter tout ragage dans l'herbier.

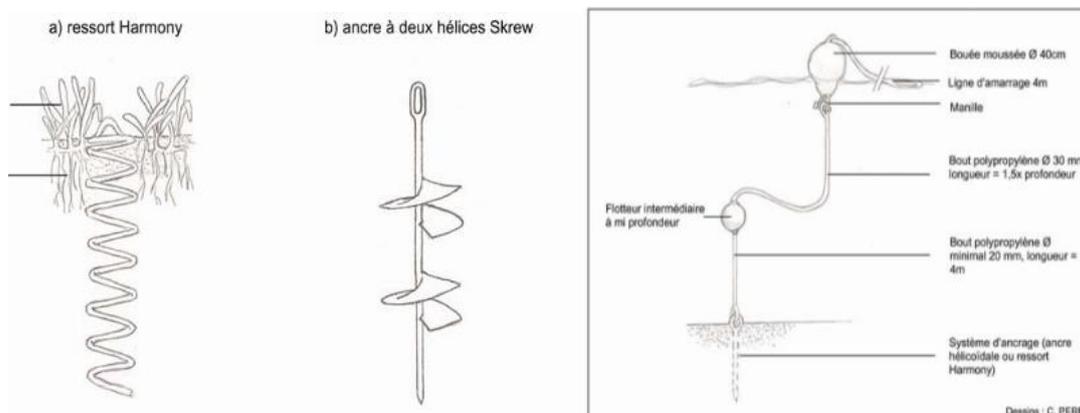


Figure 7 – Illustration des types d'ancrages / ligne de mouillage envisagés pour les chenaux temporaires

Le chenal actuel est composé de bouées bâbord et tribord suivant le plan ci-après. Les bouées sont reliées par une chaîne fixée sur un corps mort. Le concessionnaire depuis des années respectait l'implantation contractuelle au détriment des posidonies qui ont été impactées par plus de la moitié du nombre des corps mort sur la durée de la saison d'ouverture du port (14 avril 15 septembre).

Les corps mort ont une section 1x1 mètre et de 30 cm d'épaisseur suivant la localisation suivante :

POSITION ACTUELLE (corrigé)			
TRIBORD		BABORD	
43°05'570	006°21'969	43°05'568	006°21'986
43°05'572	006°21'965	43°05'574	006°21'988
43°05'593	006°21'972	43°05'585	006°21'989
43°05'602	006°21'970	43°05'594	006°21'995
43°05'608	006°21'976	43°05'598	006°21'998
43°05'621	006°21'989	43°05'608	006°22'001
43°05'625	006°21'997	43°05'615	006°22'011
43°05'637	006°22'007	43°05'624	006°22'021
43°05'651	006°22'024	43°05'630	006°22'025
43°05'659	006°22'038	43°05'646	006°22'045
43°05'672	006°22'055	43°05'649	006°22'066
43°05'685	006°22'080	43°05'657	006°22'087
43°05'695	006°22'100	43°05'664	006°22'110
43°05'711	006°22'133	43°05'675	006°22'140

Figure 8 – Coordonnées des bouées de balisage du chenal

On constate, d'après l'implantation des bouées sur le plan des biocénoses disponibles sur DONIA EXPERT : Cartographie détaillée des habitats marins - Données consultées le 08/2020 sur la plateforme de surveillance MEDTRIX ([www.plateforme.medtrix.fr](http://www.plateforme.medtrix.fr)), que 16 des 28 bouées sont positionnées sur des zones d'herbiers.

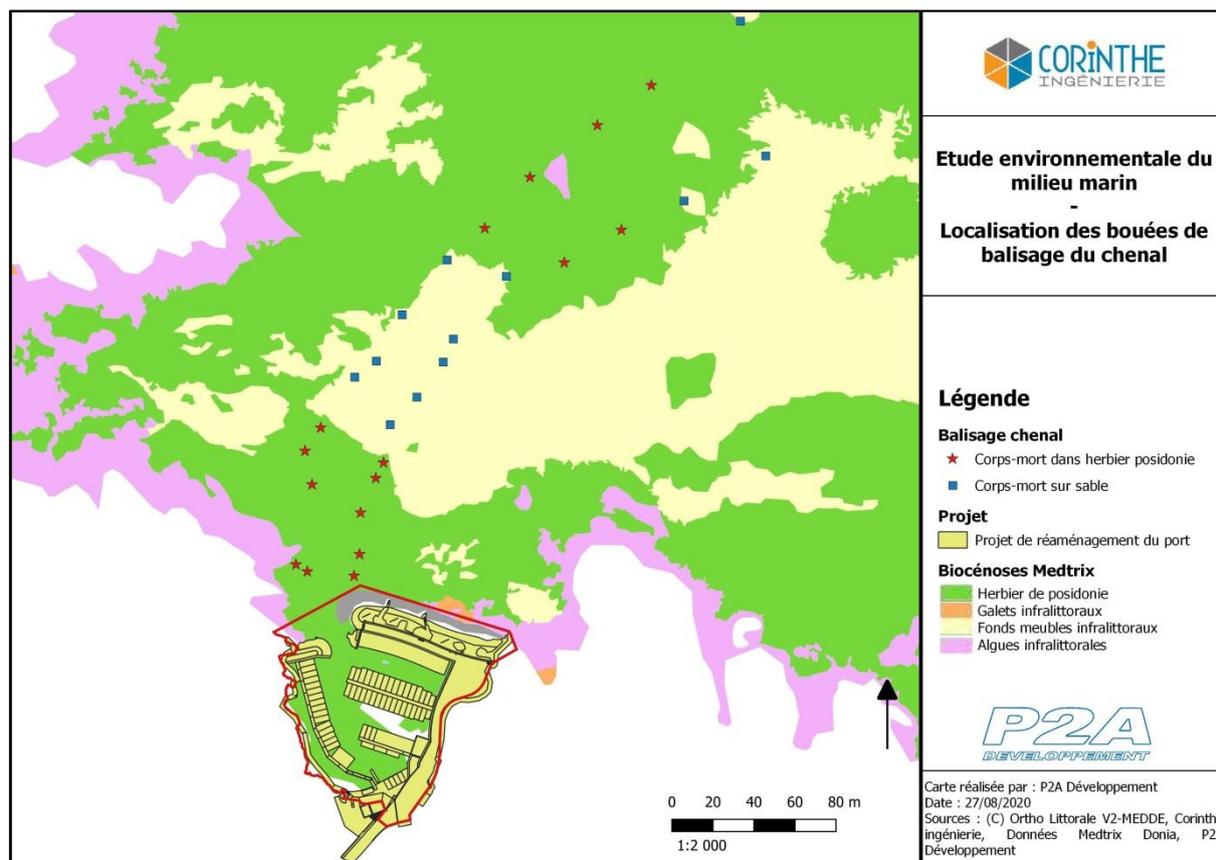


Figure 9 – Plan de localisation des nouées de balisage du chenal

Chaque corps-mort a une surface de 1m<sup>2</sup>, à laquelle s'ajoute la surface soumise au ragage de la chaîne de mouillage de la bouée. En considérant un ragage de la chaîne sur 50 cm tout autour du corps-mort, ce sont donc jusqu'à 3 m<sup>2</sup> par mouillage, soit près de 50 m<sup>2</sup> d'herbier de posidonie, qui sont endommagés chaque année lors de la mise en place du balisage saisonnier.

La mise en place de dispositifs de mouillages écologiques permettra donc de préserver environ 50 m<sup>2</sup> d'herbier de posidonie.

Les travaux de mise en place des dispositifs seront réalisés dans les règles de l'art, par des plongeurs scaphandriers sous supervision d'un plongeur professionnel écologue qui s'assurera que les interventions sous-marines n'impactent pas les herbiers adjacents aux zones de mise en place des ancrages. Les techniques employées dépendront des dispositifs retenus (ancres à vis, à ressort, etc.) mais, dans tous les cas, les moyens employés seront des moyens légers très peu impactants sur l'environnement.

Tableau 2 : Budget prévisionnel MC2

Composantes	Montant € HT
Ancrages écologique (fourniture et pose – 16 ancrages)	13 760,00
Lignes et bouées de sub-surface (16 bouées)	4 000,00
Contrôle de la pose des mouillages (plongeur écologue)	1 280,00
<b>Total</b>	<b>19 040,00</b>

### 3.3.3.2 MC2 : Mise en protection d'une zone d'herbier de posidonie

L'herbier de posidonie situé dans la zone d'impact direct des travaux sera potentiellement impacté par la modification des conditions d'hydrodynamisme induites par la mise en place des digues Est et Ouest.

Il est proposé de mettre en protection l'herbier situé au nord de l'actuelle ZIEM<sup>1</sup>, par la délimitation d'une zone d'interdiction de mouillage couvrant une superficie total de 1500 m<sup>2</sup>. L'herbier situé dans cette zone représente plus de 1200 m<sup>2</sup> d'après la cartographie Donia Expert.

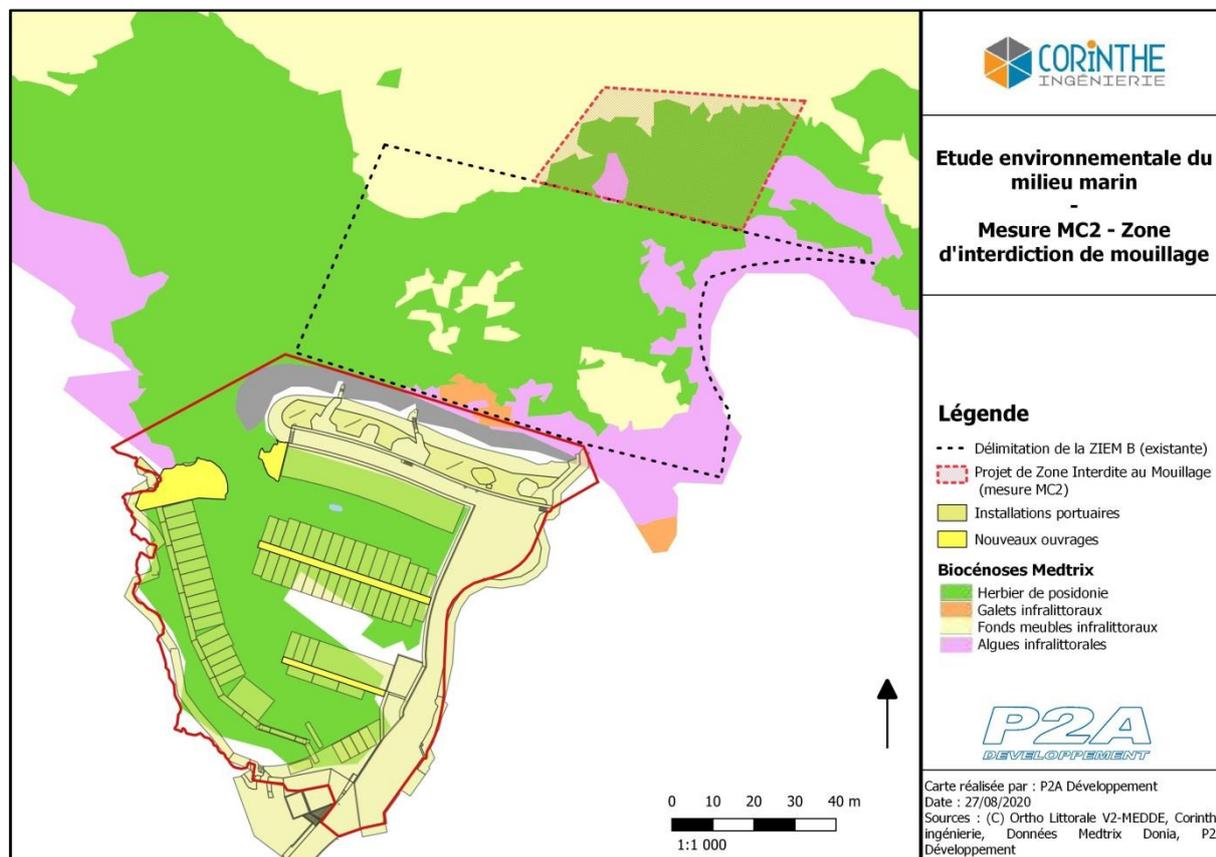


Figure 10 – Plan de localisation de la zone interdite au mouillage

La localisation de la zone interdite au mouillage, dans le prolongement de la ZIEM existante, permet d'apporter une protection étendue à l'herbier de posidonie. L'opportunité de mettre en place une réglementation uniforme pour les deux zones réglementées est également envisagée, pour faciliter la délimitation, la surveillance et la communication auprès des usagers. Une rencontre avec les services de la DDTM-DML est prévue afin de valider la localisation et la réglementation appliquée sur la zone.

La zone de protection sera garantie sur le long-terme (30 ans).

<sup>1</sup> Il existe actuellement une ZIEM (Zone interdite aux embarcations motorisées) localisée devant la digue du port, de 6000 m<sup>2</sup> (50 m de profondeur sur 120 m de longueur). Dans cette zone, la navigation, le mouillage des navires et des engins immatriculés ainsi que la plongée sous-marine sont interdits par arrêté préfectoral (arrêté préfectoral n°114/2017 réglementant la navigation, le mouillage des navires, la plongée sous-marine et la pratique des sports nautiques de vitesse dans la bande littorale des 300 mètres bordant la commune de Bormes-les-Mimosas (Var)).

### 3.3.4 Mesures d'accompagnement

#### 3.3.4.1 MA1 : Transplantation expérimentale des pieds de posidonie voués à destruction

L'objectif de cette mesure vise à expérimenter la transplantation des mottes de posidonie destinées à être détruites lors des opérations de réalisation des ouvrages, plutôt que de les jeter. Il est ainsi proposé de retirer les mottes d'herbier situées dans les zones d'implantation des nouveaux ouvrages et de rassembler les fragments dans un ou plusieurs cadres de contrainte (méthode Cooper) afin de les réimplanter à proximité dans une ou plusieurs cuvettes d'érosion. Dans de faibles profondeurs la posidonie montre de réelles capacités de reprise, à condition de l'ancrer convenablement pour la protéger de l'hydrodynamisme et des mouillages des plaisanciers. Par exemple, il serait possible de la réimplanter le long de la digue, à proximité des enrochements, où elle sera hors des zones d'ancrage des bateaux.

Les protocoles détaillés de l'opération de transplantation et de suivi seront proposés à validation au Parc National de Port Cros, la zone d'étude étant située dans l'aire maritime adjacente du Parc. Le suivi de l'opération est inclus dans la mesure de suivi MS2. Des rapports de mission et un rapport final seront produits pour rendre compte de l'évolution de la transplantation au cours des ans.

Composante	Montant € HT
Étude détaillée de la transplantation	1 180,00
Mission de transplantation	3 135,00
<b>Total</b>	<b>4 315,00</b>

Figure 11 Budget prévisionnel MA1

#### 3.3.4.2 MA2 : Éradication de la *Caulerpa racemosa* sur la zone de travaux

Pas de modification

#### 3.3.4.3 MA3 : Campagne d'enlèvement des macro-déchets

En préalable à la mise en place des dispositifs de mouillages écologiques, une campagne d'enlèvement des macro-déchets (anciens corps-morts, pneus, etc.) éventuellement présents dans les zones d'intervention sera réalisée afin de supprimer ces potentielles sources de dégradation de l'herbier. Les zones réglementées (ZIEM et future zone interdite au mouillage) et le chenal sont concernés par cette mesure. La surface totale est estimée à 2,5 ha.

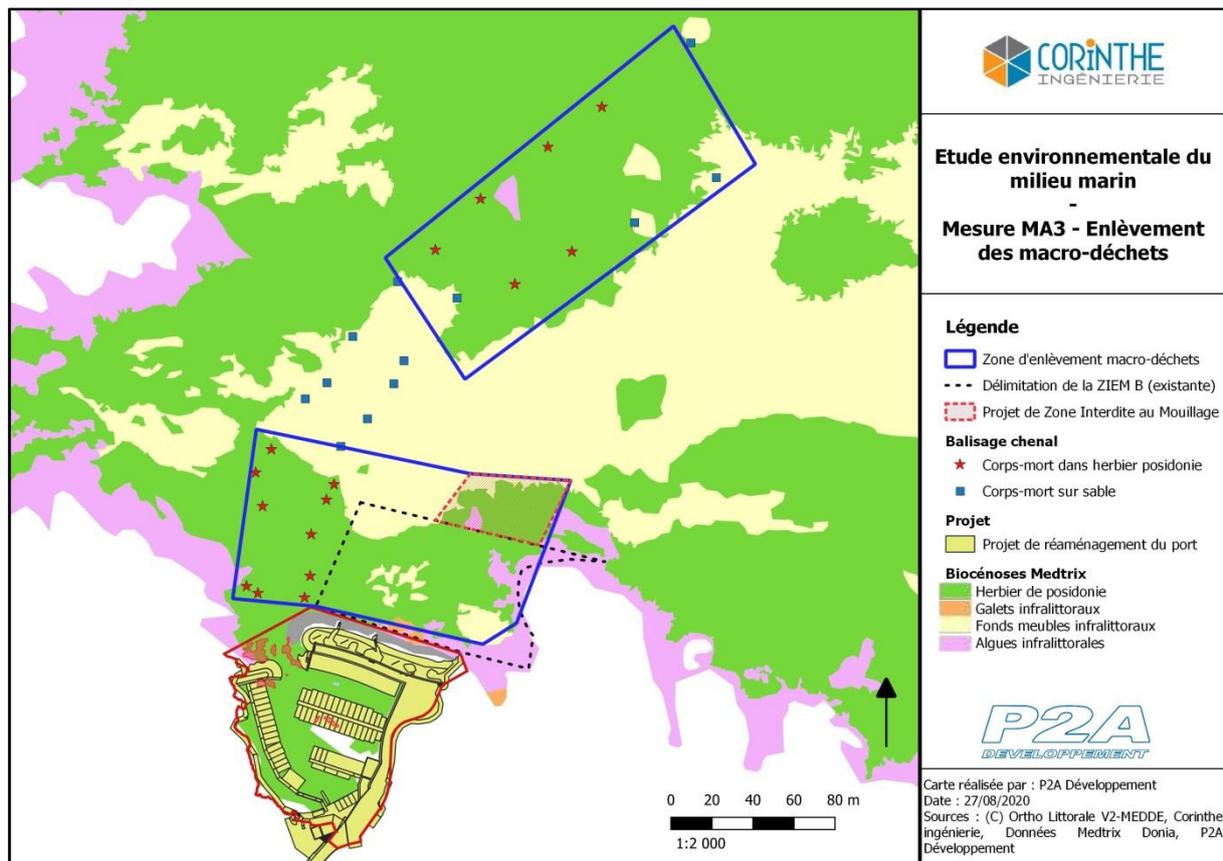


Figure 12 – Plan de localisation des zones d'enlèvement des macro-déchets

Une attention particulière sera apportée à la pertinence de l'enlèvement en regard des dommages causés par la manœuvre. Il est ainsi prévu de répertorier les macro-déchets et de décider de l'enlèvement est pertinent. En effet, si l'objet est déjà intégré dans l'herbier il est préférable de la laisser plutôt que de causer des dommages immédiats (lésions de la posidonie au cours du retrait) et futurs (création d'une cuvette d'érosion).



Figure 13 Illustration de macro-déchet (pneu) intégré à l'herbier qu'il est préférable de laisser en place

Les déchets enlevés seront ensuite transportés à terre et évacués dans les filières d'évacuation adaptées à leur nature.

Composante	Montant € HC
Diagnostic préalable (équipe de 3 plongeurs - 1 jour)	1 790,00
Plan d'enlèvement	760,00
Travaux d'enlèvement	7 000,00
Mise en déchetterie	A déterminer
<b>Total</b>	<b>9 550,00</b>

Figure 14 Budget prévisionnel MA3

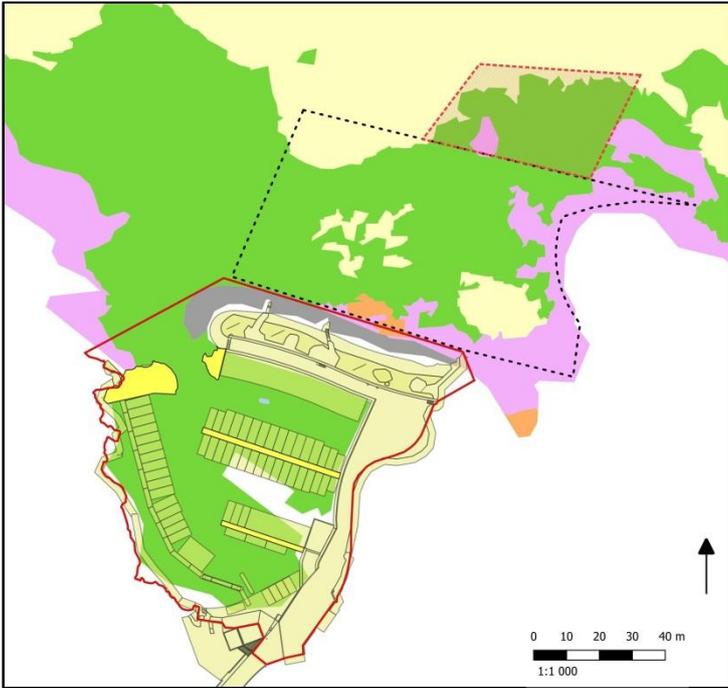
### 3.3.5 Mesures de suivi

Pas de modification

### 3.3.6 Synthèse des mesures

FICHE N°	MR4	CATÉGORIE DE MESURE	Compensatoire
<b>TRANSPLANTATION DES GRANDES NACRES DE MÉDITERRANÉE</b>			
<b>OBJECTIF DE LA MESURE</b>			
Les grandes nacres de Méditerranée seront mises en sécurité, hors de la zone d'impact des travaux et dans une zone interdite au mouillage afin d'éviter leur destruction lors des travaux de modernisation du port.			
<b>DESCRIPTION DE LA MESURE</b>			
La mesure consiste à : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser une mission de reconnaissance avant le début des travaux (2 mois avant) afin de vérifier la survie des nacres et de valider le site de réimplantation si nécessaire,</li> <li>- Réaliser la mission de transplantation avant le début des travaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Prélèvement des individus vivants</li> <li>o Transport jusqu'à la zone de réimplantation</li> <li>o Réimplantation des nacres</li> <li>o Géolocalisation des nacres transplantées et prise de photographies</li> </ul> </li> </ul> <p>En cas de constat de mortalité de la totalité des individus lors de la mission préliminaire de reconnaissance, l'opération de transplantation sera annulée et un rapport détaillé sera adressé à l'autorité environnementale pour l'informer de la situation.</p>			
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>			
Il est attendu de la mise en œuvre de la mesure : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une mise en protection des nacres vivantes présentes dans la zone d'impact direct des travaux.</li> </ul>			
<b>MISE EN ŒUVRE</b>	Avant la réalisation des travaux	<b>ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)</b>	<b>5 360 € HT</b>

FICHE N°	MC1	CATÉGORIE DE MESURE	Compensatoire
<b>MISE EN PLACE DE MOUILLAGES ÉCOLOGIQUES POUR LE BALISAGE DU CHENAL D'ACCÈS AU PORT</b>			
<b>OBJECTIF DE LA MESURE</b>			
<p>Les mouillages des bouées de balisage du chenal d'accès au port sont actuellement réalisés avec des corps morts et une chaîne mère de fond sur laquelle sont fixées les bouées. Ce dispositif entraîne, quand il est situé dans l'herbier de posidonie, une dégradation localisée de l'herbier due au ragage de la chaîne et aux déplacements des corps-morts. L'objectif de la mesure est de remplacer ces mouillages par des mouillages écologiques permanents. Ces mouillages, équipés de flotteurs de sub-surface pour éviter le ragage de la chaîne sur le fond, cesseront d'impacter l'herbier de posidonie tout en garantissant un balisage efficace du chenal. Ainsi, il est attendu une reprise de la posidonie dans ces zones où leur progression est actuellement contrariée.</p>			
<b>DESCRIPTION DE LA MESURE</b>			
<p>La mesure consiste à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- abandonner le système de chapelet de corps-morts reliés par une chaîne, déposé en début de saison et enlevé en fin de saison,</li> <li>- mettre en place des ancrages permanents (16 ancrages), adaptés à la biocénose (herbier de posidonie et zones sableuses). Les bouées seront posées et retirées individuellement en début et en fin de saison. La ligne de mouillage comprendra un flotteur de sub-surface pour éviter tout ragage sur le fond.</li> </ul> <p>Afin de garantir l'impact minimal sur l'herbier de posidonie, les ancrages seront positionnés préférentiellement dans des zones actuellement érodées par les mouillages actuels. Le positionnement sera validé par un plongeur professionnel écologue au cours des opérations de mise en place des mouillages.</p>			
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>			
<p>Il est attendu de la mise en œuvre de la mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un arrêt de la dégradation de l'herbier de posidonie par les mouillages actuellement en place ;</li> <li>- Une recolonisation progressive par l'herbier de posidonie de ces zones actuellement impactées.</li> <li>- La superficie concernée est estimée à 50 m<sup>2</sup>.</li> </ul>			
<b>MISE EN ŒUVRE</b>	Avant la réalisation des travaux	<b>ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)</b>	<b>19 040 € HT</b>

FICHE N°	MC2	CATÉGORIE DE MESURE	Compensatoire
<b>MISE EN PROTECTION D'UNE ZONE D'HERBIER DE POSIDONIE</b>			
<b>OBJECTIF DE LA MESURE</b>			
<p>Mettre en protection une zone d'herbier de posidonie au moins dix fois supérieure à la superficie d'herbier potentiellement impactée (120 m<sup>2</sup>) par la modification de l'hydrodynamisme de la zone du fait de l'ajout des nouveaux ouvrages (digues).</p>			
<b>DESCRIPTION DE LA MESURE</b>			
<p>La mesure consiste à mettre en place une zone d'interdiction de mouillage d'une superficie de 1500 m<sup>2</sup>. L'herbier situé dans cette zone représente plus de 1200 m<sup>2</sup> d'après la cartographie Donia Expert.</p> <p>La localisation de la zone interdite au mouillage, dans le prolongement de la ZIEM existante, permet d'apporter une protection étendue à l'herbier de posidonie. L'opportunité de mettre en place une réglementation uniforme pour les deux zones réglementées est également envisagée, pour faciliter la délimitation, la surveillance et la communication auprès des usagers.</p> <p>La zone de protection sera garantie sur le long-terme (30 ans).</p>			
			
<p><b>Etude environnementale du milieu marin</b> - <b>Mesure MC2 - Zone d'interdiction de mouillage</b></p> <p><b>Légende</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - - Délimitation de la ZIEM B (existante)</li> <li>--- Projet de Zone Interdite au Mouillage (mesure MC2)</li> <li>■ Installations portuaires</li> <li>■ Nouveaux ouvrages</li> </ul> <p><b>Biocénoses Medtrix</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Herbier de posidonie</li> <li>■ Galets infralittoraux</li> <li>■ Fonds meubles infralittoraux</li> <li>■ Algues infralittorales</li> </ul> <p><b>P2A</b> INGENIERIE DEVELOPPEMENT</p> <p>Carte réalisée par : P2A Développement Date : 27/08/2020 Sources : (C) Ortho Littorale V2-MEDDE, Corinthe Ingénierie, Données Medtrix Donia, P2A Développement</p>			
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>			
<p>Il est attendu de la mise en œuvre de la mesure une mise en protection contre les impacts du mouillage d'une superficie d'herbier au moins 10 fois supérieure à la superficie potentiellement dégradée par le projet.</p>			
<b>MISE EN ŒUVRE</b>	Avant le démarrage des travaux	<b>ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)</b>	-

FICHE N°	MA1	CATÉGORIE DE MESURE	Accompagnement
<b>TRANSPLANTATION EXPÉRIMENTALE DES PIEDS DE POSIDONIE DESTINÉS À ÊTRE DÉTRUITS</b>			
<b>OBJECTIF DE LA MESURE</b>			
Expérimenter la transplantation des pieds de posidonie destinés à être détruits lors des travaux.			
<b>DESCRIPTION DE LA MESURE</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les pieds de posidonie implantés sous les nouveaux ouvrages, et qui seraient donc inévitablement détruits lors de la réalisation des travaux, seront prélevés avec la matre présente.</li> <li>2. Ces mottes seront déplacées en immersion vers les sites de réimplantation. Les sites envisagés sont localisés au niveau des enrochements le long de la digue du port. C'est une zone naturellement protégées des ancrages.</li> <li>3. Les fragments d'herbier prélevé seront rassemblés dans des cadres de contrainte (méthode Cooper) afin de les réimplanter.</li> <li>4. Un suivi sera mis en place (cf. mesure suivi MS2)</li> </ol> <p>Le parc national de Port-Cros sera associé à la définition des protocoles détaillés.</p>			
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>			
Il est attendu de la mise en place de cette mesure une survie des pieds de posidonie destinés à être détruits. Le suivi mis en place permettra de valider ou non le succès de l'opération.			
<b>MISE EN ŒUVRE</b>	Avant la réalisation des travaux	<b>ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)</b>	<b>4 315 € HT</b>

FICHE N°	MA2	CATÉGORIE DE MESURE	Accompagnement
<b>ERADICATION DE LA CAULERPA RACEMOSA SUR LA ZONE DE TRAVAUX</b>			
<b>OBJECTIF DE LA MESURE</b>			
Afin de limiter au maximum les risques de dissémination de la caulerpe (espèce invasive) lors des travaux, il est proposé de réaliser une opération d'éradication manuelle de cette espèce avant le début des travaux.			
<b>DESCRIPTION DE LA MESURE</b>			
La mesure consiste à : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rechercher la caulerpe sur toute la zone de travaux par des plongeurs professionnels ;</li> <li>2. Retirer délicatement la caulerpe en prenant soin de ne pas libérer des morceaux et la placer directement dans un sac en filet à maille fine ;</li> <li>3. Procéder à la destruction de toute la caulerpe prélevée.</li> </ol>			
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>			
Il est attendu une absence de <i>caulerpa racemosa</i> sur le site de travaux.			
<b>MISE EN ŒUVRE</b>	Avant la réalisation des travaux	<b>ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)</b>	<b>2 310 € HT</b>

FICHE N°	MA3	CATÉGORIE DE MESURE	Accompagnement
<b>CAMPAGNE D'ENLÈVEMENT DES MACRO-DÉCHETS</b>			
<b>OBJECTIF DE LA MESURE</b>			
<p>La présence de macro-déchets (pneus, corps-morts abandonnés, chaînes, etc.) potentiellement présents sont susceptibles de dégrader l'herbier de posidonie.</p> <p>Il est proposé de réaliser une campagne de recensement et d'enlèvement de ces éventuels macro-déchets afin de préserver l'herbier de posidonie présent.</p>			
<b>DESCRIPTION DE LA MESURE</b>			
<p>La mesure consiste à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser un inventaire exhaustif des objets présents, avec leur géolocalisation et leur description (par une équipe de plongeurs professionnels) sur les zones de la ZIEM et de la futur zone interdite au mouillage ainsi que le long du chenal ;</li> <li>- Elaborer un plan d'enlèvement des déchets (excluant les objets intégrés dans l'environnement, dont le retrait pourrait avoir un impact négatif) ;</li> <li>- Mener la campagne d'enlèvement des déchets (plongeurs professionnels), en prenant soin de ne pas endommager l'environnement lors des interventions sous-marines ;</li> <li>- Trier les déchets enlevés et les envoyer vers les filières d'évacuation adaptées.</li> </ul>			
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>			
<p>Il est attendu de la mise en œuvre de la mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un arrêt de la dégradation de l'herbier de posidonie par les macro-déchets éventuellement présents ;</li> <li>- Une recolonisation progressive par l'herbier de posidonie de ces zones impactées.</li> </ul>			
<b>MISE EN ŒUVRE</b>	Avant la réalisation des travaux	<b>ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)</b>	<b>9 550 € HT</b>

FICHE N°	MS1	CATÉGORIE DE MESURE	Suivi
<b>SUIVI DE LA TRANSPLANTATION DES NACRES</b>			
<b>OBJECTIF DE LA MESURE</b>			
Le suivi de la transplantation des grandes nacres de Méditerranée a pour but d'évaluer l'évolution des nacres transplantées (taux de survie, croissance).			
<b>DESCRIPTION DE LA MESURE</b>			
<p>Le suivi consiste à :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marquer les individus suivis (pour les identifier de façon certaine lors des suivis successifs) lors de la première campagne (T0) ;</li> <li>2. Vérifier la survie des individus ;</li> <li>3. Mesurer et photographier individuellement chaque individu.</li> </ol> <p>Le suivi intégrera le suivi des individus transplantés, ainsi que des individus 'témoins' présents au préalable à proximité du site de réimplantation.</p>			
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>			
La comparaison du taux de survie et de croissance des individus transplantés avec les individus témoins permet d'évaluer le taux de succès de l'opération.			
<b>MISE EN ŒUVRE</b>	Après la transplantation (T0) puis T+1, T+3, T+5, T+10 ans.	<b>ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)</b>	<b>2 450 € HT (Coût supplémentaire à MS2)</b>

FICHE N°	MS2	CATÉGORIE DE MESURE	Suivi
<b>SUIVI DE L'IMPACT DU PROJET SUR L'HERBIER DE POSIDONIE</b>			
<b>OBJECTIF DE LA MESURE</b>			
<p>Le suivi de l'herbier est destiné à analyser l'évolution globale de l'herbier après la réalisation des travaux et la mise en place des mesures compensatoires. Le suivi portera sur l'évaluation de l'impact réel des travaux sur les herbiers (en particulier ceux situés à proximité de la zone de travaux) ; sur la dynamique d'évolution des herbiers situés au niveau des zones de mouillage écologique du balisage, afin de valider l'effet positif lié à la suppression des pressions dues à la mise en place et au retrait successif du balisage saisonnier ; sur les mottes d'herbier qui auront été transplantées.</p>			
<b>DESCRIPTION DE LA MESURE</b>			
<p>Le suivi s'effectuera, au cours de 5 campagnes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Par la mesure de la vitalité de l'herbier au niveau de 4 stations : <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Une station témoin hors zone d'influence des travaux ou des mesures compensatoires,</li> <li>b. Deux stations dans la zone d'impact direct des travaux (côté digue Ouest et côté digue Est), afin d'évaluer l'impact du projet sur ces herbiers,</li> <li>c. Une station dans la zone de mise en place du mouillage écologique du balisage du chenal.</li> </ol> </li> <li>2. Un suivi de l'évolution de l'herbier : <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Un marquage sous-marin sera mis en place au niveau de 4 stations permanentes afin de matérialiser la position de l'herbier à T0 (avant travaux),</li> <li>b. Lors des campagnes de suivi, l'évolution de l'herbier sera mesurée. Des photographies seront réalisées pour visualiser l'éventuelle régression ou progression.</li> </ol> </li> <li>3. Un suivi spécifique des populations transplantées sera mené. Il consistera à suivre la progression des pieds transplantés, le taux de survie, etc.</li> </ol>			
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>			
<p>Evaluation de l'impact réel des travaux, de l'efficacité des mesures, via la progression observée de l'herbier de posidonie ainsi que la survie et l'évolution des herbiers transplantés.</p>			
<b>MISE EN ŒUVRE</b>	Après la mise en place des mouillages et de la transplantation (T0) puis T+1, T+3, T+5, T+10 ans.	<b>ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)</b>	<b>17 325 € HT</b>

## 4 ANNEXES

- CORSCAP 47 -2015 COND1-AGIT-001-2 V0 Études de FAISabilité agitation plan d'eau (2017).