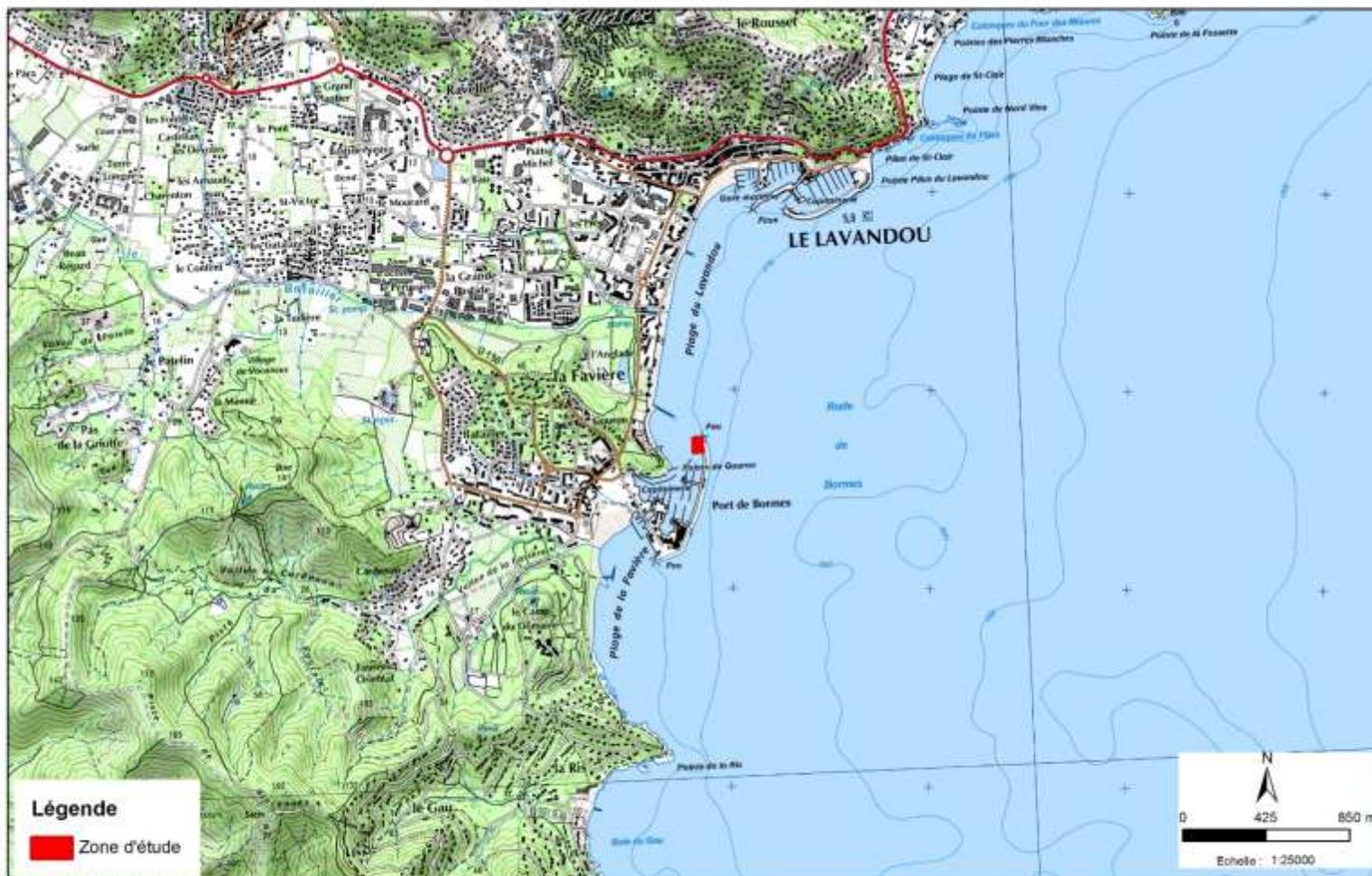


Annexe 2 : Plan de situation du projet au 1/25 000



Démarche d'écoconception appliquée dans le cadre des travaux de compensation du port de Bormes-les-Mimosas (83)
Plan de situation

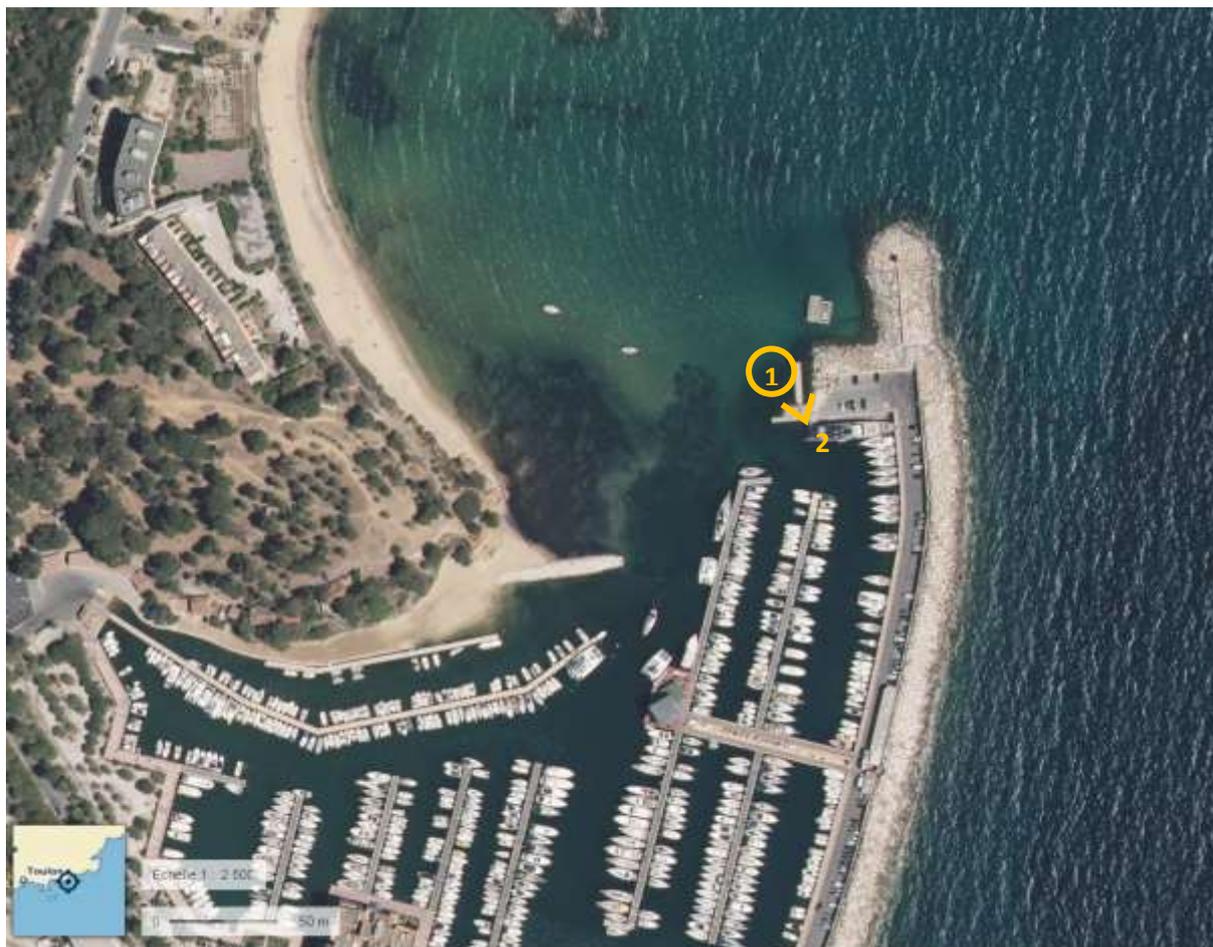
Indice	Date	Etabli par	Approuvé par	Phase	N°plan	N°affaire
1	03/2021	AD	LT	1	01	206AX061

Source : IGN
plan_de_situation.mxd - 03/2021

Consulting



Annexe 3 : Localisation des prises de vues



Annexe 3 : Vue aérienne de l'emplacement prévu pour le projet (Source : IGN, 06/04/2006)

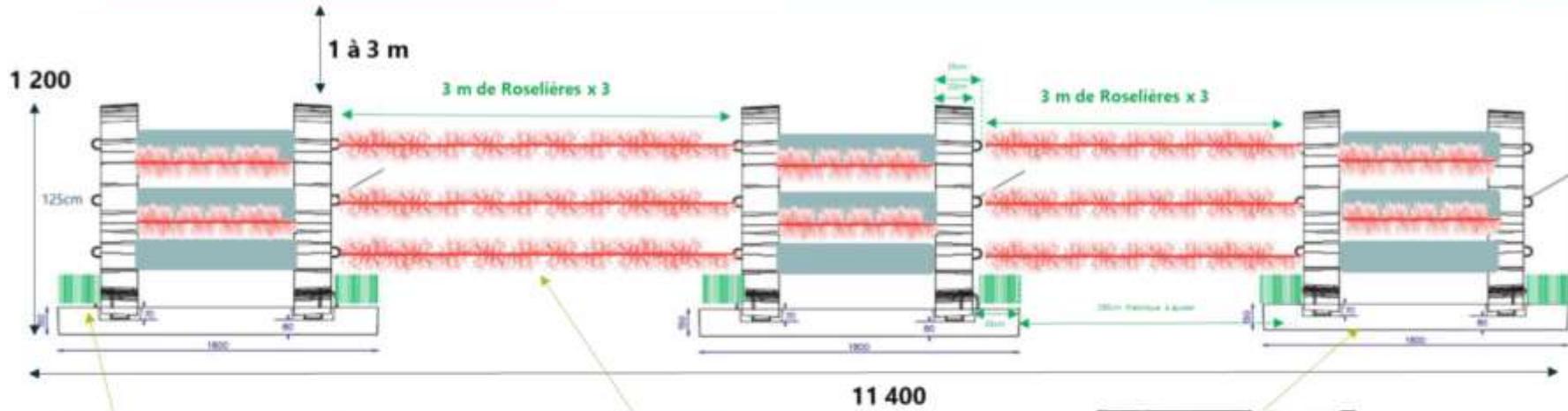


Annexe 3 : Vue depuis la digue du large du port de Bormes-les-Mimosas (Source : Yacht Club International de Bormes-les-Mimosas, 19/04/2021)



Annexe 4 : Plan de principe du projet (Source : Seaboost, avril 2021)

SURFACE



Nurserie Refish (6 unités)



Nurserie Roselières (22 ml)



Nurserie Connectivité (3 unités de 2 tonnes)

Annexe 5 : Plan des abords au 1/5000 du projet



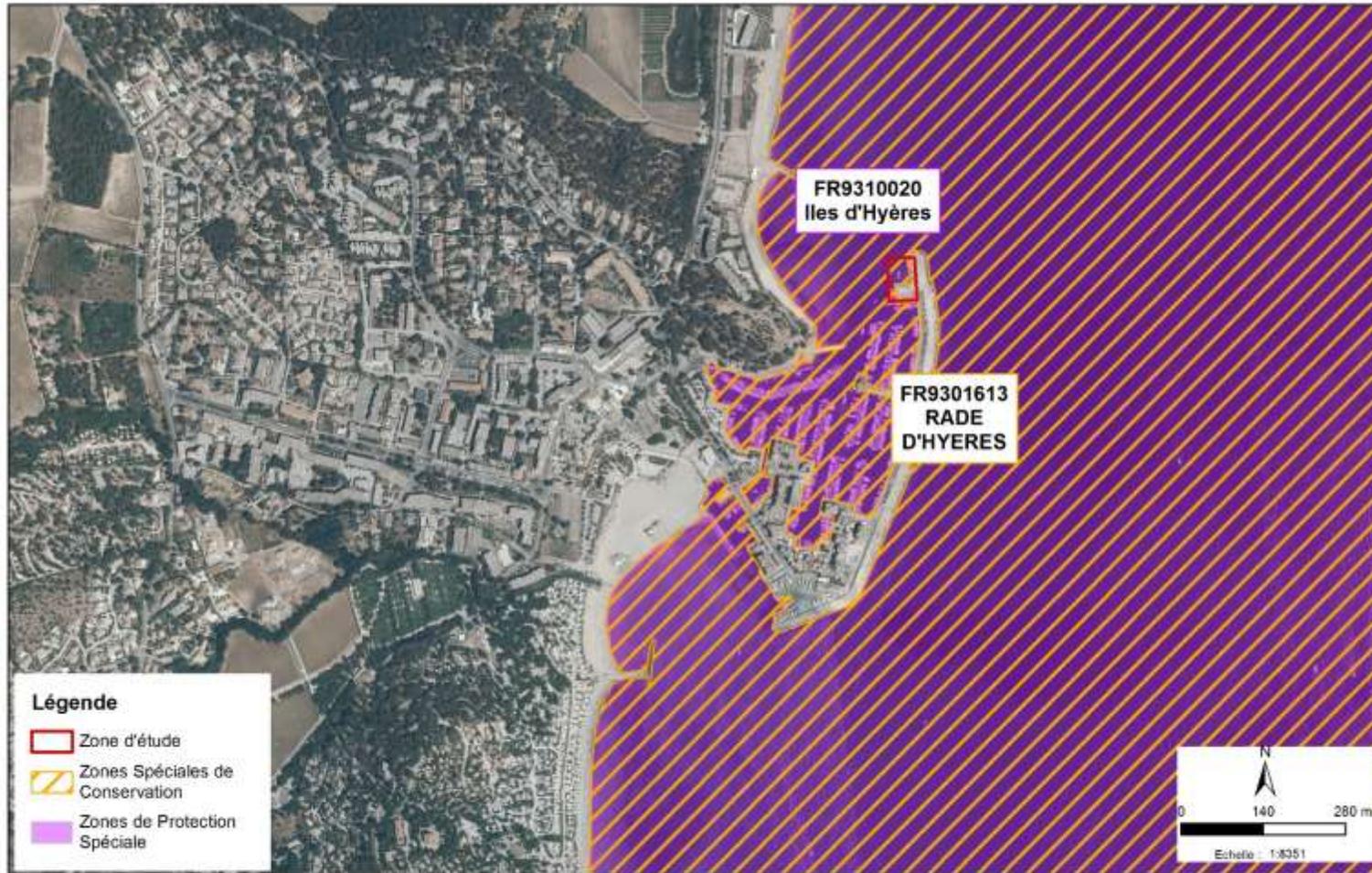

Démarche d'écoconception appliquée dans le cadre des travaux de compensation du port de Bormes-les-Mimosas (83)
 Plan des abords au 1/5000

Indice	Date	Etabli par	Approuvé par	Phase	N°plan	N°affaire
1	03/2021	AD	LT	1	01	2016A001



Source : IGN
 plan_de_situation - 03/2021
 Consulting

Annexe 6 : Implantation du projet par rapport aux sites Natura 2000



Démarche d'écoconception appliquée dans le cadre des travaux de compensation du port de Bormes-les-Mimosas (83)
Plan des abords au 1/5000

Indice	Date	Étabi par	Approuvé par	Phase	N°plan	N°affaire
1	03/2021	AD	LT	1	01	COMANDE1

Source : IGN
plan_de_situations.mxd - 03/2021



Consulting

NOTE TECHNIQUE

Démarche d'écoconception appliquée dans le cadre des travaux de compensation du port de Bormes-les-Mimosas

1 - PREAMBULE

Le Yachtig Club International du Port de Bormes-Les-Mimosas a engagé d'importants travaux de réhabilitation de la digue du large. Dans le cadre de ces travaux et des obligations réglementaires qui y sont associées, le port souhaite lancer des actions d'écoconception de manière à préserver et restaurer une partie des fonctionnalités écologiques côtières.

Cette démarche s'inscrit dans le cadre de l'ensemble des mesures de compensation et d'accompagnement aux travaux, et serait localisée au niveau de l'entrée du port, au droit de la face intérieure de la digue réhabilitée



2 - AMENAGEMENT PROPOSE

La mesure d'écoconception proposée vise la restauration des fonctionnalités de nurserie et d'habitat caractéristiques des petits fonds côtiers. En cela, il répond bien à la problématique de l'artificialisation littorale et de l'altération des petits fonds côtiers.

Clé de compréhension des fonctionnalités cibles du projet : habitat et nurserie

Schéma du cycle de vie des espèces marines

En période de reproduction, les individus matures se rassemblent et la reproduction a lieu selon des modalités diverses en fonction des taxons (poissons, crustacés, céphalopodes) : en pleine eau ou près du fond, par accouplement ou par dispersion des gamètes en pleine eau. Après fécondation et éclosion des œufs, les larves se dispersent au gré des courants. Suite à leur vie planctonique, les post-larves des espèces côtières recherchent activement des micro-habitats peu profonds adaptés à leur installation et à leur développement lors des premières semaines voire des premiers mois de leur vie benthique.

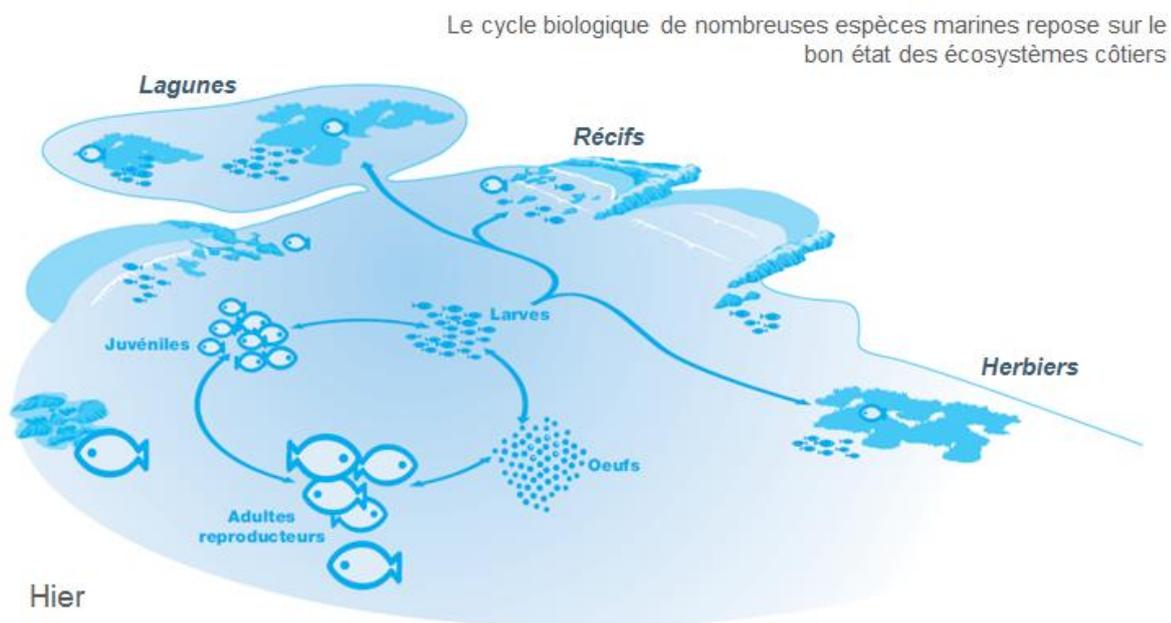


FIGURE 1 ILLUSTRATION DU CYCLE BIOLOGIQUE DE NOMBREUSES ESPECES MARINES

Si les habitats de nurserie peuvent varier fortement d'une espèce à une autre (ex : petits fonds rocheux pour les sars, herbier de posidonie pour le corb, les Labridae etc.), elles possèdent généralement une caractéristique commune : une micro-complexité structurelle élevée générant des abris adaptés à la taille des individus. De ce fait, les ouvrages maritimes de protection constituent des habitats d'intérêt pour cette phase d'installation larvaire du fait de la complexité architecturale générée par ces aménagements, et ce malgré le caractère anthropisé du trait de côte concernée.

Les individus juvéniles immatures migrent ensuite progressivement en profondeur (phase de recrutement) pour atteindre les habitats essentiels habités par les stades adultes. Les habitats recherchés varient à nouveau en fonction des espèces considérées. Pour autant, les faciès en enrochements ainsi que les faciès à herbiers constituent des habitats essentiels au sein de l'écosystème méditerranéen dans cette phase de transition.

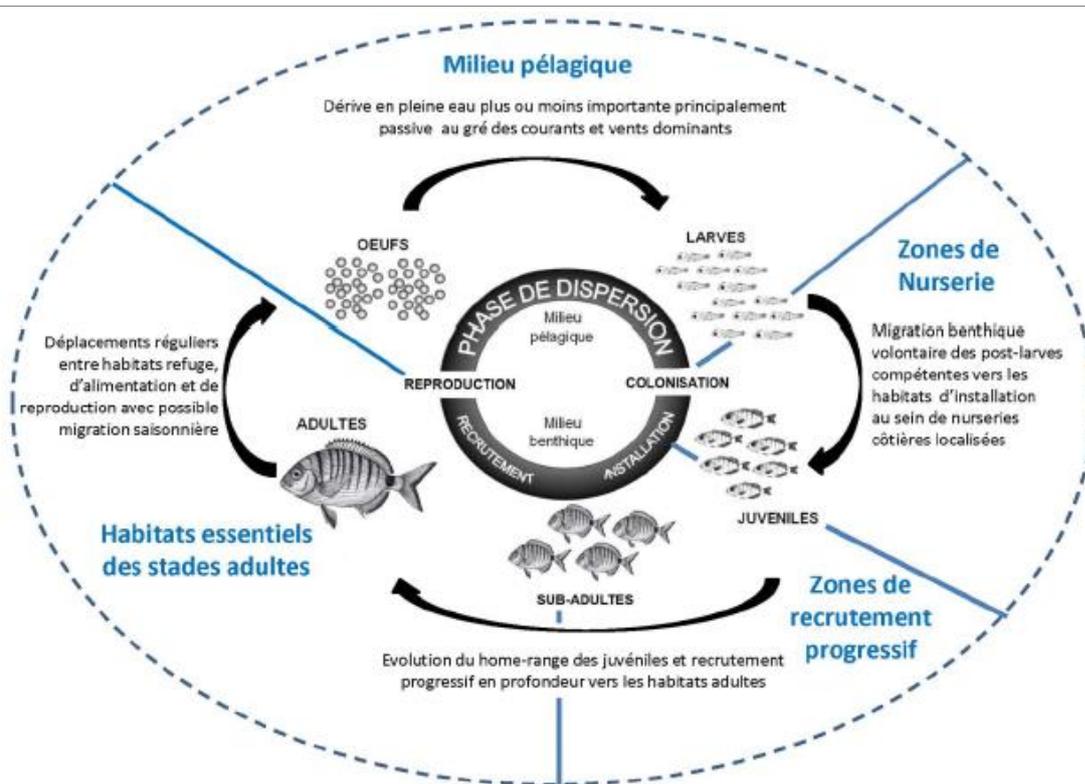
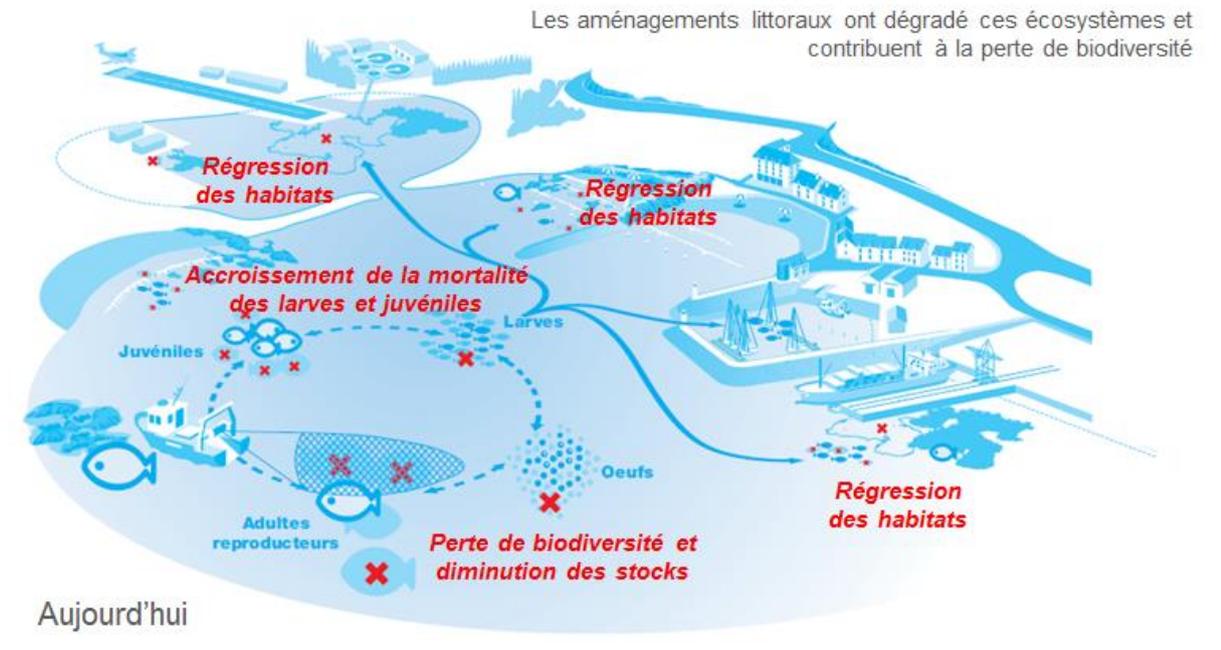


FIGURE 2 ILLUSTRATION DU CYCLE DE VIE DES ESPECES ET DE LEUR RELATION A L'HABITAT

La dégradation des habitats côtiers de nurserie vient ainsi contraindre l'étape critique de transition l'état larvaire et l'état juvénile : le manque d'habitat propice à l'installation, à l'abri et à l'alimentation de ces jeunes stades de développement conduit à une mortalité massive d'individus. Ce goulet d'étranglement affecte ainsi l'état des populations dans leur ensemble.



La solution proposée est constituée d'un assemblage de « modules ». Cet assemblage a été retenu au regard de :

- Sa pertinence pour réhabiliter les fonctionnalités écologiques de nurserie et d'habitat caractéristiques des petits fonds côtiers, au-travers de modules reproduisant les structures des herbiers littoraux et de petits fonds rocheux

- Leur compatibilité avec les activités portuaires
- La cohérence des habitats proposés avec ceux initialement envisagés dans le cadre de la transplantation de cystoseires. En termes de fonctionnalités, l'utilisation de modules représentant des herbiers permet de reproduire structurellement le foisonnement des cystoseires initialement envisagées.

2.1 - Les modules connectivité

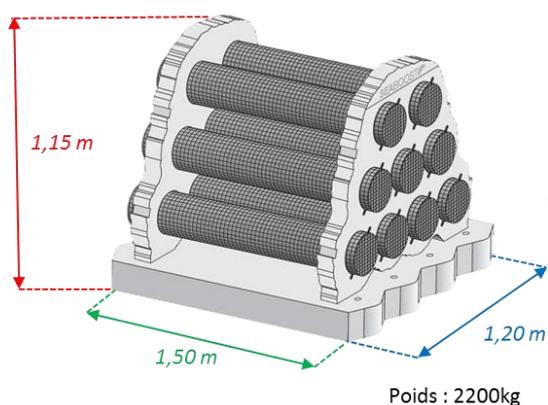
2.1.1 - Présentation générale

Le module Connectivité est un module récifal, qui reproduit la microcomplexité structurelle des petits fonds rocheux. Constitué d'un béton formulé pour sa compatibilité avec le développement de la vie, d'éléments coquillés offrant des cavités millimétriques à centimétriques, agencés pour ménager des espaces interstitiels horizontaux à l'image des habitats de type ragues, il permet d'assurer l'accueil des post-larves et juvéniles d'espèces caractéristiques des petits fonds rocheux

2.1.2 - Détails structurels

Les caractéristiques structurelles du module connectivité © sont présentées dans la fiche ci-après :

Module Connectivité ©



Fonctionnalités couvertes

- Habitat
- Nurserie
- Mouillage
- Adaptation au changement climatique
- Développement économique
- Restauration du milieu

Matériaux

- Bétons biogènes marinisés
- Débris coquillés
- Céramique
- Matière naturelle non transformée
- Matière biosourcée et/ou biodégradable
- Autres

Caractéristiques techniques

- **Design** : Le module basé sur le biomimétisme associe un substrat en béton et des micro-habitats artificiels (rague de débris coquillés). Il est destiné à être immergé dans des petits fonds côtiers et sa configuration interne peut être adaptée en fonction de la profondeur d'installation et des stades de vie ciblés.
- **Fonctionnalité écologique** : Fonctionnalité d'abris, de développement et d'alimentation pour les stades de vie précoces (post-larvaires / juvéniles / subadultes) d'espèces vagiles benthiques et necto-benthiques. Le module cible les espèces au stade juvéniles associées aux zones d'herbiers et de macro-algues ainsi que des espèces associées aux petits fonds rocheux.
- **Construction et utilisation** : Réalisation en béton composite ciment-verre, assemblage et mise en place des ragues de débris coquillés. Possibilités d'adaptation aux conditions hydrodynamiques et d'assemblage des modules pour la création de corridors écologiques.
- **Modalités de pose** : Pose sur le fond marin
- **Durée de vie** : >30 ans, aucun entretien, résistant aux agressions chimiques et stables aux conditions hydrodynamiques contraignantes

2.1.3 - Matériaux constitutifs et durabilité

Les modules connectivité sont constitués de matériaux cimentaires conçus et formulés pour leur compatibilité avec la vie. L'utilisation de bétons poreux permet notamment de catalyser l'installation de la vie, grâce à des bétons au pH neutralisé offrant aux larves du milieu une multitude de cavités adaptées leur installation et à leur développement

2.1.4 - Méthodes d'installation

Le module connectivité doit être posé sur site avec des moyens adaptés, au moyen d'engins de levage terrestre si le site est accessible par voie de terre, ou marins par le biais d'une barge / d'un bateau grue.

2.1.5 - Maintenance

Sous réserve d'un désordre accidentel, la durabilité de ces modules est de plusieurs dizaines d'années. Sur des sites à fort hydrodynamisme, il est possible qu'il y ait un phénomène d'usure progressive des coquilles d'huitres contenues, auquel cas un remplissage complémentaire pourra être réalisé au bout de plusieurs années. En contexte portuaire cependant, il est peu probable que cette situation se présente.



2.1.6 - Compatibilité avec l'activité portuaire

Le module est parfaitement compatible avec les usages en milieu portuaire, sous réserve que les sites de déploiement choisis n'en fassent pas un obstacle à la navigation par réduction du tirant d'eau.

2.2 - Les Roselières

2.2.1 - Présentation générale

Le module **Roselière®** est un habitat s'apparentant aux frondes des herbiers caractéristiques des nurseries des petits fonds côtiers représenté par l'herbier de posidonie (*Posidonia oceanica*).



Figure 3 – Le module Roselières®, un module d’habillage écologique biomimétique capable de reproduire la complexité architecturale des herbiers de posidonie

En recréant la micro-complexité architecturale propre aux herbiers de posidonie (densité, longueur des feuilles, abris...), le module Roselière® permet de cibler plus spécifiquement la fonction de nurserie pour différentes espèces de poissons usuellement inféodées aux herbiers (Labridae, Serranidae, Sparidae). Tout en améliorant l’intégration paysagère des ouvrages maritimes, le module Roselières® propose des dizaines de milliers d’abris potentiels supplémentaires par rapport aux ouvrages en place.

2.2.2 - Détails structurels

Le module Roselière® se compose d’une sangle centrale sur laquelle sont fixés des brins disposés perpendiculairement. Ces brins forment l’habitat à proprement parlé tandis que la sangle sert à la fixation du module entre deux points d’accroche. La procédure d’installation, la forme des brins et leur densité, entraîne un déploiement des brins en trois dimensions.

Une fois installé, le module peut être assimilé à un cylindre composé de brins reproduisant les feuilles d’herbiers entre lesquels les stades larvaires et juvéniles de poisson trouvent un abri.

Ses dimensions sont ajustables, tant dans la longueur globale du module que dans la longueur et le nombre de ses feuilles. Le module Roselière® a été conçu de façon à être fixé et enlevé facilement sur différents types d’aménagements linéaires (quais, digues, pontons, etc.). Le module Roselière® peut de ce fait être fixé directement aux ouvrages sans en altérer l’intégrité, le fonctionnement et la durabilité. Par ailleurs, son caractère amovible permet à la fois d’accéder aux ouvrages pour des besoins de maintenance ou le remplacement éventuel de filières endommagées.

La fiche technique est fournie en annexe.

2.2.3 - Matériaux constitutifs et durabilité

Les modules pourront être constitués de polymères qualité conchylicole (inerte en milieu marin) ou de polymères biosourcés et/ou biodégradables (selon les normes et l’avancement du développement). La durabilité estimée est de 7 ans en milieu marin hors événements accidentels (casse ou dégradation par pollution chimique), sans intervention de maintenance (cf. sous-chapitre dédiée à la nature des matériaux).

2.2.4 - Méthodes d’installation

Les méthodes d’installation étant directement liées à la configuration d’implantation, celles-ci sont présentées dans le chapitre suivant.

2.2.5 - Maintenance

Ces dispositifs font preuve d’une durabilité supérieure à 5 ans (constat en juillet 2019 de non détérioration des modules installés en 2014 sur les ouvrages du Grand Port Maritime de Marseille). Nous estimons leur intégrité structurelle à plus de 10 ans.

Dans le cas d’une forte dynamique de fouling ou d’un constat d’accumulation de fines, la maintenance consiste à secouer, et brosser légèrement les modules afin de délier les brins qui pourraient s’être agglomérés au cours du temps. Cette opération est réalisée sous l’eau, les modules n’ayant pas besoin d’être démontés et sortis de

l'eau. L'opération ne consiste cependant pas à nettoyer les modules de tout organisme qui s'y serait développé, cette colonisation étant bénéfique à l'équilibre de l'habitat et source de biodiversité.

2.2.6 - Compatibilité avec l'activité portuaire

De manière générale, les configurations d'installation de ce module sont définies de sorte à éviter au maximum tout risque de contact avec des bateaux fréquentant les plans d'eau portuaires.

Pour autant, le module Roselière® est souple et ne présente ainsi par de risques d'abimer les coques de bateau avec lesquels il pourrait rentrer en contact. Seuls ses points de fixation (un à chaque extrémité) constituent des points durs qu'il convient de disposer de sorte à maîtriser tout risque de dégradation.

Inversement, le module n'est lui non plus pas abimé lorsqu'il est mis en contact avec tout type d'objet flottant car complètement déformable.

A noter que les sangles employées dans la fabrication des modules ont des résistances à l'arrachement de plus d'une tonne, bien supérieure aux efforts notamment hydrodynamiques auxquels les modules peuvent être soumis sur des quais d'accueil de navires de gros tonnage dont les propulseurs d'étrave génèrent des courants incidents de plusieurs mètres par seconde.

2.2.7 - Résultats scientifiques

Les publications scientifiques dont cette solution a fait l'objet sont présentées en annexe.

Les suivis scientifiques réalisés sur les modules Roselières© déployés à ce jour attestent des résultats suivants¹ :

1. Multiplication par 3 à 5 du nombre d'espèces au stade juvénile
2. Multiplication par 8 à 17 de la densité de juvéniles de poissons



Figure 4 – Illustration de la colonisation des modules Roselières® par les espèces locales et stade juvéniles de poissons caractéristiques des zones d'herbiers de posidonie

- Le module roselière et le module Refish supportent les fonctionnalités écologiques caractéristiques des herbiers, nurseries essentielles des milieux méditerranéens. Ils reproduisent cette structure de brins, de foisonnement et offrent aux espèces associées à ces écosystèmes le même type d'abri dans l'enchevêtrement des « feuilles » reproduites.

¹ Lapinski et al., 2017, Can the second industrial port of the Mediterranean Sea support a nursery

functionality for fish? Oral presentation 11th CARAH | International Conference on Artificial Reefs and Related Habitats, 2017 – 11-13 September - Kuala Terengganu, MALAYSIA

Lapinski et al., in press, Can the second industrial port of the Mediterranean Sea support a nursery

functionality for fish? Peer reviewed proceedings 11th CARAH | International Conference on Artificial Reefs and Related Habitats, 2017 – 11-13 September - Kuala Terengganu, MALAYSIA

3 - ADAPTATION DES MODULES AU CONTEXTE LOCAL

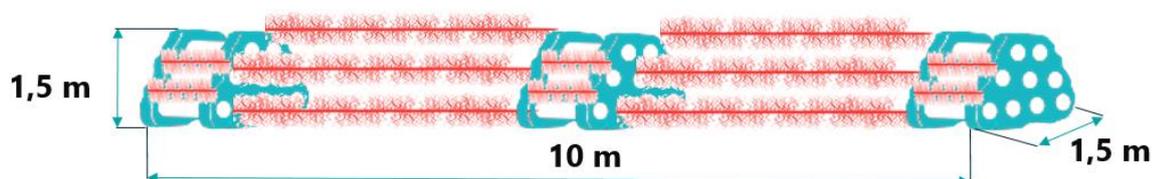
3.1 - Adaptation au contexte écologique



Les modules proposés ont pour objectif de supporter les fonctionnalités écologiques caractéristiques des petits fonds méditerranéens. L'analyse des biocénoses à proximité du port montre la présence d'un herbier de posidonie en bon état, raison pour laquelle les modules intègrent des roselières qui reproduisent les caractéristiques structurales de ces habitats.

Par ailleurs, les biocénoses d'algues infralittorales colonisent les petits fonds rocheux avec des anfractuosités diversement calibrées. Le module connectivité permet de restituer cette forte microcomplexité structurale grâce aux éléments coquillés, qui assurent les fonctionnalités d'habitat et de nurserie pour les espèces cryptiques et caractéristiques des petits fonds rocheux locaux.

Le RECOLAG repose sur l'association de deux techniques de génie écologique côtier aux objectifs écologiques complémentaires. Pour chaque station équipée, la solution proposée sera constituée de 3 modules Connectivité (micro-habitats de substrat dur et coquillier), de linéaires de modules Roselières (herbiers artificiels) et de modules REFISH.



Développées par Seabooost, les modules Connectivité ont récemment été mis en œuvre au sein du Parc National des Calanques dans le cadre d'un projet labélisé par le Pôle Mer Méditerranée (REXCOR). Ces nurseries visent à accueillir et protéger les stades juvéniles de poissons tout en leur fournissant une source d'alimentation. D'un poids unitaire de 2,2 tonnes, ces habitats artificiels sont constitués d'une partie en béton (socle et parois latérales), de grilles à micro-habitats (roches, éléments coquilliers) et d'herbiers artificiels type Roselières et Refish. Les bétons utilisés seront étudiés pour être plus favorables à la colonisation (ex : moules, ascidies, huîtres) grâce à des formulations spécifiques (béton poreux, rugueux à pH réduit).

3.2 - Adaptation au contexte portuaire

Les modules proposés s'inscrivent également dans la continuité des projets environnementaux conduits par le port, en restaurant les fonctionnalités écologiques de nurserie dans l'enceinte du port. Ils intègrent notamment des modules Refish, en cohérence avec les aménagements réalisés précédemment dans le port, et contribuent ainsi à assurer la continuité écologique entre les habitats extérieurs et les modules écologiques installés dans le port.

Par ailleurs, ces modules sont placés à proximité de la digue nouvellement réhabilitée. La logique de supporter les fonctionnalités perdues au plus proche de la dégradation observée, puisque ces fonctionnalités dépendent de la bathymétrie, des biocénoses à proximité, de l'exposition aux courants et à la lumière, ... Ainsi, l'intégration de cette mesure à proximité de l'ouvrage permet d'assurer cette action de compensation « au plus juste ».

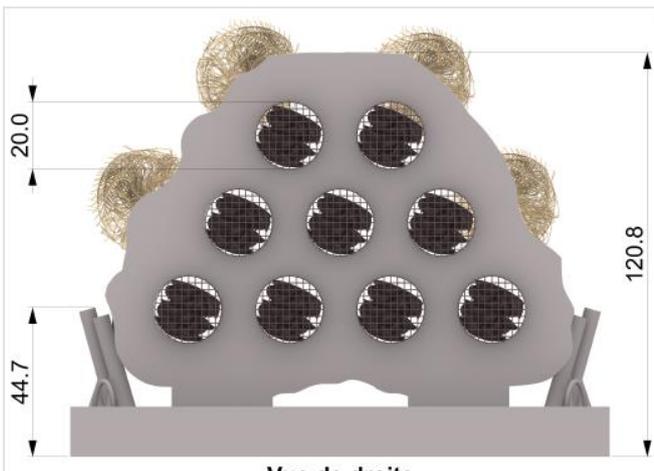
A noter enfin que la faible profondeur des modules (entre 3 et 5m) et l'intégration de modules foisonnants (roselières notamment) permettra d'occuper 2 à 3m de la colonne d'eau entre 2 et 5m de profondeur, permettant de diversifier les contextes d'accueil des individus, et donc de proposer d'offrir un abri à différentes espèces et différents stades de vie.

3.3 - Adaptation au contexte hydraulique et dimensionnement

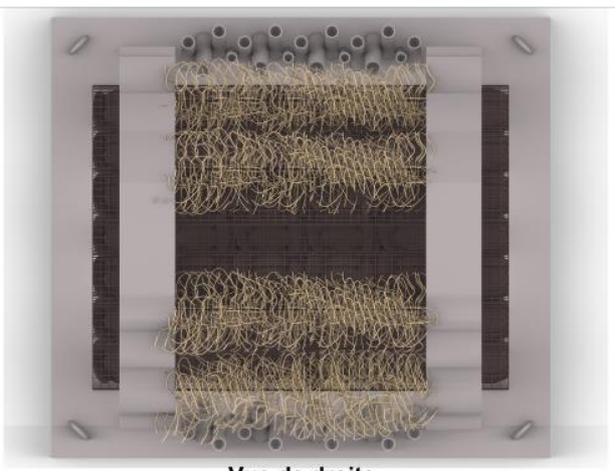
Le site choisi pour le déploiement des modules est au niveau de l'entrée du port, le long de la face interne de la digue du large. Dans cette situation, il n'y a pas d'exposition directe des modules aux contraintes hydrodynamiques de houles et de courant littorales. Les modules seront placés dans une bathymétrie de 3 à 5m, conformément aux constats faits lors de la visite de site en compagnie du maître de port.

Les récifs affichent un poids déjaugé d'à peu près 1,5 tonne, ce qui constitue un ancrage gravitaire suffisant en zone non exposée pour garantir leur stabilité. Nous avons par exemple un retour d'expérience de plus d'un an sur des récifs identiques, identiquement organisés, au niveau de la commune du Grau du Roi, et aucun désordre n'a été observé malgré les épisodes hivernaux contraignants.

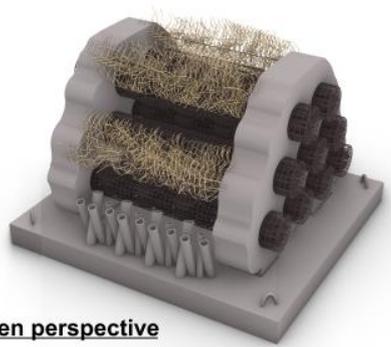
Les dimensions retenues pour les modules unitaires sont ainsi les suivantes :



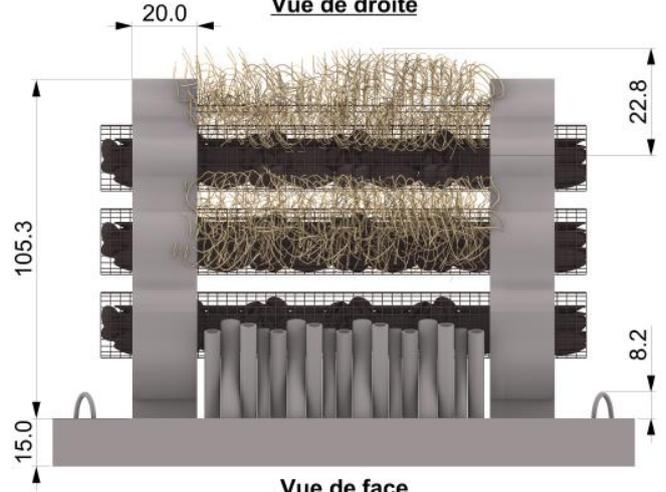
Vue de droite



Vue de droite

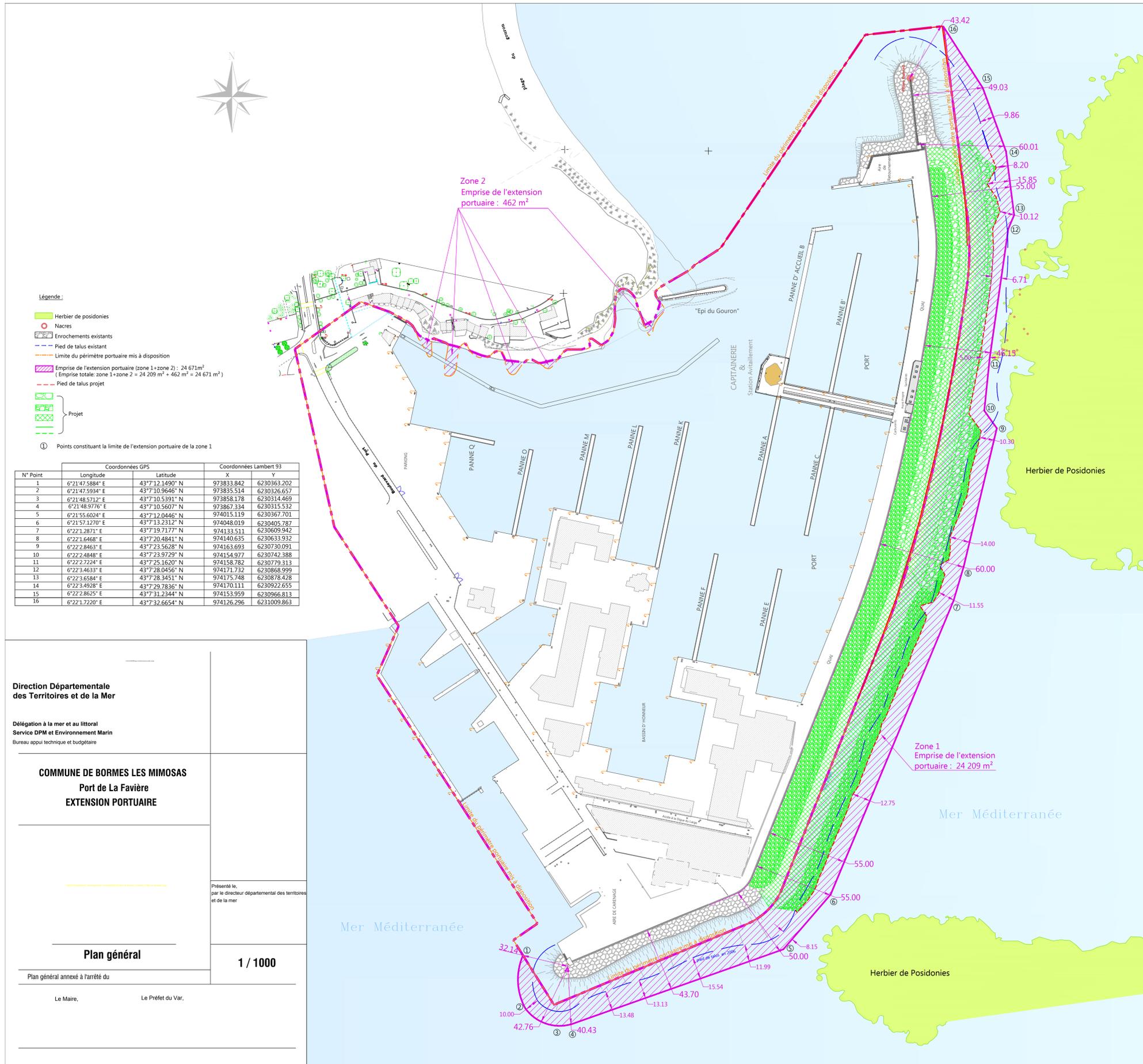


Vue en perspective



Vue de face

Récif Connectivité	
~2 T	Béton - inox 316L - FV
SEABOOST  02/03/2021	



Bormes
LES MIMOSAS



Digue du
GRAND LARGE
BORMES-LES-MIMOSAS

28 janvier 2016 – V1.2



RECONCEPTION ET RECONSTRUCTION DE LA DIGUE DU LARGE DU PORT DE BORMES-LES- MIMOSAS

Étude d'impact / dossier d'autorisation
au titre de la loi sur l'eau


SAFEUGE
Ingénieurs Conseils

SAFEUGE - SIÈGE SOCIAL
PARC DE L'ÎLE - 15/27 RUE DU PORT
92022 NANTERRE CEDEX

Agence d'Aix-en-Provence : 30, avenue H. Malacrida – Aix métropole Bt D - 13100 Aix-en-Provence

TABLE DES MATIERES

1 IDENTIFICATION DU DEMANDEUR	1
2 PRESENTATION DU PROJET	2
2.1 Le port de plaisance de Bormes-les Mimosas	2
2.2 La digue du large	2
2.3 Objectifs du projet	6
2.4 Nature du projet et caractéristiques de l'ouvrage.....	8
2.4.1 Présentation générale.....	8
2.4.2 Présentation détaillée.....	13
Profil Nord.....	13
Profil Sud	16
Intégration paysagère et architecturale.....	20
2.4.3 Volume de l'opération	22
2.5 Méthodologie des travaux.....	22
2.5.1 Aires de chantier.....	22
Aire de stationnement des matériels en cas de tempêtes	22
Aire de préfabrication	22
Aire de tri et de stockage	23
Base vie 23	
2.5.2 Moyens matériels	26
2.5.3 Matériaux.....	27
Enrochements	27
Ecopodes TM et Accropodes TM	28
Bétons	28
2.5.4 Phasage de réalisation	28
2.6 Appréciation sommaire des dépenses	36
3 CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	37
3.1 Loi sur l'eau et sur les milieux aquatiques.....	37
3.2 Loi sur la protection de la nature.....	37
3.3 Conservation des sites Natura 2000	38

3.4	Domaine public maritime	38
3.5	Enquête publique	39
4	ÉTAT INITIAL.....	40
4.1	Zone d'étude.....	40
4.2	Environnement physique	41
4.2.1	Climatologie	41
	Température	41
	Pluviométrie.....	43
	Régime de vents.....	43
4.2.2	Domaine terrestre	45
	Topographie et géologie	45
	Contexte hydrographique	46
	Environnement sonore.....	47
	Qualité de l'air.....	47
4.2.3	Domaine marin	48
	Bathymétrie.....	48
	Hydrodynamisme.....	50
	Sédimentologie et dynamique sédimentaire.....	55
	Qualité du milieu	56
4.3	Environnement naturel	61
4.3.1	Domaine terrestre	61
	Zones d'inventaires et de protections réglementaires	61
4.3.2	Domaine marin	63
	Parc national de Port-Cros	63
	Zones d'inventaires et de protections réglementaires	64
	Biocénoses et espèces benthiques.....	68
	Mammifères marins	82
4.4	Environnement humain.....	83
4.4.1	Population et cadre de vie	83
4.4.2	Occupation des sols sur le domaine portuaire.....	83
	Ensembles immobiliers.....	83
	Réseaux 86	
	Voies de communication.....	88
4.4.3	Usages	89
	Domaine terrestre	89
	Domaine marin	89
4.4.4	Paysage	93

4.4.5	Patrimoine naturel, historique et archéologique	97
4.5	Risques naturels ou technologiques	98
4.6	Document d'urbanisme et servitudes	100
4.6.1	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Rhône-Méditerranée	100
4.6.2	Plan d'Action pour le Milieu Marin.....	101
4.6.1	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)	101
4.6.2	Schéma Régional de Cohérence Ecologique	101
4.6.3	Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)	102
4.6.4	Plan local d'urbanisme.....	103
4.6.5	Domaine public maritime.....	106
4.6.6	Servitudes d'utilité publique	108
4.6.7	Contrats de milieu	108
4.7	Synthèse – analyse des enjeux	111
5 ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET.....		112
5.1	Environnement physique	112
5.1.1	Domaine terrestre	112
	Eaux, sol et sous-sol.....	112
	Air 112	
	Nuisances sonores	113
5.1.2	Domaine marin	113
	Bathymétrie.....	113
	Sédimentologie et dynamique sédimentaire.....	114
	Qualité du milieu	114
5.2	Environnement naturel	115
5.2.1	Domaine terrestre	115
5.2.2	Domaine marin	115
	Herbiers de phanérogames et nacres	115
	Peuplements benthiques	117
	Ichtyofaune	121
	Mammifères marins	121
	Sites Natura 2000.....	122
5.3	Environnement humain.....	123
5.3.1	Occupation des sols	123
	Ensembles immobiliers.....	123

Réseaux 125	
Voies de communication.....	125
5.3.2 Usages.....	125
5.3.3 Patrimoine.....	126
5.3.4 Paysage.....	126
5.3.5 Santé.....	132
5.4 Compatibilité avec les documents de planification, d'urbanisme et servitudes.....	134
5.4.1 SDAGE.....	134
5.4.2 PAMM Méditerranée occidentale.....	135
5.4.3 SAGE.....	137
5.4.4 SRCE.....	137
5.4.5 SCOT.....	139
5.4.6 PLU.....	141
5.4.7 Contrats de milieu.....	141
6 ÉVALUATION DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC LES PROJETS ENVIRONNANTS.....	142
6.1 Méthodologie.....	142
6.2 Identification des projets sélectionnés en première analyse.....	144
6.3 Evaluation des effets cumulés pour les projets concernés.....	145
7 JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET.....	148
7.1 Motifs et but du « type de projet ».....	148
7.2 Choix de l'aménagement.....	149
8 MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT.....	154
8.1 Environnement physique.....	154
8.1.1 Domaine terrestre.....	154
8.1.2 Domaine marin.....	155
8.2 Environnement naturel.....	158
8.2.1 Domaine terrestre.....	158
8.2.2 Domaine marin.....	158
Travaux 158	
Aménagement.....	159
8.3 Environnement humain.....	162
Travaux 162	
Aménagement.....	164

9 MOYENS DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	167
9.1 Suivi de la turbidité	167
9.2 Suivi des herbiers de phanérogames et grandes nacres	168
9.3 Suivi de la colonisation des enrochements	169
10 SYNTHÈSE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES.....	170
11 ANALYSE METHODOLOGIQUE.....	174
12 AUTEURS DE L'ÉTUDE	175
13 PIÈCES GRAPHIQUES	176
14 BIBLIOGRAPHIE.....	177
15 ANNEXES.....	180

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : localisation du port de Bormes-les Mimosas.	3
Figure 2 : présentation du port de Bormes-les-Mimosas et localisation de la zone de projet.....	4
Figure 3 : illustrations de la digue du port de Bormes-les-Mimosas.	5
Figure 4 : illustrations des franchissements de la digue intervenus lors des tempêtes de décembre 2001 et décembre 2008.....	7
Figure 5: illustration des blocs béton Ecopode™ – exemple de texture et coloration (blocs visibles dans la zone hors d'eau dans le cadre du projet).....	9
Figure 6 : illustration des blocs de béton gris – Accropodes™ (dans le cadre du projet les accropodes seront immergés et non visibles depuis la surface)	9
Figure 7 : vue oblique – délimitation des secteurs Nord et Sud.....	10
Figure 8 : plan de masse général – secteur Sud.	11
Figure 9 : plan de masse général – secteur Nord.	12
Figure 10 : profil de la digue sur le secteur Nord (profil 16) (le profil actuel apparait en pointillé rouge).....	14
Figure 11 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Nord (vue depuis un point proche de la surface de la mer).	15
Figure 12 : profil de la digue sur le secteur Sud (le profil actuel apparait en pointillé rouge).....	18
Figure 13 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Sud (vue depuis un point proche de la surface de la mer.	19
Figure 14 : illustrations de la zone de transition entre les deux profils et de l'habillage de la digue côté port (© Reboul architecte).....	21
Figure 15 : emplacement de l'aire de stationnement des matériels sur le quai nord, de l'aire de tri / stockage et de la base vie.	24
Figure 16 : schéma de principe de l'organisation de l'aire de préfabrication.	25

Figure 17 : schémas de principe des dispositifs d'amarrage d'un ponton-barge.....	27
Figure 18 : illustration du principe des travaux à l'avancement.....	29
Figure 19 : illustration du phasage de travaux.	35
Figure 20 : localisation de la zone d'étude.....	40
Figure 21 : évolution des températures mensuelles (1993-2002).....	42
Figure 22 : rose des vents – île du Levant (d'après InVivo, 2007).	43
Figure 23 : roses de vents – Cap Camarat (1988-1992).	44
Figure 24 : vue en relief 3D (© GoogleEarth).	45
Figure 25 : carte géologique (© Infoterre - BRGM).	46
Figure 26 : réseau hydrographique - secteur du port de Bormes-les-Mimosas.....	47
Figure 27 : bathymétrie générale de la rade de Bormes.....	48
Figure 28 : bathymétrie au droit de la digue (Mesuris, 2006).....	49
Figure 29 : plan de vague réalisé pour la houle centennale de N90° (Acri-In, 2009).	53
Figure 30 : rose des courants d'après des mesures courantologiques durant l'hiver 2006-2007.....	54
Figure 31 : schéma de la dynamique sédimentaire supposée autour du site du port de Bormes-les-Mimosas (Acri-In, 2010).....	56
Figure 32 : caractéristiques de la masse d'eau FRDC07j (source : http://sierm.eaurmc.fr). 56	
Figure 33 : stations de suivi de la qualité sanitaire des eaux de baignade (Source : ARS - http://baignades.sante.gouv.fr/).....	57
Figure 34 : localisation des stations d'échantillonnage des sédiments.	59
Figure 35 : znieff terrestre de type I (© Dreal Paca, IGN, Ifen).	62
Figure 36 : znieff terrestres de type II (© Dreal Paca, IGN, Ifen).....	62
Figure 37 : périmètre de la ZSC FR9301622 « La plaine et le massif des Maures ».....	63
Figure 38 : périmètre du Parc national de Port-Cros.	64
Figure 39 : znieff marines de la rade de Bormes (© Dreal Paca, IGN, Ifen).....	66
Figure 40 : délimitation des zones Natura 2000 FR9301613 et FR9310020 de la rade d'Hyères.....	67
Figure 41 : cartographie biocénotique et habitats marins de la rade de Bormes (données Andromède, 2012) – zone de projet en encadrée rouge.....	69
Figure 42 : mise en évidence de la stabilité des limites des herbiers en dehors des surfaces détruites lors de la construction du port.	71

Figure 43 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes nacres à proximité de la zone de projet (relevés Safege 2009, 2012 et 2015).....	74
Figure 44 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes nacres à proximité du secteur Nord de la digue (relevés Safege, 2015 – photographie Altivue 2009).....	75
Figure 45 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes nacres à proximité du secteur du de la digue (relevés Safege, 2012 – photographie Altivue 2009)..	76
Figure 46 : illustrations des herbiers de posidonie se développant à proximité immédiate du pied de digue (secteur Nord).....	77
Figure 47 : herbier épars de posidonie à proximité du pied de digue.	78
Figure 48 : grandes nacres se développant à proximité du pied de digue (secteur Nord). ...	78
Figure 49 : représentation schématique de la proximité des posidonies avec le pied de digue sur le secteur Nord (profil 16 où les herbiers sont en contact avec la digue).....	79
Figure 50 : illustrations de l'herbier de posidonie au Sud du port de Bormes-les-Mimosas.	79
Figure 51 : localisation des stations d'échantillonnage des sédiments pour l'analyse des peuplements benthiques.	80
Figure 52 : répartition de l'algue <i>Cystoseira amentacea</i> var. <i>stricta</i> dans la rade de Bormes (d'après données CARLIT – Thibaut et Markovic, 2009).....	81
Figure 53 : zones colonisées par <i>Caulerpa taxifolia</i> (modifié d'après www.caulerpa.org)...	82
Figure 54 : vue oblique de l'ensemble immobilier du port.	83
Figure 55 : vue sur la mer depuis les immeubles.....	84
Figure 56 : occupation des sols sur la zone portuaire.....	85
Figure 57 : vues de l'ensemble des immeubles situés juste en arrière de la digue (secteur Sud).....	86
Figure 58 : plan des réseaux urbains – eaux usées - eaux pluviales.	88
Figure 59 : entrée du sentier et du parc de la pointe de Gouron.....	89
Figure 60 : plages situées à proximité du port.	90
Figure 61 : principaux usages répertoriés sur le port.	91
Figure 62 : pratique du surf sur la plage de la Favière (www.wannasurf.com).....	92
Figure 63 : occupation du territoire sur la partie Ouest de l'entité paysagère de la corniche occidentale des Maures (DREAL PACA http://www.paca.ecologie.gouv.fr/-Atlas-de-paysages).....	94
Figure 64 : vue aérienne oblique du port de Bormes-les Mimosas et de ses environs.	95
Figure 65 : vue depuis les immeubles vers le Lavandou.	95

Figure 66 : vues de la digue depuis le large.....	96
Figure 67 : délimitation des sites et périmètres des monuments patrimoniaux de la commune de Bormes-les-Mimosas (www.sdap-83.culture.gouv.fr).....	98
Figure 68 : extrait du PPRI des communes de Bormes-les-Mimosas et le Lavandou.	99
Figure 69 : périmètre du SCOT Provence Méditerranée (source http://www.scot-pm.com/).....	103
Figure 70 : zonage du PLU sur le secteur du port de Bormes.....	105
Figure 71 : délimitation actuelle du périmètre portuaire du port de Bormes-les-Mimosas.....	107
Figure 72 : localisation du port de Bormes les Mimosas et de la limite ouest du bassin versant du GISCLE (source : http://www.observatoire-eau-paca.org).....	109
Figure 73 : périmètres des contrats de baie de la rade de Toulon (2013-2018) et des îles d'Or.....	110
Figure 74 : profil de la digue sur le secteur Nord (profil 16 où les herbiers sont les plus proches du pied de digue).....	117
Figure 75 : fonds sableux au pied de la digue du port de la Favière.....	118
Figure 76 : délimitation de la surface de fonds meubles recouvert par l'avancée du pied de digue (hachuré rouge) - secteur sud.	119
Figure 77 : schéma illustratif de la surface d'enrochements mise hors d'eau (exemple sur le profil 16 – secteur Nord).	120
Figure 78 : exemple de colonisation algale de petits fonds rocheux.	120
Figure 79 : évaluation de l'impact du projet sur les points de vue sur la mer depuis les immeubles situés sur le port (secteur sud).	124
Figure 80 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Sud - vue depuis la mer - 1/2.....	127
Figure 81 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Sud - vue depuis la mer - 2/2.....	128
Figure 82 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Nord – vue depuis la mer.....	129
Figure 83 : comparaison de la situation actuelle et envisagée – vue générale.....	131
Figure 84 : localisation des zones du port de Bormes faisant l'objet de dragage d'entretien et zone du projet de reconception et reconstruction de la digue du large.	147
Figure 85 : comparaison entre les modules béton classiques et les Ecopodes.....	149
Figure 86 : exemple d'installation d'un écran de géotextile destiné à limiter la diffusion de la turbidité (d'après Boudouresque et <i>al.</i> , 2006).....	156

Figure 87 : illustration de l'efficacité d'une membrane de confinement.	156
Figure 88 : schéma de mise en œuvre de la membrane de confinement lors de la pose des enrochements (secteur Nord).	157
Figure 89 : exemple de bennes de collecte et tri des déchets mises en place sur un chantier.	158
Figure 90 : système d'amarrage sur un herbier de posidonie (pour une profondeur de 10 m, in Boudouresque <i>et al.</i> , 2006).	159
Figure 91 : exemple de développement de faune et flore sur des petits fonds rocheux. ...	160
Figure 92 : illustration de l'algue <i>Cystoseira amentacea</i>	162
Figure 93 : traitement architectural de la digue – côté port.	165
Figure 94 : traitement paysager – côté mer.	166
Figure 95 : stations de suivi des herbiers de posidonie et nacres.	169

TABLEAUX

Tableau 1 : débits de franchissements pour des houles de différentes périodes de retour – profil Nord.....	13
Tableau 2 : débits de franchissements pour des houles de différentes périodes de retour – profil Sud.....	17
Tableau 3 : principales quantités des matériaux utilisés.	22
Tableau 4 : planning général des travaux.....	28
Tableau 5 : montant global de l'opération.....	36
Tableau 6 : niveaux d'eau retenus pour les essais nécessaires au dimensionnement de la digue du port de Bormes-les-Mimosas (Acri-In, 2009).	50
Tableau 7 : comparatif des houles pour différentes sources sur les tempêtes les plus significatives de ces dernières années (Acri-In, 2009).	51
Tableau 8 : estimation des hauteurs significatives des houles extrêmes au large Provenance N60-90° (Acri-In, 2009).	52
Tableau 9 : teneurs en micropolluants dans les sédiments du port de Bormes-les-Mimosas (2015).	58
Tableau 10 : perte au feu et concentrations en COT, NT et PT dans les sédiments à l'extérieur du port.	59
Tableau 11 : teneurs en micropolluants dans les sédiments à l'extérieur du port.	60

Tableau 12 : mesures de vitalité de l'herbier de posidonie situé au Nord du port (Safege, 2008a, Safege janvier 2015). Moyenne \pm erreur standard	73
Tableau 13 : paramètres de vitalité de l'herbier de posidonie situé au Sud du port (station 3 ; Safege, 2010).....	73
Tableau 14 : répartition des professionnels du nautisme par secteur d'activité.	93
Tableau 15 : analyse de la cohérence et compatibilité du projet avec le Sdage.	134
Tableau 16 : analyse de la cohérence et compatibilité du projet avec le PAMM	136
Tableau 17 : analyse de la cohérence et compatibilité du projet avec le SRCE	137
Tableau 18 : analyse de la cohérence et compatibilité du projet avec les objectifs du volet maritime du SCOT	140
Tableau 19 : analyse multicritères des différents types de solutions envisagées (1/3).	151
Tableau 20 : analyse multicritères des différents types de solutions envisagées (2/3).	152
Tableau 21 : analyse multicritères des différents types de solutions envisagées (3/3).	153
Tableau 22 : principales mesures visant à supprimer ou réduire les impacts - phase travaux.....	171
Tableau 23 : principales mesures visant à supprimer ou réduire les impacts liés à l'aménagement (hors travaux) et mesures accompagnatrices.	172
Tableau 24 : coût des principales mesures.	173

1

IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

La gestion du port de plaisance de Bormes-les-Mimosas est assurée en concession par la société anonyme du Yacht Club de Bormes-les-Mimosas (YCIBM) sous l'autorité de tutelle de la municipalité de Bormes-les-Mimosas¹.

Le dossier d'étude d'impact - demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau en vue de la réalisation de l'opération intitulée : « Re conception et reconstruction de la digue du large du port de Bormes-les-Mimosas » est présenté conjointement par :

Commune de Bormes-les-Mimosas

REPRESENTEE PAR: Monsieur le Maire, François ARIZZI

ADRESSE : 1, place St François 83230 Bormes-les-Mimosas

Société Anonyme du Yacht Club International de Bormes-les-Mimosas - MAITRE D'OUVRAGE

REPRESENTEE PAR : Monsieur Jean Paul Meunier, Président Directeur Général

ADRESSE : Club House du Port - BP 216 – 83 236 Bormes-les-Mimosas

SIRET : 302.206.305.000.13

¹ L'aménagement et l'exploitation du port de Bormes-les-Mimosas ont été concédés en 1976 à la S.A. du Yacht Club International de Bormes-les-Mimosas (Y.C.I.B.M.) et à la Société Fermière du port de Bormes-les-Mimosas (arrêté préfectoral du 7 octobre 1976). A partir de 1991, la S.A. du Yacht Club International de Bormes-les-Mimosas devient le concessionnaire unique du port (arrêté préfectoral du 7 octobre 1976 modifié par délibération du conseil municipal du 27 septembre 1991)

PRESENTATION DU PROJET

2.1 Le port de plaisance de Bormes-les Mimosas

Le projet concerne le port de Bormes-les-Mimosas. Ce port de plaisance est situé dans le quartier de la Favière sur la commune de Bormes-les-Mimosas, département du Var, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, entre les communes de La Londe-les-Maures à l'Ouest et Le Lavandou à l'Est (Figure 1).

Le port de Bormes-les-Mimosas, construit en 1970, présente une capacité de 998 places dont 602 amodiées et 396 publiques. La gestion est assurée en concession par la société anonyme du Yacht Club de Bormes-les-Mimosas (YCIBM) sous l'autorité de tutelle de la municipalité de Bormes-les-Mimosas. La concession portuaire occupe une surface d'environ 10 hectares, dont 7 hectares de plan d'eau et 0,55 hectare occupé par l'aire de carénage (Figure 2). Le YCIBM emploie 22 personnes (équivalent temps plein) réparties dans les services administratifs, l'aire de carénage et la capitainerie.

2.2 La digue du large

La digue concernée par le projet est la digue principale du port de Bormes-les-Mimosas (Figure 3 et Figure 4). Cet ouvrage de protection de 770 m de long est constitué de blocs rocheux. Fin 2002-début 2003, à la suite des nombreux franchissements et des dégâts observés notamment sur la partie Nord, un rehaussement a été réalisé (Figure 2). Ainsi, l'ouvrage actuel présente deux hauteurs différentes : 4,30 m NGF sur le secteur Sud et 5,80 m NGF sur le secteur Nord. A l'extrémité Nord de l'ouvrage est implanté un belvédère.

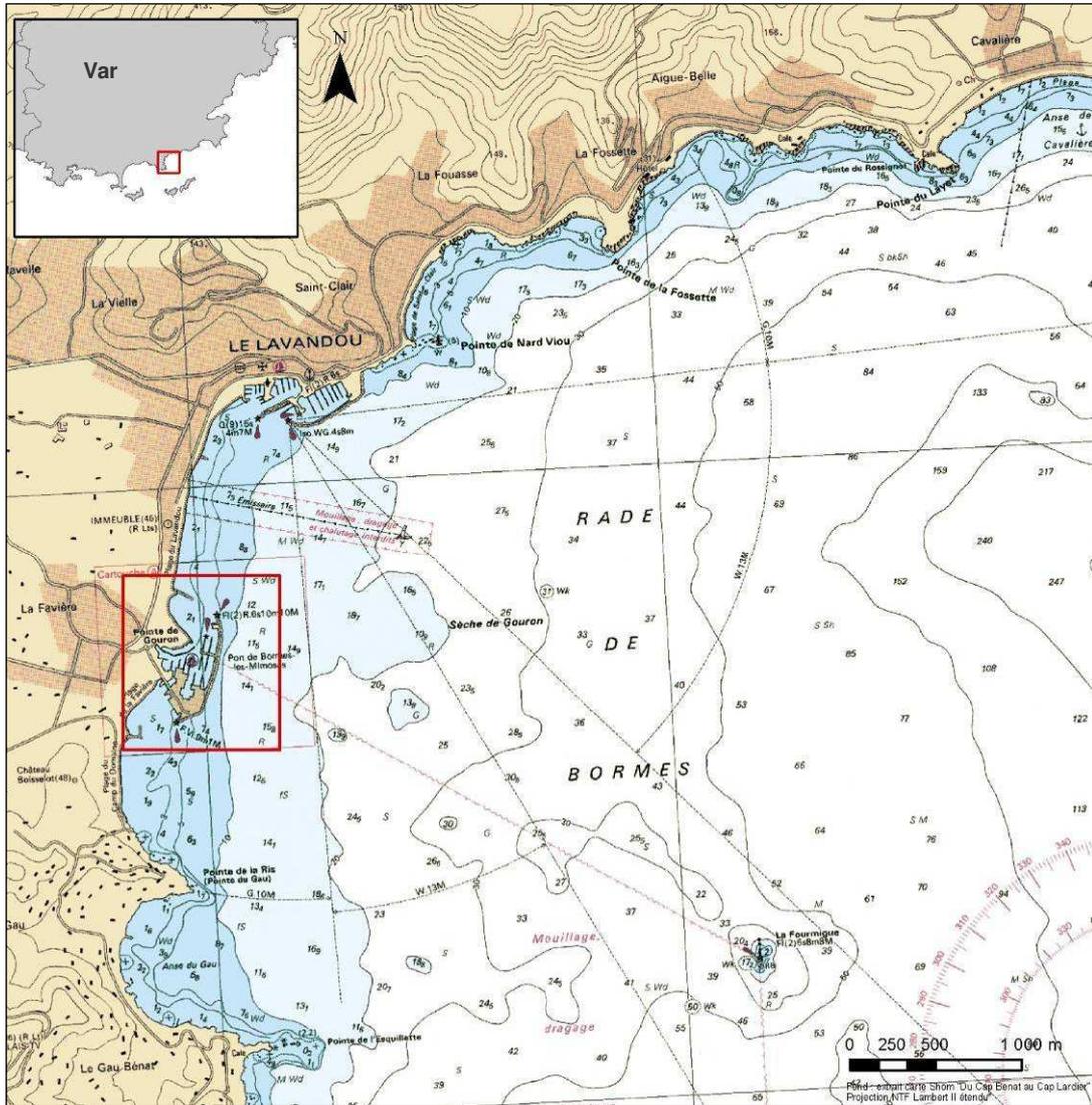


Figure 1 : localisation du port de Bormes-les Mimosas.

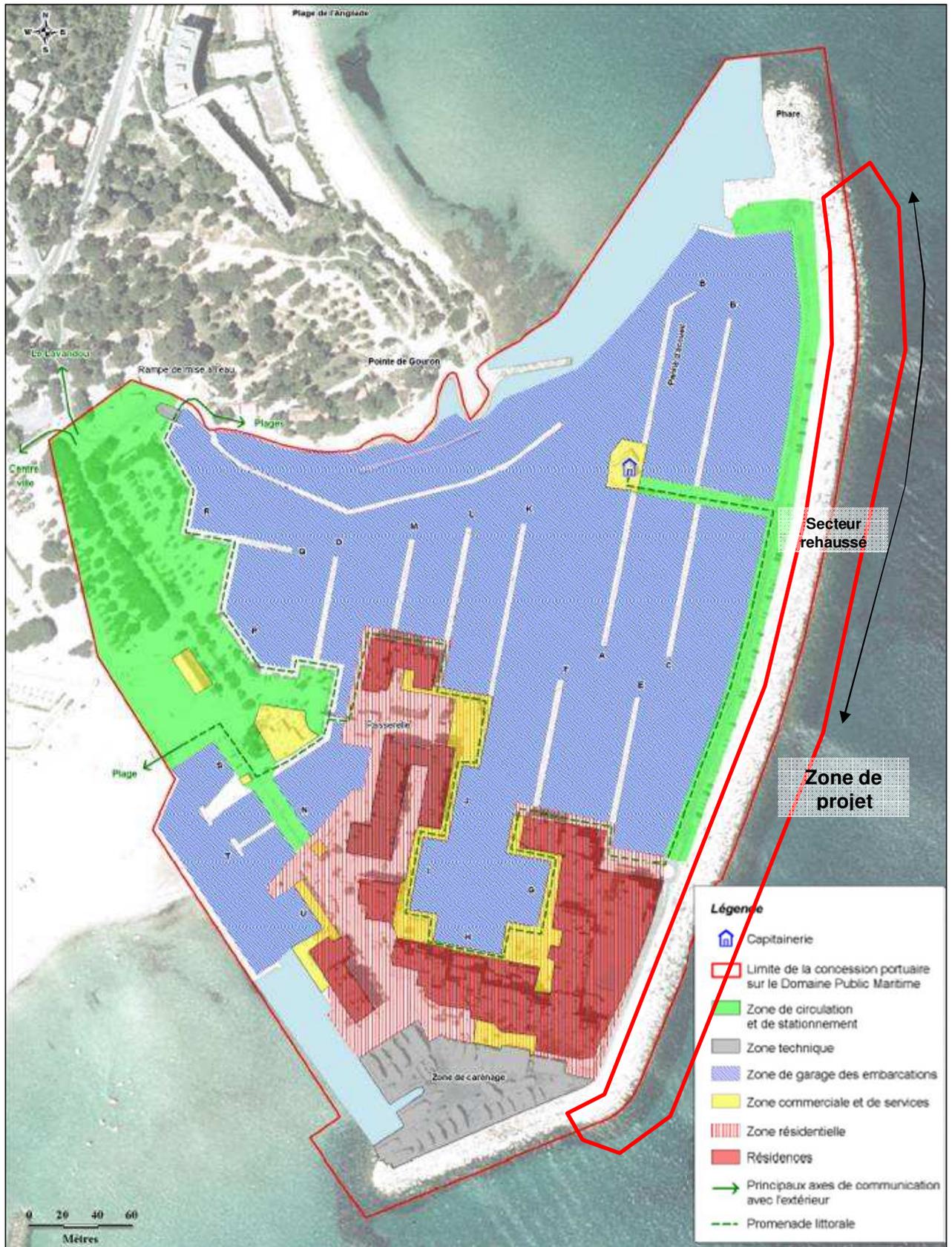


Figure 2 : présentation du port de Bormes-les-Mimosas et localisation de la zone de projet.



Figure 3 : illustrations de la digue du port de Bormes-les-Mimosas.

2.3 Objectifs du projet

De par son orientation et sa localisation, le port de Bormes-les-Mimosas est particulièrement **exposé aux houles d'est**. Les houles (secteur Nord-est - Sud-est : N75° à N120°) parvenant sur ce secteur se caractérisent par un *fetch*² très important de plusieurs centaines de kilomètres ; aucun obstacle ne s'oppose à leur propagation³.

Cette situation rend le port Bormes-les-Mimosas très vulnérable aux franchissements, situation qui tend à s'accroître. En effet, ces dix dernières années, le port a subi trois tempêtes majeures ayant entraîné de lourds dégâts (2001, 2003 et 2008⁴), (Figure 4). Ceux-ci ont concerné à la fois la digue (nécessitant rechargements et restaurations réguliers), les infrastructures portuaires (voies d'accès, bornes, lampadaires...), les bateaux, mais également les immeubles situés juste en arrière de la digue (secteur Sud). De plus, les très importants franchissements observés lors de ces tempêtes constituent un **risque caractérisé pour les personnes** : usagers et salariés du port⁵ mais aussi simples passants⁶.

Le projet consiste donc à reconcevoir et reconstruire la digue de protection du port de Bormes-les-Mimosas pour limiter les franchissements afin :

(1) d'offrir un niveau optimal de sécurité pour les personnes et les biens ;

(2) de réduire les entraves à l'exploitation.

² Le *fetch* est la distance en mer ou sur un plan d'eau au dessus de laquelle souffle un vent donné sans rencontrer d'obstacle (une côte) depuis l'endroit où il est créé ou depuis une côte s'il vient de la terre.

³ La côte la plus proche dans cette direction est le cap Corse située à plus de 240 km du port de Bormes-les-Mimosas.

⁴ Hauteur significative au large (Hs) de plus 5,7 m pour une période significative (Ts) de plus de 10 s.

⁵ Les salariés du port se sont retrouvés à plusieurs reprises dans des situations extrêmement périlleuses lors d'intervention pour la mise en sécurité de bateaux.

⁶ L'accès à la voie menant à la capitainerie et longeant la digue est interdit en cas de mauvais de temps (panneau d'information). On ne peut cependant pas exclure une fréquentation de « curieux » venus observer la tempête. Une procédure spécifique a été mise en place avec la commune prévoyant notamment des mesures relatives à la circulation et au réseau électrique en cas de coup de vent supérieur à force 8.



Décembre 2001

Décembre 2008

Figure 4 : illustrations des franchissements de la digue intervenus lors des tempêtes de décembre 2001 et décembre 2008.

2.4 Nature du projet et caractéristiques de l'ouvrage

2.4.1 Présentation générale

Le projet consiste en une **reconception et une reconstruction de la digue du large du port de Bormes-les-Mimosas**.

Les trois points clefs du projet sont les suivants :

- Une protection permettant d'assurer la sécurité des piétons jusqu'à une houle décennale (fermeture des accès piétons au delà) et de rendre le port très sûr même pour des tempêtes similaires à celles de 2001 et 2008 sans franchissement notable jusqu'à l'occurrence cinquantennale ;
- La conservation du pied de digue actuel côté Nord, de manière à éviter les impacts sur les herbiers protégés adjacents ;
- L'optimisation du transport et trafic routier en ville en phase travaux.

La solution retenue consiste à créer un **mur de renvoi de houle** associé à un **bassin de déversement**. La carapace principale de la digue sera constituée par des **Ecopodes™** (Figure 5) et des **Accropodes™** (Figure 6).

Les **Ecopodes™** sont des éléments en béton moulé, à la surface texturée et à la couleur adaptable, conçus pour limiter les impacts paysagers. Les **Accropodes™** sont des éléments en béton gris moulé, à surface lisse. Ces blocs d'aspect artificiel sont plus économiques.

Sur le linéaire total concerné (600 m environ), le projet prévoit deux profils de hauteur différente et largeur semblable (Figure 7). Les profils prévoient l'intégration d'un bassin de déversement en tête de digue et le renforcement des murs de garde existants.



Figure 5: illustration des blocs béton Ecopode™ – exemple de texture et coloration (blocs visibles dans la zone hors d'eau dans le cadre du projet)



Figure 6 : illustration des blocs de béton gris – Accropodes™ (dans le cadre du projet les accropodes seront immergés et non visibles depuis la surface)

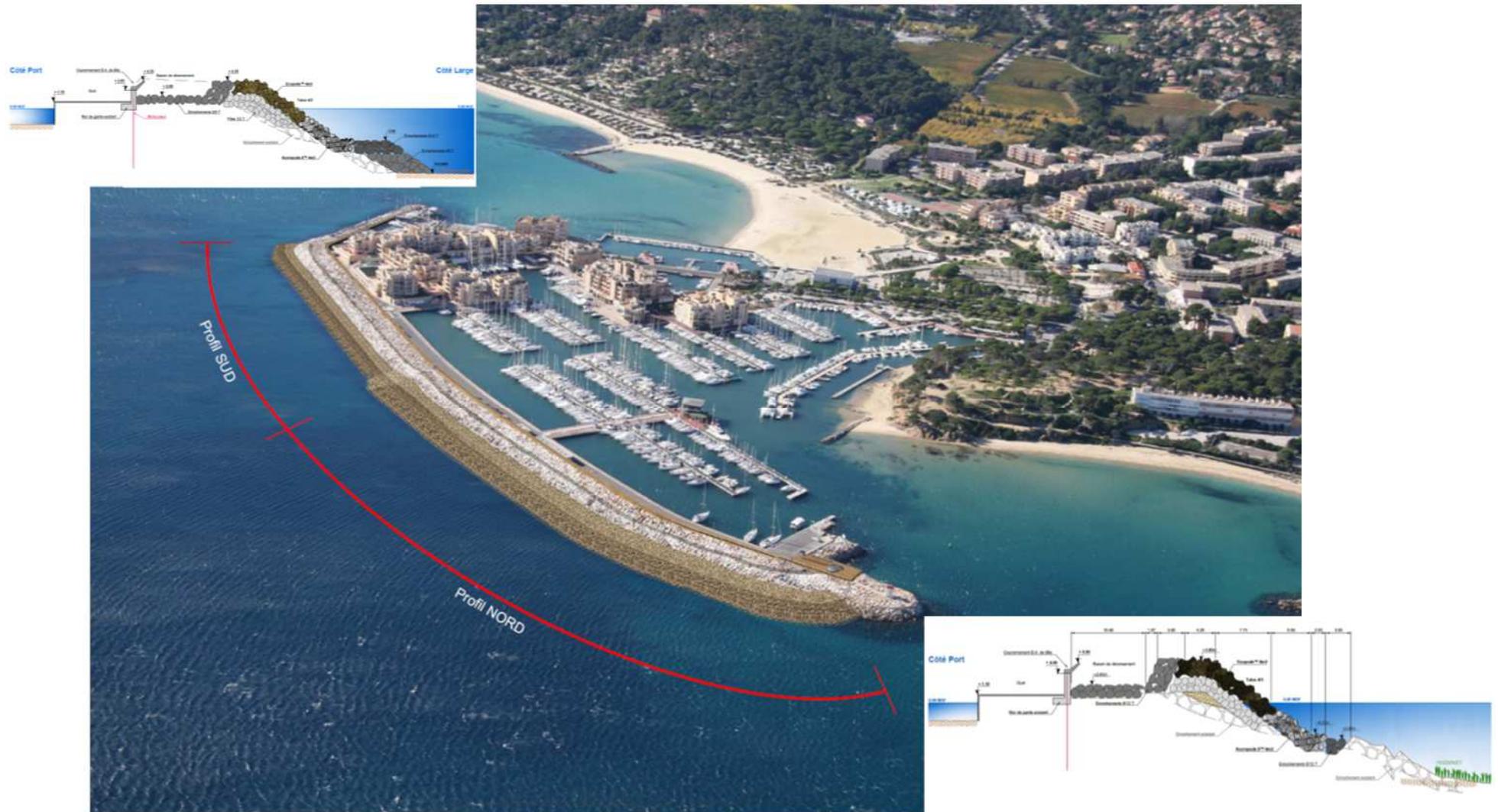


Figure 7 : vue oblique – délimitation des secteurs Nord et Sud.



Figure 8 : plan de masse général – secteur Sud.

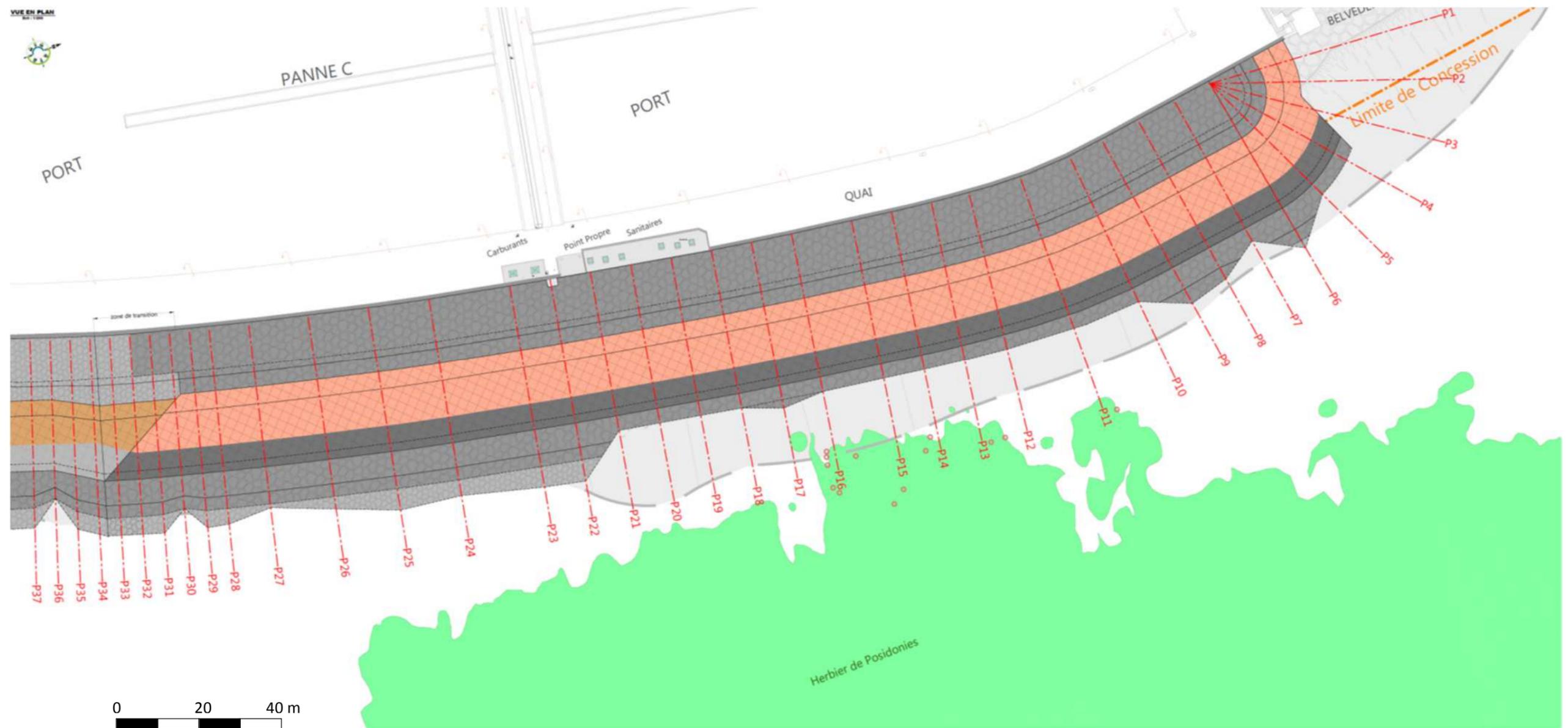


Figure 9 : plan de masse général – secteur Nord.

Légende :

- Herbier de posidonies
- Enrochements existants conservés
- Limite de concession

Projet :

- Enrochements 6-8T
- Enrochements 6-12T
- Ecopodes® 6m³
- Accropodes® 6m³
- Ecopodes® 4m³
- Accropodes® 4m³

Nivellement NGF



2.4.2 Présentation détaillée

Profil Nord

Le linéaire de digue concerné par le profil Nord est de 290 m. Ce profil comporte un **mur de renvoi de houle** et un **bassin de déversement**. **La hauteur globale de la digue actuelle sur ce secteur est conservée** (5,80 m NGF). Le mur de garde est conservé, renforcé par le fonçage de micro-pieux afin de reprendre les efforts dynamiques de la houle, sa hauteur est augmentée (de 4 à 5,50 m NGF) par la pose d'un couronnement de tête (« casquette ») jouant le rôle de déflecteur vis-à-vis du ressac lié à l'agitation dans le bassin de déversement (Figure 10).

La carapace est composée des blocs actuels 6-8 t en pied d'ouvrage, puis de blocs 6-12 t, d'**Accropodes II de 6 m³** dans la partie immergée de la digue, d'**Ecopodes de 6 m³** pour la partie émergée de la digue et enfin de blocs 6-12 t au niveau du bassin de déversement. Une couche « filtre » de blocs de 1/2 t est placée entre les enrochements existants et les écopodes.

L'utilisation d'Accropodes et d'Ecopodes permet de raidir la pente actuelle et ainsi d'augmenter la largeur sur la partie supérieure de l'ouvrage. Il n'y aura **pas de modification de l'emprise sur le fond** ; les blocs rocheux constituant le pied actuel de la digue ne sont pas déplacés et servent de butée aux **Accropodes**.

Ce profil permet d'assurer une **excellente protection contre les franchissements** avec un débit de seulement 0,1 l/m/s pour une houle cinquantennale (Tableau 1) qui rend le port très sûr, même pour des tempêtes similaires à celles de 2001, 2003 et 2008.

Tableau 1 : débits de franchissements pour des houles de différentes périodes de retour – profil Nord.

Débits de franchissements de l'ouvrage (configuration profil 2, partie arasée à +5.80m NGF)		
Période de retour	Actuel	Projet
1 an Hs=3.3m au large, Tp=8s, 0m NGF	0,34 l/s/m	Embruns
10 ans Hs=4.8m au large, Tp=9s, +0.3m NGF	7 l/s/m	Embruns
Houle du 26/12/2008 avec hypothèse de niveau haut Hs=5.7m au large, Tp=11s, +0.9m NGF	58 l/s/m	0,05 l/s/m
50 ans Hs=6.2m au large, Tp=11s, +0.9m NGF	-	0,1 l/s/m
>100 ans Hs=7.1m au large, Tp=12s, +0.9m NGF	-	10 l/s/m
100 ans avec niveau extrême Hs=6.8m au large, Tp=12s, +1.4m NGF	-	40 l/s/m

PROFIL TYPE ZONE NORD

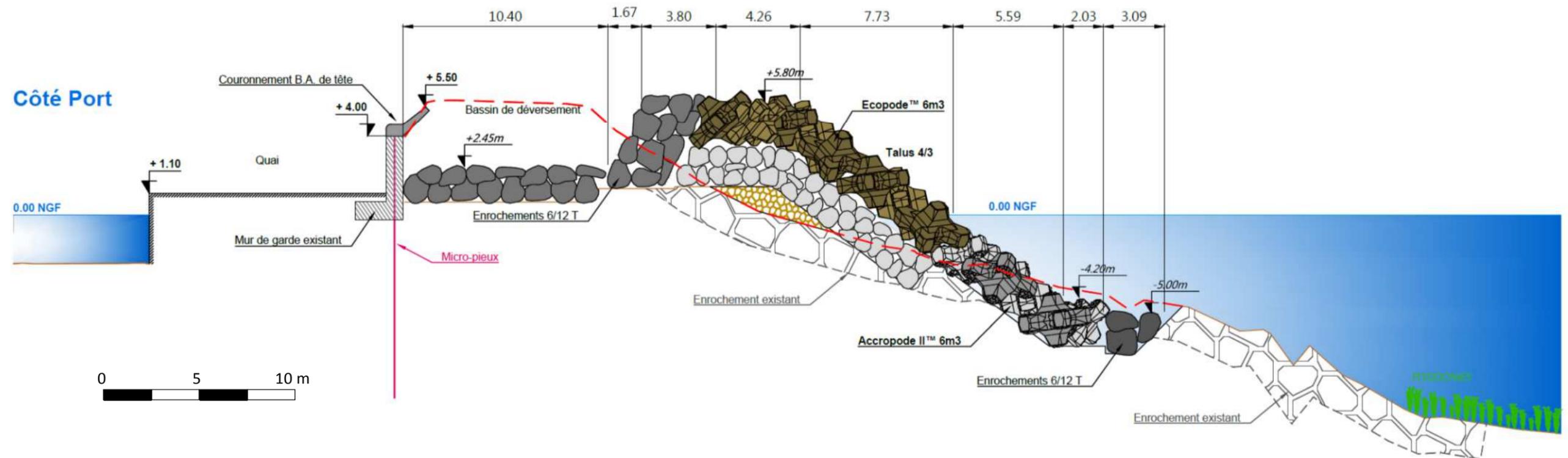


Figure 10 : profil de la digue sur le secteur Nord (profil 16) (le profil actuel apparait en pointillé rouge).



Figure 11 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Nord (vue depuis un point proche de la surface de la mer).

Profil Sud

Le linéaire de digue concerné par le profil Sud est de 310 m. Ce profil, comme sur le secteur Nord, comporte un **mur de renvoi de houle** et un **bassin de déversement**. La **hauteur globale de la digue est quasi inchangée** avec un **passage de 4,30 m à 4,35 m NGF**. Le mur de garde est renforcé par la pose de micro-pieux afin de reprendre les efforts dynamiques de la houle (Figure 11 bis). La hauteur du couronnement de tête sur le mur de garde passera de 4,05 m actuellement à 4,35 m NGF et sera donc identique à celle du corps de la digue (Figure 12). Le couronnement de tête joue le rôle de déflecteur vis-à-vis du ressac lié à l'agitation dans le bassin de déversement en période de tempête (« casquette »).

De manière semblable au profil Nord, la carapace est composée des blocs actuels 6-8 t en pied d'ouvrage, puis de blocs 6-12 t, d'**Accropodes II de 4 m³** dans la partie immergée de la digue, d'**Ecopodes de 4 m³** pour la partie émergée de la digue et enfin de blocs 6-8 t au niveau du bassin de déversement. Une couche « filtre » de blocs de 1/2 t est placée entre les enrochements existants et les écopodes. L'utilisation d'Accropodes et d'Ecopodes permet de raidir la pente actuelle et ainsi d'augmenter la largeur sur la partie supérieure de l'ouvrage. Il y aura cependant une **légère extension de l'emprise sur le fond** (1425 m² sur l'ensemble du secteur Sud) liée à une projection du profil de digue retenu sur une bathymétrie moins profonde et a un profil existant plus « maigre » que sur le secteur Nord.

Le profil optimisé et testé en 2012 assure une protection optimale du port jusqu'en houle décennale avec un niveau d'eau décennal (+0,3 m NGF) : débit de franchissement moyen inférieur à 0,1 l/s/m. Face à une houle de même occurrence couplée à un niveau d'eau extrême cinquantennal (+0,9 m NGF), la sécurité est moindre mais reste acceptable malgré une nécessaire prudence de la part des autorités en charge du port : débit de franchissement moyen \approx 0,3 l/s/m. (Tableau 2). Face aux conditions simulées de la tempête du 26/12/2008, couplées à un niveau d'eau exceptionnel cinquantennal (+0,9 m NGF), le profil optimisé réduit de plus de 75% le débit de franchissement moyen observé sur le profil actuel. Toutefois les débits de franchissement de 40,0 l/m/s restent bien supérieurs au seuil de danger maximal de 1,0 l/s/m. Il en est de même en condition cinquantennale, où le débit moyen de franchissement est du même ordre de grandeur : 55,0 l/s/m.

Tableau 2 : débits de franchissements pour des houles de différentes périodes de retour – profil Sud.

Débits de franchissements de l'ouvrage (l/s/m) (configuration profil sud, partie arasée à +4.35m NGF)		
Période de retour	Actuel	Projet
1 an Hs=3.3m au large , Tp=8s, 0m NGF	0,4	0,0
10 ans Hs=4.8m au large, Tp=9s, +0.3m NGF	30,0	<0,1
10 ans Hs=4.8m au large, Tp=9s, +0.9m NGF		0,3
Houle du 26/12/2008 avec hypothèse de niveau haut Hs=5.7m au large, Tp=11s, +0.9m NGF	170,0	40,0
50 ans Hs=6.2m au large, Tp=11s, +0.9m NGF	-	55,0
100 ans avec niveau extrême Hs=6.8m au large, Tp=12s, +1.4m NGF	-	190,0

PROFIL TYPE ZONE SUD

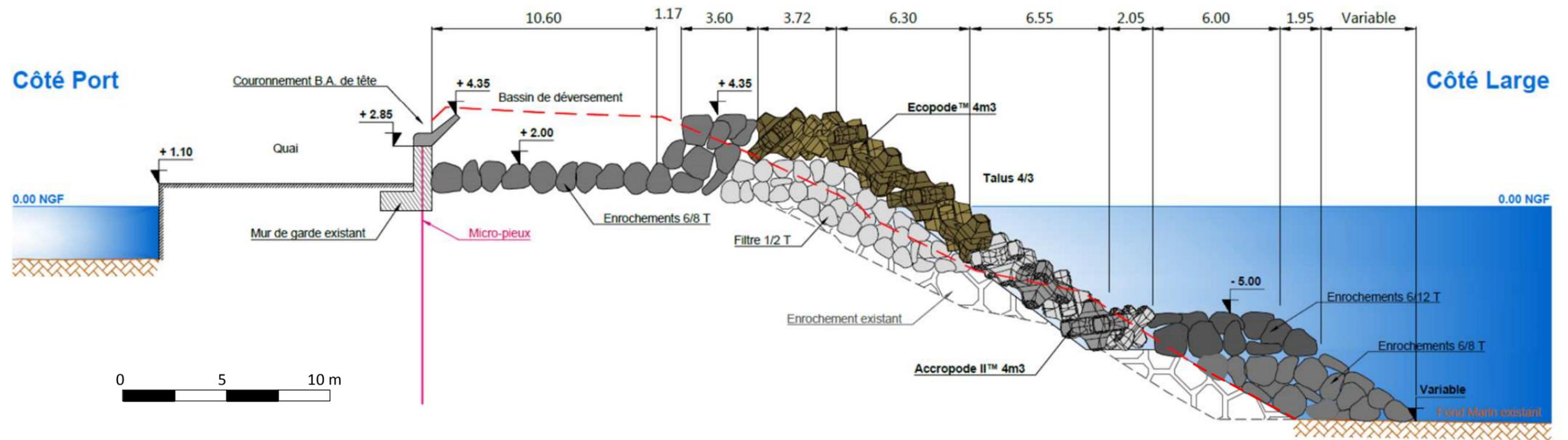


Figure 12 : profil de la digue sur le secteur Sud (le profil actuel apparait en pointillé rouge).



Figure 13 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Sud (vue depuis un point proche de la surface de la mer).

Intégration paysagère et architecturale

Le projet comporte plusieurs éléments d'intégration paysagère et architecturale :

- ECOPODE™ teintés dans la masse selon les deux couleurs dominantes des rochers environnants le port (pointe de la Ris et pointe de Gouron) ;
- Paroi côté port de la digue reprenant le style de l'ouvrage actuel avec un parement type « pierre de Bormes » ;
- Face supérieure du mur abri constituée de béton coloré en ocre jaune matricé avec un motif « posidonie » ;
- Raccord en fin de profil sud sur le mur existant établi à l'aide d'un mur de béton blanc animé d'un hublot.

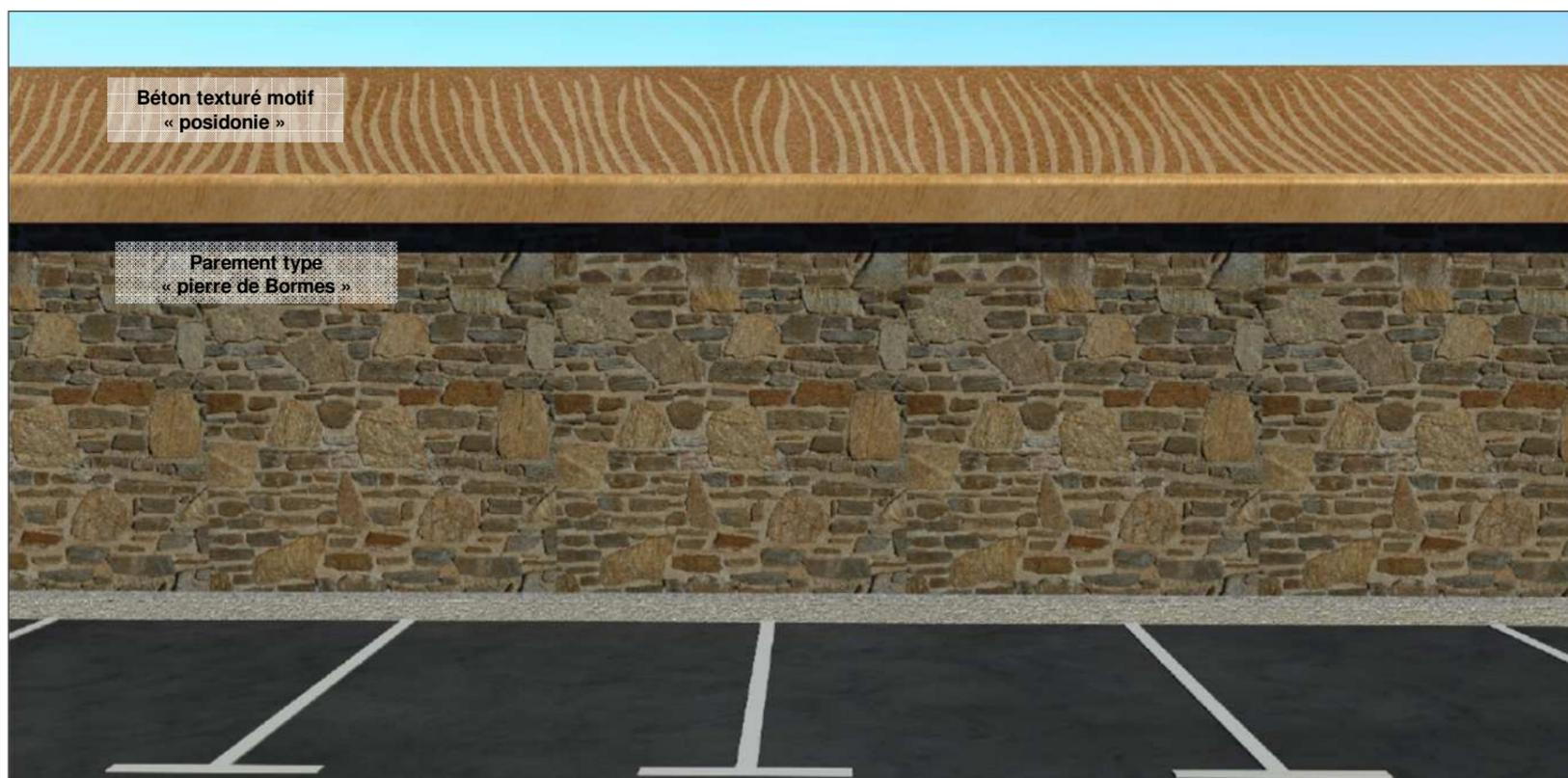


Figure 14 : illustrations de la zone de transition entre les deux profils et de l'habillage de la digue côté port (© Reboul architecte).

2.4.3 Volume de l'opération

Le projet concerne la digue actuelle sur un **linéaire de 600 m**. Les volumes de matériaux nécessaires sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Les blocs issus du démantèlement de la carapace seront réutilisés.

Tableau 3 : principales quantités des matériaux utilisés.

Dépose des enrochements existant 0,5 à 12 t	84 200 t
Pose des enrochements (réutilisation)	79 800 t
Ecopodes/ Accropodes 6 m ³	1 396 u
Ecopodes/Accropodes 4 m ³	1 360 u
Béton armé (mur de soutènement)	1 540 m ³
Micro-pieux (renforcement du muret)	3 300 unit.

2.5 Méthodologie des travaux

2.5.1 Aires de chantier

Aire de stationnement des matériels en cas de tempêtes

L'exposition aux houles et au vent d'Est du site nécessite la réalisation des travaux tout en maintenant la protection et l'exploitation du port mais également la protection du matériel de chantier. Il est ainsi prévu d'aménager une zone de stationnement provisoire des engins de chantier durant les périodes de week-end, jour férié et de coup de mer. Cette zone est située sur le parking adjacent du quai nord du port (Figure 15). Cet emplacement est suffisamment éloigné de la zone exposée pour éviter que des dégradations soient causées aux engins durant ces périodes.

Par ailleurs, le projet nécessite l'utilisation de matériels maritimes ce qui rend nécessaire la mise à disposition d'un aire de chargement qui sera localisé au niveau du quai nord et du parking actuel adjacent. Cette solution permet de faciliter l'accostage et de sécuriser le chargement et la manipulation des matériaux embarqués sur le ponton. L'agitation étant inférieure à 1 m, cette aire sera utilisée également dans le cadre de la maintenance du matériel maritime.

Aire de préfabrication

Dans le cadre de l'optimisation du coût des travaux, de la réduction du trafic et de l'amélioration du bilan carbone du chantier, il est prévu de réaliser la préfabrication des ECOPODE™ et ACCROPODE™ à proximité du port (< 10 km). Le choix du site est laissé à l'initiative des entreprises de travaux. L'ensemble des démarches administratives nécessaires à l'occupation temporaire de la parcelle seront menées par et à la charge de l'entreprise de travaux. Celle-ci prendra toutes les mesures environnementales nécessaires notamment celles relatives à la gestion des déchets et rejets.

La zone spécifique de coffrage / coulage / décoffrage sera réalisée en béton pour des facilités de manipulation des coffrages mobiles, pour une surface effective de travail de 2 300 m² (Figure 16). A l'issue des travaux de préfabrication, cette aire sera démolie et le terrain sera remis en état conforme à l'initial, les produits de démolitions seront envoyés en centre de recyclage. Une aire de lavage des toupies béton est prévue au droit de l'aire de préfabrication. Cette aire sera constituée d'un bassin

étanche chargé de recueillir les résidus de béton de la toupie. Les résidus récoltés seront évacués en centre de stockage agréé à la fin de chaque semaine pour assurer la propreté globale du dispositif. Une base-vie complémentaire sera présente sur l'aire de préfabrication pour le personnel dédié à cette prestation. Elle sera également raccordée aux réseaux secs et humides et comportera les mêmes équipements de confort que sur la base-vie principale.

Aire de tri et de stockage

Suivant la méthodologie de travail envisagée il sera nécessaire, durant les phases de travaux, de permettre le stockage temporaire d'enrochements à proximité du chantier. Il est ainsi prévu de mobiliser la partie Nord du parking Ouest en tant que zone de stockage provisoire (Figure 15). De plus, il sera également organisé, sur cette aire, un espace dédié au tri des catégories d'enrochements suivant la blocométrie voulue. A noter que cette aire pourra être utilisée en secours pour la préfabrication des Ecopodes et Accropodes.

L'emplacement réservé sera la partie du parking à proximité du bassin Est qui recevra également les installations de chantier. Les arbres existants seront déracinés et mis en jauge pour leur replantation en fin de travaux. En fin de période de travaux de réfection de la digue, le parking sera remis en état et réhabilité, les enrobés de type bi-couche dégradés durant les travaux seront repris.

Base vie

La base vie principale du chantier sera localisée à l'entrée du port (Figure 15). Elle sera raccordée aux réseaux secs et humides.



Figure 15 : emplacement de l'aire de stationnement des matériels sur le quai nord, de l'aire de tri / stockage et de la base vie.

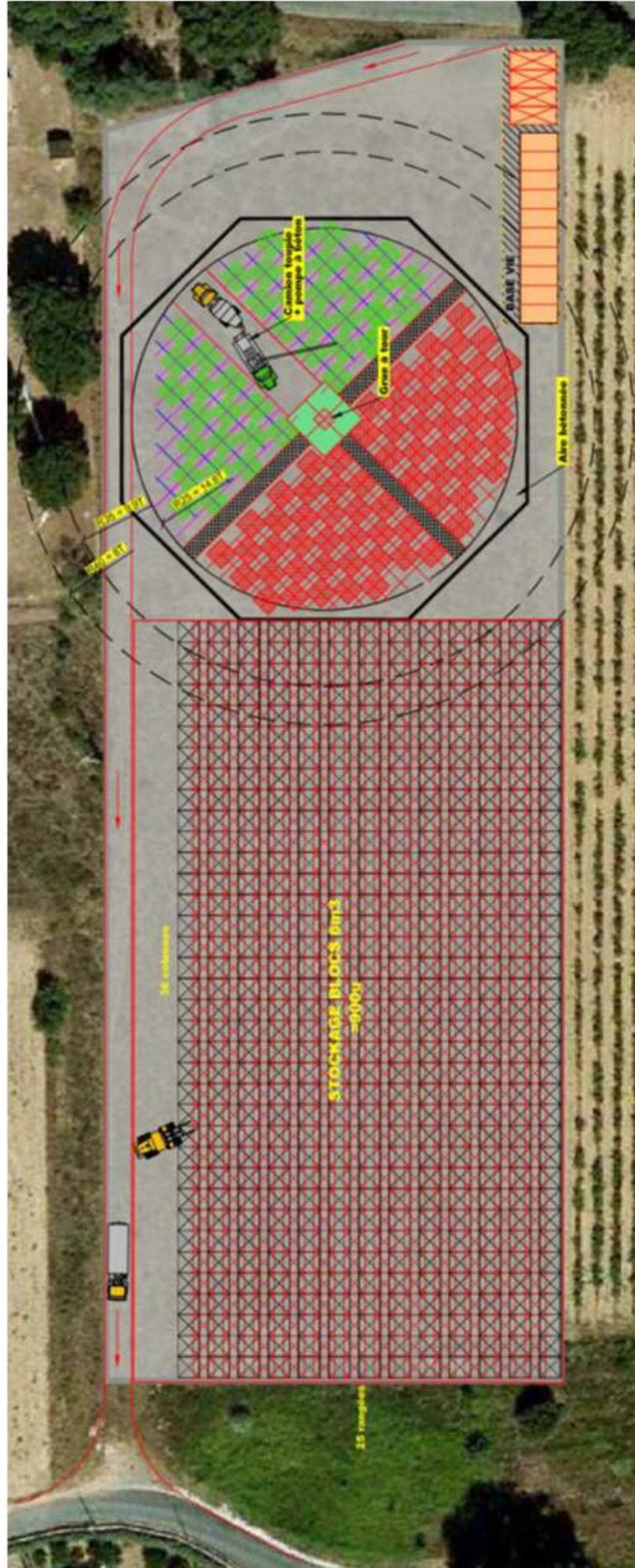


Figure 16 : schéma de principe de l'organisation de l'aire de préfabrication.

2.5.2 Moyens matériels

Le phasage travaux décrit ci-après privilégie la réalisation des travaux par voie terrestre ce qui a pour effet de limiter les impacts sur les milieux marins. Néanmoins, il est tout de même envisagé une intervention par voie maritime pour la dépose du pied de digue en cas de besoin.

Les principaux engins et moyens de travaux nécessaires à la réalisation du projet sont les suivants :

- **Préfabrication des Ecopode™ et Accropode™** : moules, grue, chariot élévateur, camions de transport ;
- **Triage des blocs** : pelles, chargeur, balayeuse aspiratrice ;
- **Construction de la digue** : pelles à chenilles, grues flèche, tombereau, semi-bennes, système de positionnement GPS 3D des blocs.

Si le déroulement des travaux impose un accès maritime, les seules embarcations à faible tirant d'eau capables de transporter les éléments nécessaires à la réalisation du chantier sont des pontons-barges (qui seront amenés sur site par remorqueurs). La stabilité de l'embarcation permettra le transport et la mise en place des éléments lourds (plus de 12 tonnes) en toute sécurité. Le ponton-barge accueillera une grue permettant le chargement des blocs et leur pose en eau.

Le schéma suivant (Figure 17) présente les hypothèses d'amarrage du ponton en phase de pose. Les dispositions d'amarrage du ponton seront déterminées sur la base de la bathymétrie, la nature du fond et de la présence d'herbiers de posidonie (respect d'une distance de sécurité minimum de 30 m). Les types et points d'ancrage seront définis en fonction de la taille et des caractéristiques (taille, poids, prise au vent...) de l'embarcation utilisée pour les travaux. Sous l'eau, les parties rocheuses pourront être équipées de scellements par des plongeurs tandis que des ancres à vis (notamment en présence d'herbier de posidonie) ou coffres pourront être implantés dans les zones sableuses. Les lignes d'amarrage seront munies de flotteurs de sub-surface pour empêcher le frottement des chaînes sur le fond.

L'ensemble de ces dispositions sera retiré en fin de chantier.

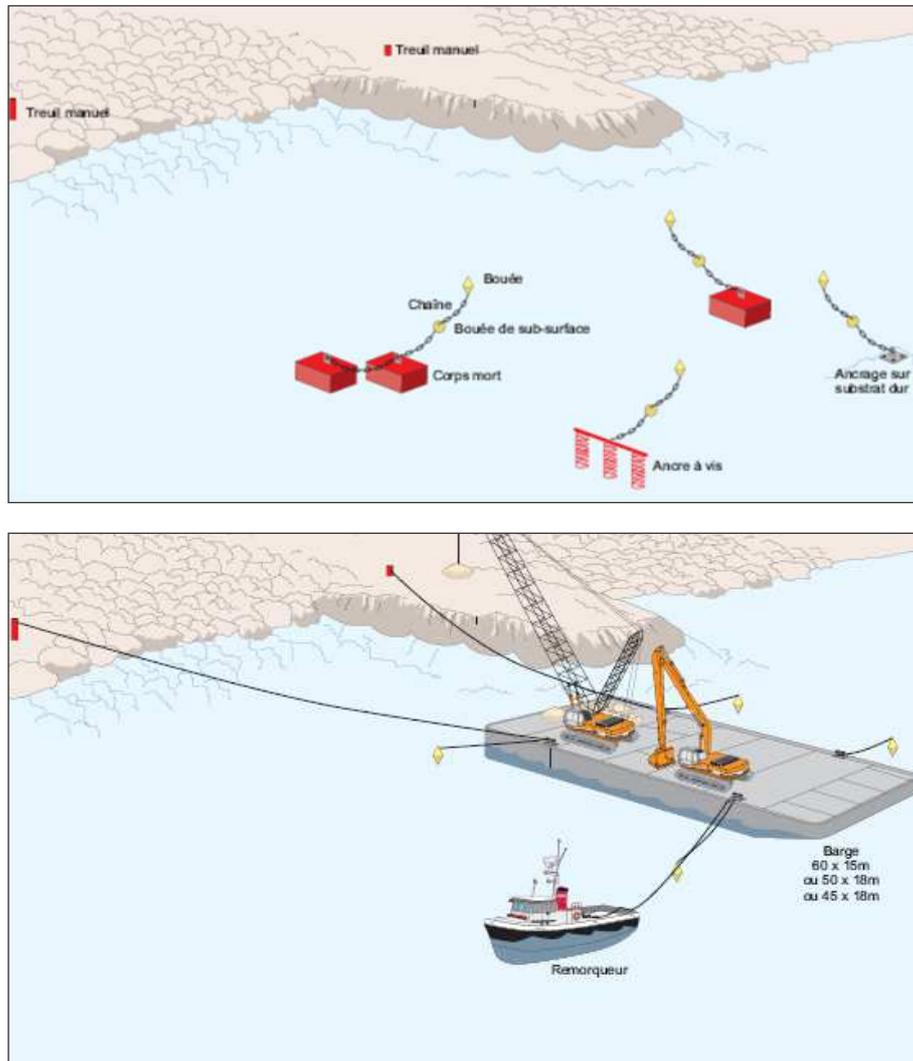


Figure 17 : schémas de principe des dispositifs d'amarrage d'un ponton-barge.

2.5.3 Matériaux

Trois grands types de matériaux seront utilisés : **enrochements**, **Écopodes/Accropodes** et **bétons**. L'acheminement de ces matériaux jusqu'au port s'effectuera par voie terrestre à partir de la route départementale 559 et de l'entrée Sud de la Favière. Il sera mis en place un itinéraire de circulation en ville. Ce dernier fera l'objet de travaux d'aménagements pour faciliter l'accès des poids lourds : légers travaux et signalétique à mettre en place en accord avec les services de voiries.

Enrochements

Les enrochements proviendront du démantèlement de la digue (réutilisation).

Ecopodes™ et Accropodes™

Les blocs artificiels seront préfabriqués sur l'aire prévue à cet effet (cf chapitre précédent). Dans tous les cas, le terrain mobilisé recevra les aménagements nécessaires à la mise en place d'une zone de préfabrication (pollution des nappes, traitement des rejets de bétons, traitement des déchets propres à la préfabrication...). Une attention particulière concernera les huiles de décoffrage employées sur site. Il est souhaitable que les huiles employées soient biodégradables et hypoallergéniques, lesquelles ne contiennent pas de composés organiques volatils (COV) comme par exemple une huile végétale au lieu d'une huile minérale. Le personnel sera formé pour en limiter la quantité utilisée (objectif de 0,05 l/m² pour 0,14 l/m² habituellement). De plus un bac de récupération sera installé sous les fûts d'huile en cours d'utilisation pour récupérer l'huile ou en cas d'incident.

Bétons

Les bétons, nécessaires notamment à la fabrication des Ecopodes et Accropodes ainsi que du couronnement de tête, proviendront d'une centrale à béton NF qui devra assurer le traitement du lavage des toupies et des restes de béton hors du site du port de Bormes-les-Mimosas. L'utilisation des bétons sera conforme à la norme européenne EN 206-1.

2.5.4 Phasage de réalisation

Le phasage travaux devra donc prendre en compte les fortes probabilités de franchissements de la digue dans sa configuration actuelle. Il doit donc toujours assurer que la digue ait au moins son profil actuel dans la zone de travaux. Par ailleurs, afin de les limiter la gêne aux usagers et à l'exploitation du port, les travaux sur la digue s'effectueront hors de la période estivale.

Les travaux se dérouleront simultanément sur les secteurs nord et sud (Figure 18). Neuf phases successives sont envisagées (Figure 19) ; le principe est similaire sur les secteurs nord et sud.

Tableau 4 : planning général des travaux.

	Année 1												Année 2			
	a	m	j	j	a	s	o	n	d	j	f	m	a	m		
Travaux préliminaires																
Préparation de chantier, étude d'exécution																
Aménagement de l'aire de préfabrication																
Préfabrication des Ecopodes et Accropodes																
Travaux sur la digue																
Mur renvoi de houle																
Digue - secteur nord																
Digue - secteur sud																
Repliement de chantier																
Travaux de finition																
Remise en état des aires de chantier																

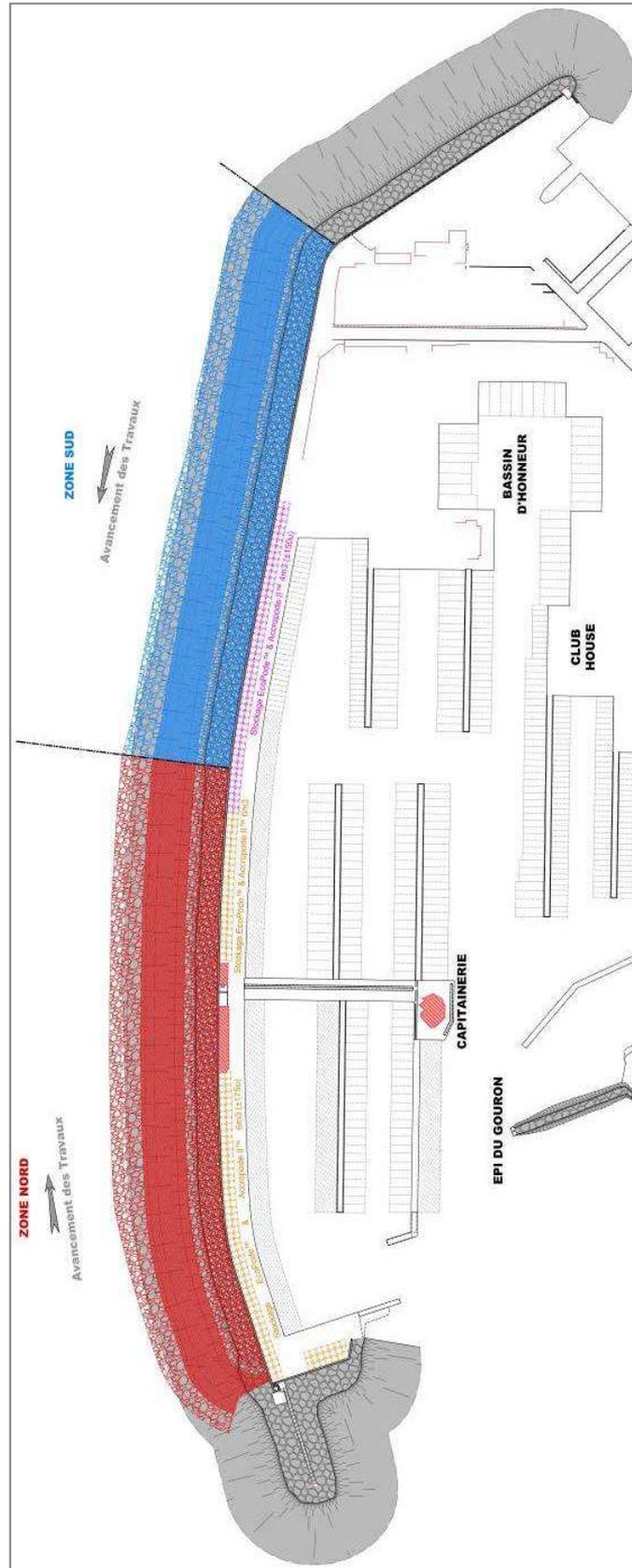
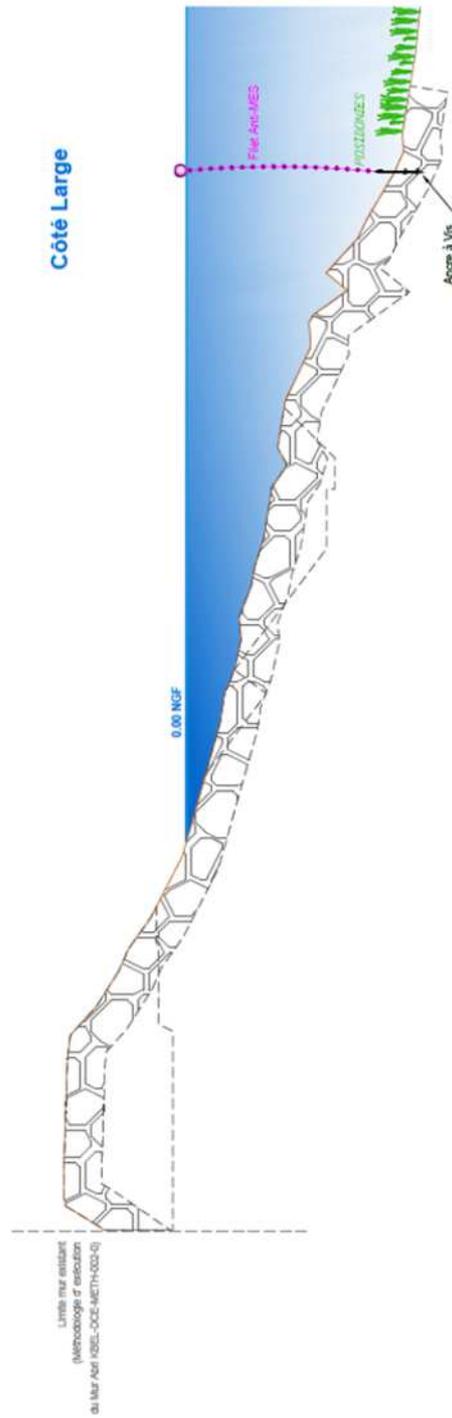


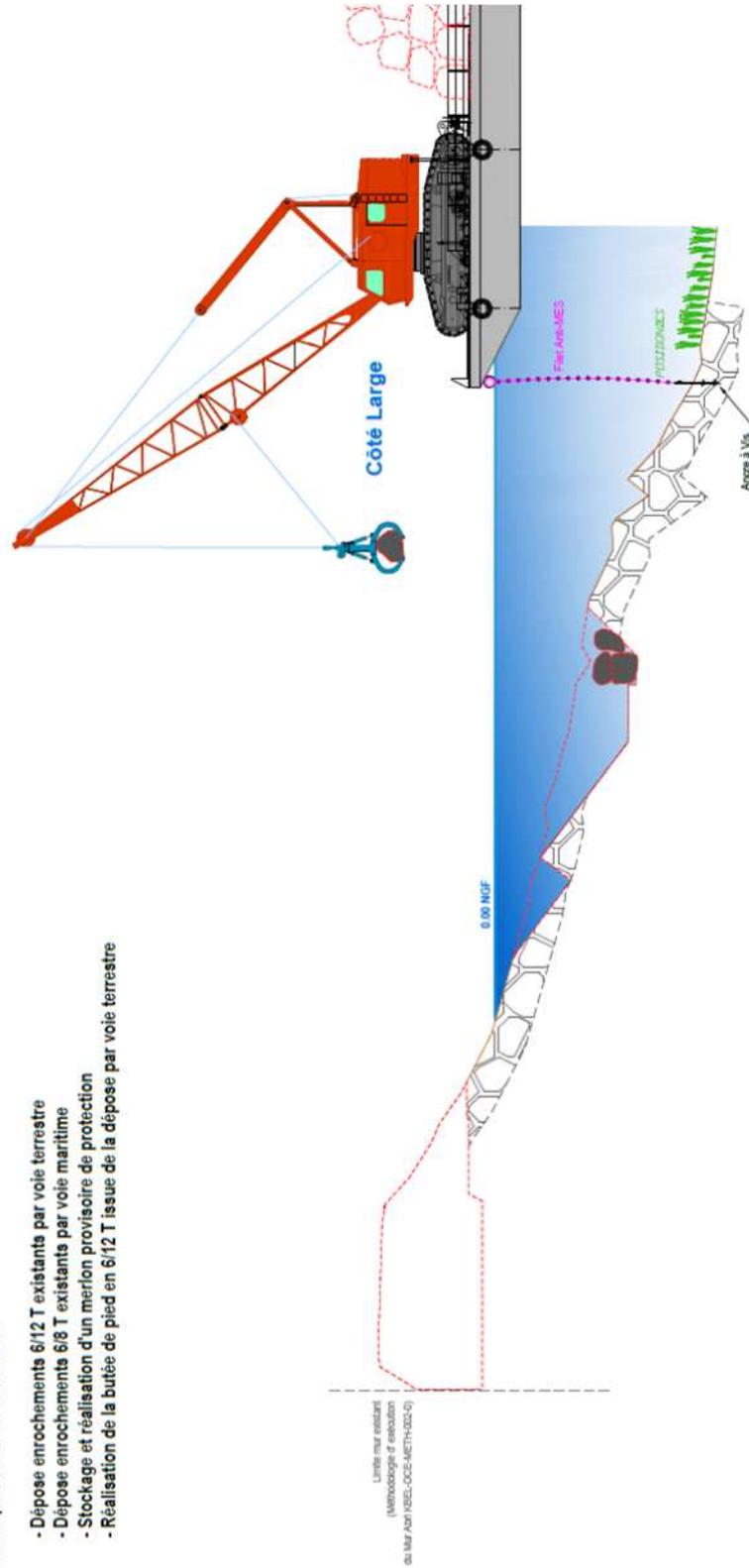
Figure 18 : illustration du principe des travaux à l'avancement.

DIGUE ACTUELLE COUPE 16



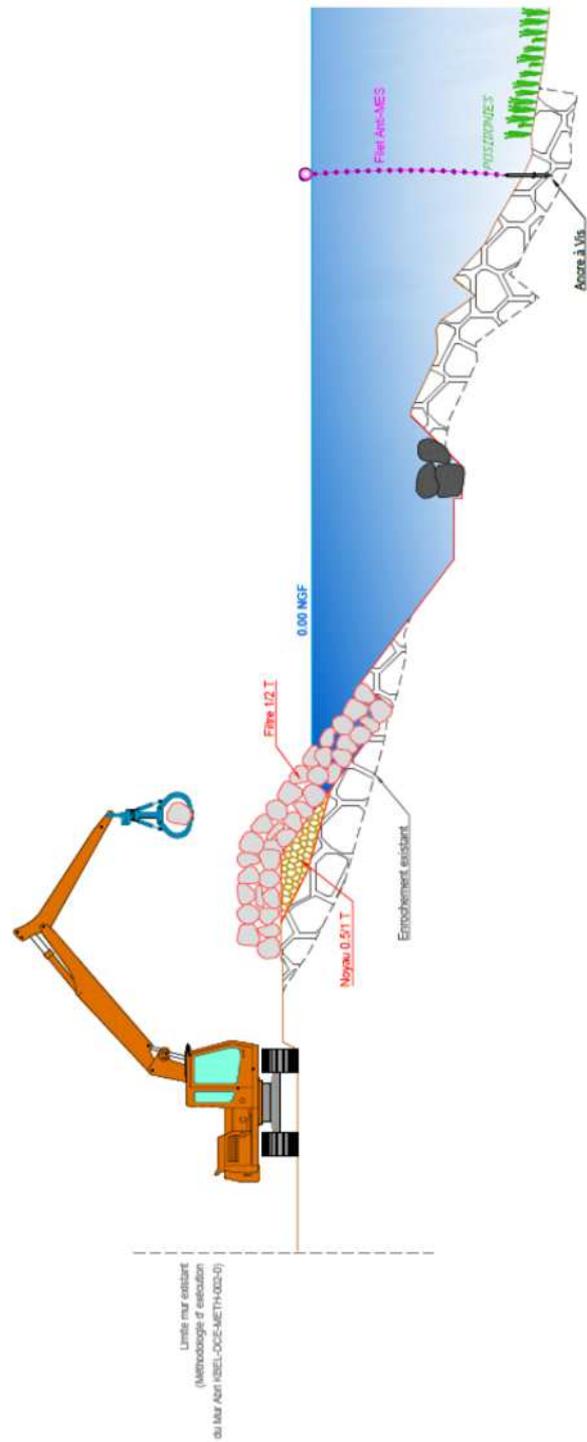
PHASE 1 :

- Mise en place du filet Anti M.E.S.
- Dépose enrochements 6/12 T existants par voie terrestre
- Dépose enrochements 6/8 T existants par voie maritime
- Stockage et réalisation d'un merlon provisoire de protection
- Réalisation de la butée de pied en 6/12 T issue de la dépose par voie terrestre



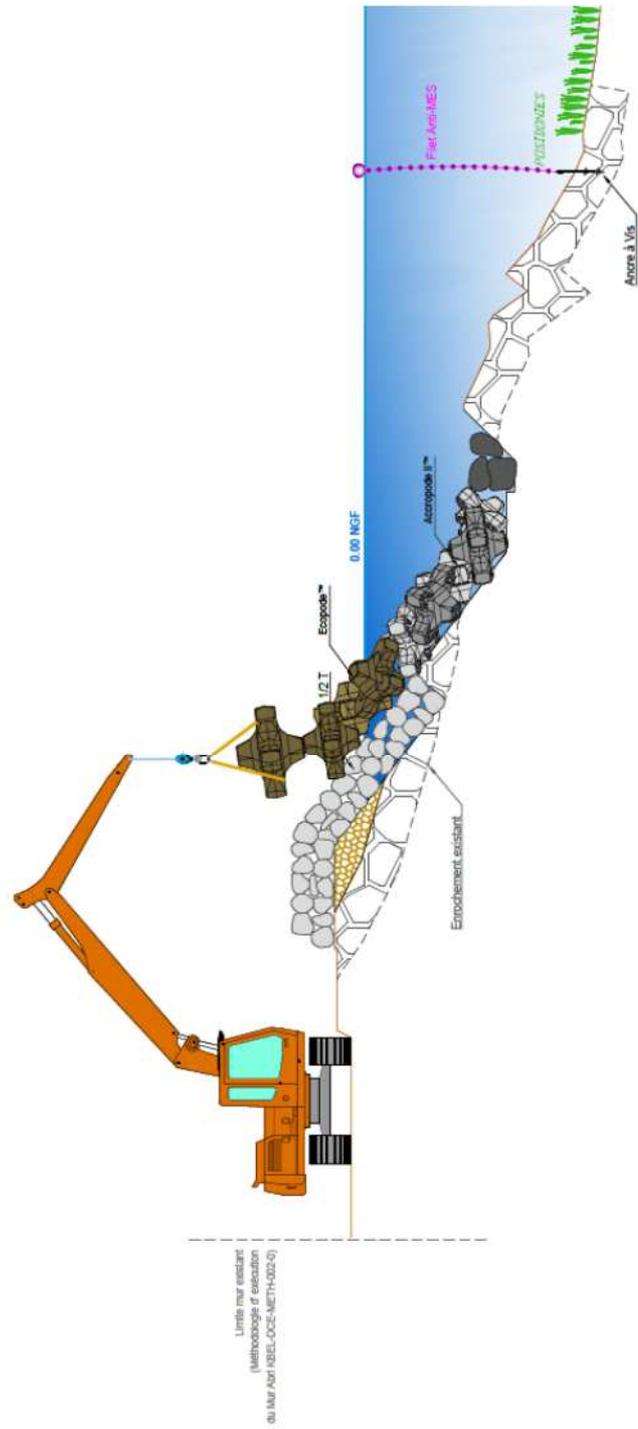
PHASE 2 :

- Atelier Zone Nord :
 - Pose du noyau 0.5/1 T par voie terrestre
 - Pose du filtre 1/2 T par voie terrestre
- Atelier Zone Sud :
 - Pose du filtre 0.5/1.5 T par voie terrestre



PHASE 3 :

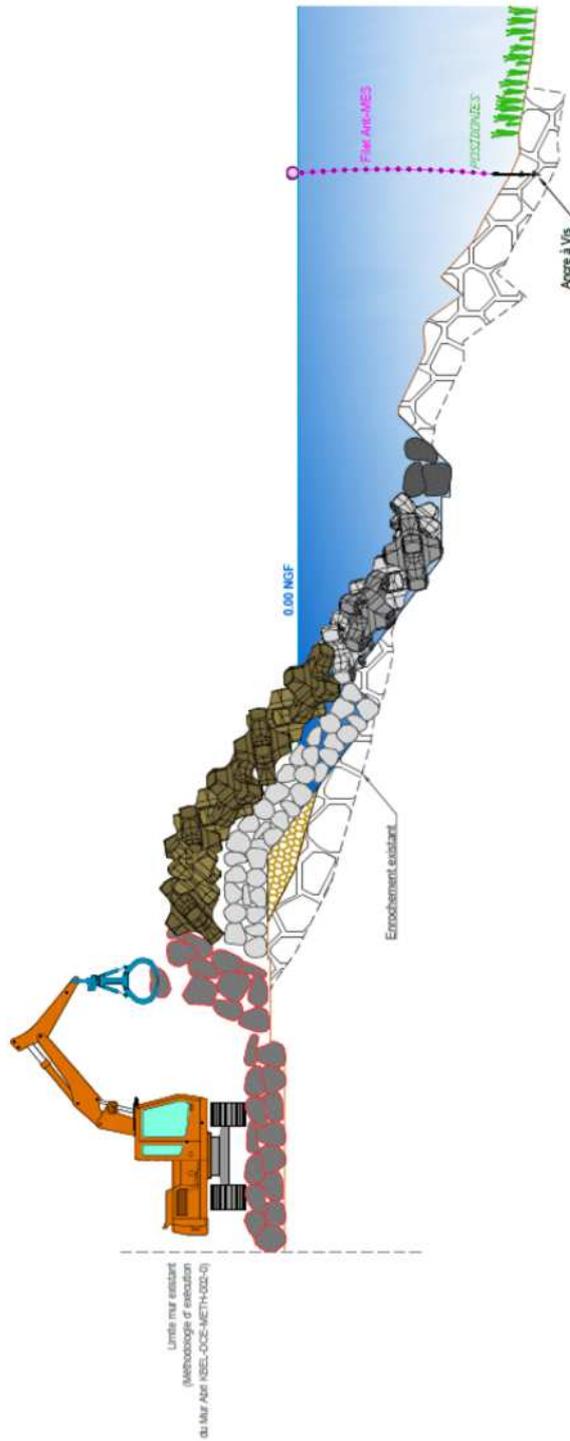
- Atelier Zone Nord :
 - Pose des Accropodes II™ et Ecopodes™ 6 m³
- Atelier Zone Sud :
 - Pose des Accropodes II™ et Ecopodes™ 4 m³



PHASE 4 :

A l'Avancement :

- Atelier Zone Nord :
 - Réalisation du bassin de déversement en blocs 6/12 T issus de la dépose
- Atelier Zone Sud :
 - Réalisation du bassin de déversement en blocs 6/8 T issus de la dépose
- Dépose des filets Anti M.E.S.



DIGUE PROFIL NORD COUPE 16

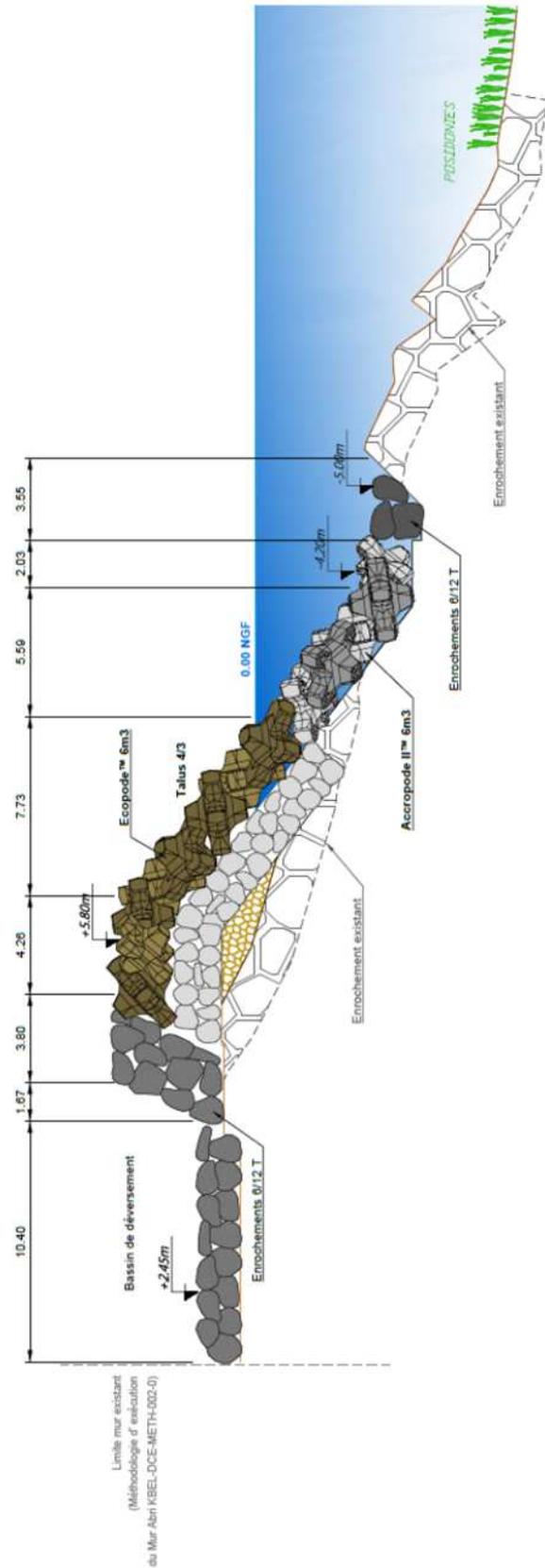


Figure 19 : illustration du phasage de travaux.

2.6 Appréciation sommaire des dépenses

Le montant global de l'opération est estimé à environ 16 500 000 euros TTC. La décomposition est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 5 : montant global de l'opération

DÉSIGNATION	Total (Euros H.T.)
INSTALLATION DE CHANTIER ET TRAVAUX PREPARATOIRES	1 800 000,00
TRAVAUX DIGUE secteur Sud	5 000 000,00
TRAVAUX DIGUE secteur Nord	6 400 000,00
DIVERS (aménagement parking nord, aire de retournement, réseau eau potable, parement en pierre, ...)	552 200,00
TOTAL HT	13 752 200,00
TOTAL TTC	16 502 640,00

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Nota : pour plus de clarté sont conservés les anciens intitulés des lois intégrées dans le Code l'Environnement.

3.1 Loi sur l'eau et sur les milieux aquatiques

Les articles L 214-1 et suivants du Code de l'Environnement disposent que « *sont soumis à autorisation de l'autorité administrative les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la salubrité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque inondation, de porter atteinte gravement à la qualité de l'eau ou à la diversité du milieu aquatique* ».

Le projet de reconception et reconstruction de la digue du large du port de Bormes-les-Mimosas, présenté au chapitre précédent, nécessite d'être pris en compte au titre des **articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code l'Environnement** (codification de l'article 10 de la Loi sur l'Eau). Selon l'**article R 214-1** du Code de l'Environnement relatif à la **nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration**, il apparaît que le projet dans son ensemble est soumis à **dossier d'autorisation** :

Travaux	Rubrique	Intitulé abrégé	Régime
Ouvrages portuaires	4.1.2.0.	Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu :	Autorisation
		1. d'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 € .	

3.2 Loi sur la protection de la nature

Le projet portuaire nécessite également de prendre en compte l'**article L. 122-1 du Code de l'Environnement**. Les travaux sont définis dans l'article **R 122-2** du décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact, aux rubriques : **10° - « Travaux, ouvrages et aménagements sur le DPM »**.

Le projet est ainsi soumis à une **étude d'impact**.

Selon l'**article R. 214-6 du Code de l'Environnement**, l'étude d'impact remplacera le document d'incidence du dossier d'autorisation « Loi sur l'Eau », étant donné que toutes les préoccupations liées à l'eau et au milieu aquatique y sont traitées.

CATÉGORIES D'AMÉNAGEMENTS, d'ouvrages et de travaux	Rubriques	Intitulé abrégé	Régime
10° Travaux, ouvrages et aménagements sur le domaine public maritime et sur les cours d'eau	d)	Ports et installations portuaires, y compris ports de pêche	Projet soumis à étude d'impact
	e)	Construction ou extension d'ouvrages et aménagements côtiers destinés à combattre l'érosion ou <u>reconstruction</u> d'ouvrages ou aménagements côtiers anciens, et travaux maritimes susceptibles de modifier la côte par la construction, notamment de digues, môles, jetées et autres ouvrages de défense contre la mer, d'une emprise totale égale ou supérieure à 2 000 mètres carrés	

3.3 Conservation des sites Natura 2000

L'article L 414-4 du Code de l'Environnement indique que les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après « Évaluation des incidences Natura 2000 ».

L'article R. 214-6 du Code de l'Environnement, définissant le contenu d'un dossier de demande d'autorisation vis à vis de la loi sur l'eau, prévoit que la demande devra comporter l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites.

Le projet, objet du présent dossier de demande d'autorisation, est situé au sein de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR9301613 « Rade d'Hyères », dans la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR9310020 « Iles d'Hyères » et à proximité du site FR9301622 (ZSC) « La plaine et le massif des Maures ».

Le projet est donc soumis à une « Évaluation des incidences Natura 2000 ».

3.4 Domaine public maritime

La limite du Domaine Public Maritime a initialement été définie au niveau du fil d'eau (niveau de la mer) alors que celui-ci aurait dû débiter au niveau du pied de digue. Ce qui suppose la modification d'affectation du Domaine Public Maritime pour la régularisation administrative de l'emprise existante. En outre de légers débordements nécessaires pour le calage de l'ouvrage à construire et la création d'une bande de sécurité de 10 mètres, nécessitent une modification marginale du périmètre portuaire.

Selon les articles L 2123-3 et suivants et L2124-1 du Code Général de la Propriété des Personnes Publiques, et R2123-9 à R 2123-14 du même Code, et selon l'article L5314-8 du Code des Transports, le projet implique de suivre une procédure de changement d'affectation du Domaine Public Maritime et de Transfert de gestion de l'Etat à la Commune.

3.5 Enquête publique

Selon les articles R214-8 (opérations soumises à autorisation), R123-1 du code de l'environnement (étude d'impact), R2124-44 Code des Transports (changement substantiel d'utilisation de zones du domaine public maritime) et L2124-1 le Code Général de la Propriété des Personnes Publiques (transfert de gestion) le projet est soumis à enquête publique. En application de l'article L123-6 du code de l'environnement, il s'agira d'une enquête publique unique.

L'enquête publique est régie par les textes suivants.

- Nature de l'enquête :

Sont applicables les dispositions régissant les enquêtes publiques relatives aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement : Code de l'environnement - articles L.123-1, L.123-2 ; article R.123-1.

- Procédure et déroulement de l'enquête publique, contenu du dossier d'enquête :

Code de l'environnement - articles L.123-3 à L.123-19 ; articles R.123-2 à R.123-27 et R.123-34 à R.123-43.

L'enquête publique est menée par un commissaire enquêteur désigné par le président du tribunal administratif à la demande du Préfet. Par voie d'arrêté, le Préfet ouvre l'enquête et en fixe les modalités. La durée de l'enquête publique est de 30 jours.

A l'expiration du délai d'enquête, le commissaire enquêteur établit un rapport qui relate le déroulement de l'enquête et examine les observations recueillies. Les observations sont transmises au responsable du projet qui dispose d'un délai de quinze jours pour produire ses observations éventuelles.

Le commissaire enquêteur établit un rapport qui relate le déroulement de l'enquête et examine les observations recueillies. Il consigne ses conclusions motivées, en précisant si elles sont favorables, favorables sous réserves ou défavorables au projet, qu'il transmet à l'autorité compétente pour organiser l'enquête et au président du tribunal administratif.

L'autorité compétente pour organiser l'enquête adresse, dès réception, copie du rapport et des conclusions au responsable du projet et à la mairie de la commune où s'est déroulée l'enquête pour y être sans délai tenue à la disposition du public pendant un an à compter de la date de clôture de l'enquête. Lorsqu'elle a publié l'avis d'ouverture de l'enquête sur son site internet, l'autorité compétente pour organiser l'enquête publie le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête sur ce même site et le tient à la disposition du public pendant un an.

4.1 Zone d'étude

La zone d'étude est délimitée au Nord par le port du Lavandou, à l'Est par le sec de la Fourmigue, au Sud par le cap Bénat et à l'Ouest par le sommet des Fourches (Figure 20).

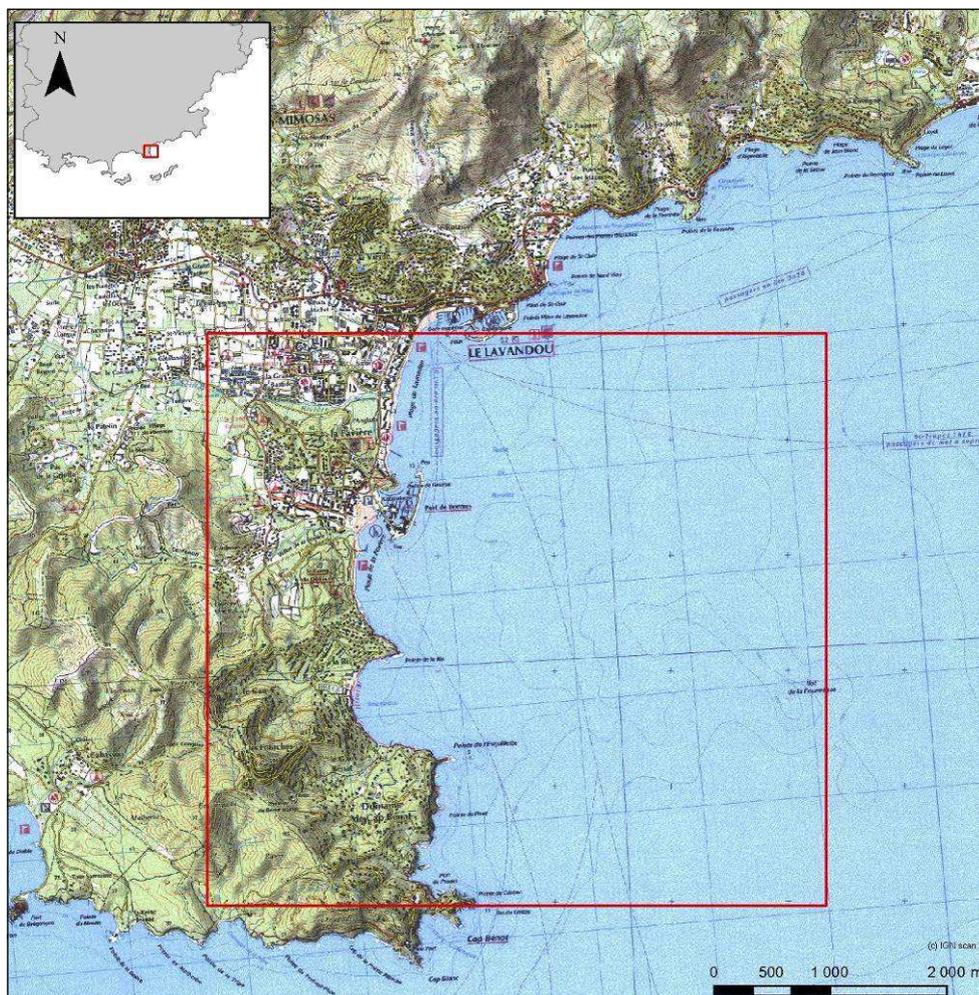


Figure 20 : localisation de la zone d'étude.

4.2 Environnement physique

4.2.1 Climatologie

La zone d'étude est caractérisée par un climat méditerranéen de type littoral, mais les petits chaînons montagneux présents peuvent induire une variabilité non négligeable des conditions météorologiques, notamment au niveau des vents.

Température

Les conditions climatiques au niveau du territoire communal de Bormes-les-Mimosas, de type méditerranéen, se définissent par des hivers relativement doux avec une moyenne des minima du mois le plus froid supérieure à 0°C (Figure 21).

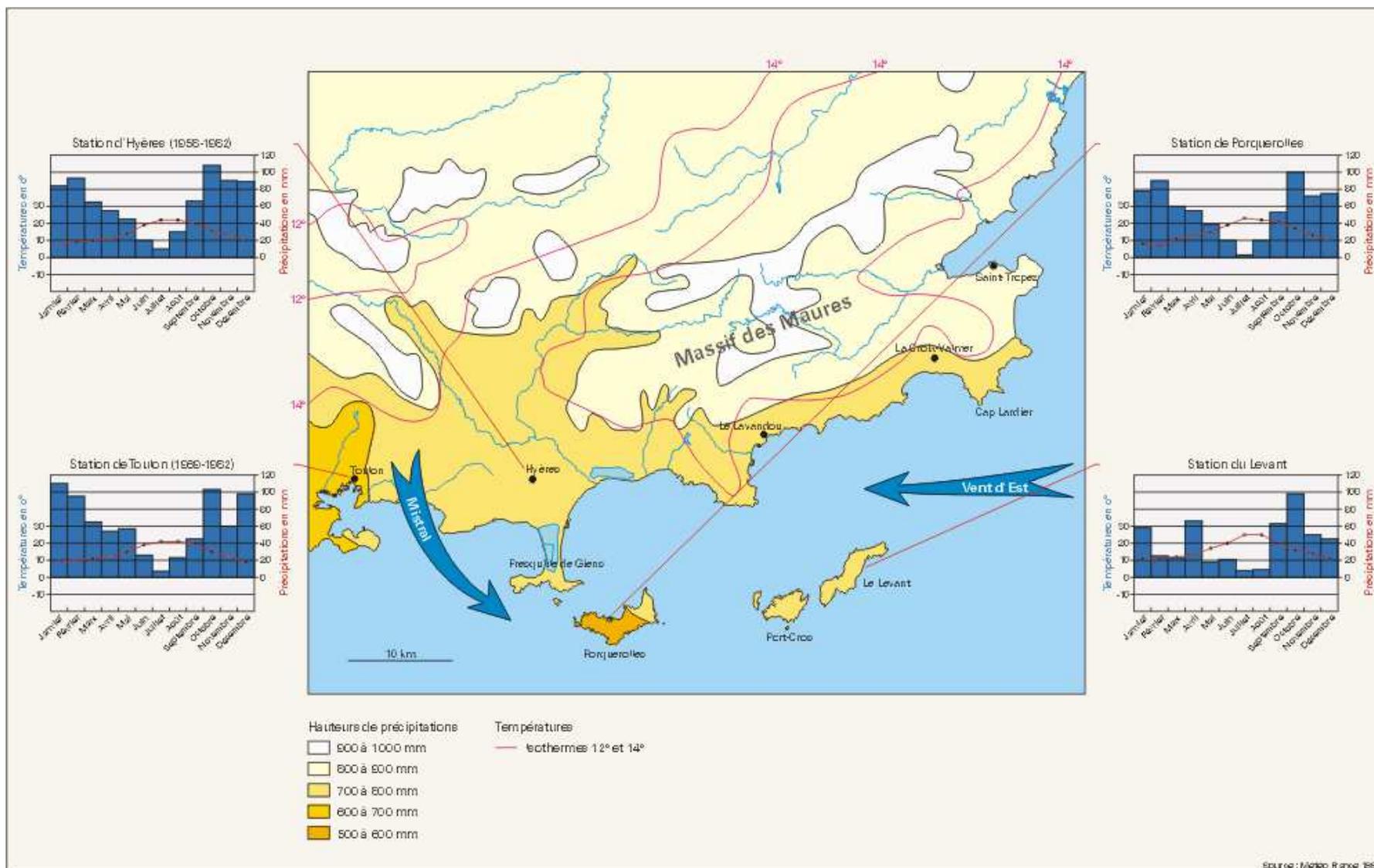


Figure 21 : évolution des températures mensuelles (1993-2002).

Pluviométrie

Les précipitations sont maximales en deux périodes de l'année : le pic le plus important est en automne (octobre, novembre), le pic secondaire au printemps (avril, mai) (Figure 21). Les précipitations peuvent également être abondantes pendant les mois de décembre et janvier.

De manière générale, les précipitations sont les plus faibles aux mois de juin, juillet et août soit une bonne partie de l'été. Toutefois, les quantités de pluie qui tombent en été sont irrégulières et peuvent s'avérer importantes, souvent sous la forme d'orage.

Régime de vents

Les vents dominants sont ceux d'Ouest à Nord-ouest (mistral) et de Sud-est à Est (marin). La rade de Bormes, de par son orientation et les collines situées en arrière, est bien abritée du secteur Ouest tandis que les vents de secteur est portent directement sur la côte avec un *fetch* important de plus de 100 km.

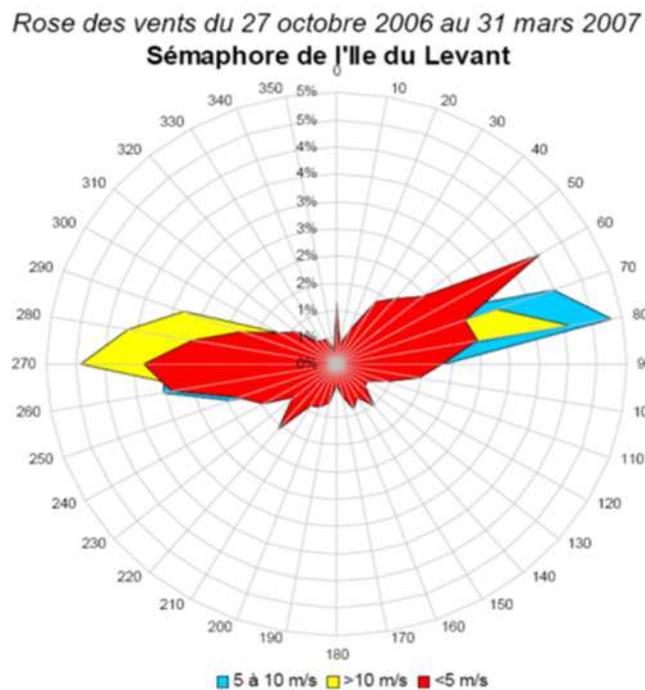


Figure 22 : rose des vents – île du Levant (d'après InVivo, 2007).

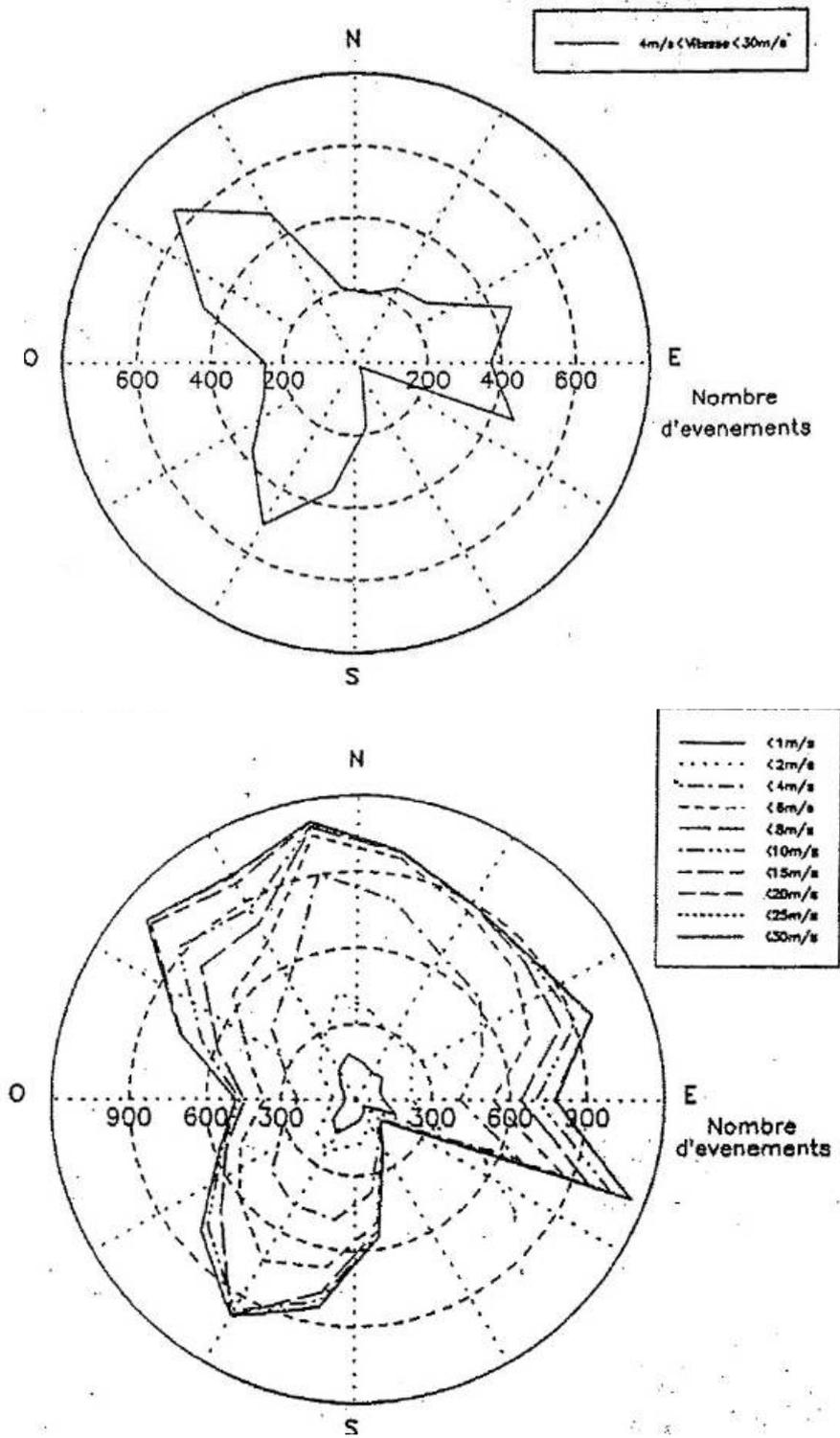


Figure 23 : roses de vents – Cap Camarat (1988-1992).

4.2.2 Domaine terrestre

Topographie et géologie

Le port de Bormes-les-Mimosas est situé au débouché de la plaine alluviale formée par le Batailler et la Favière, en bordure d'un relief collinaire d'axe Nord-ouest / Sud-est (altitude maximale de 207 m, quartier des Fourches) plongeant dans la mer au niveau du Cap Bénat.

Le port est encadré par deux ensembles géologiques de Gneiss au niveau du littoral (la pointe de Gouron et la zone en arrière de la plage de la Favière) et en arrière par une zone d'alluvions anciennes (Figure 25).

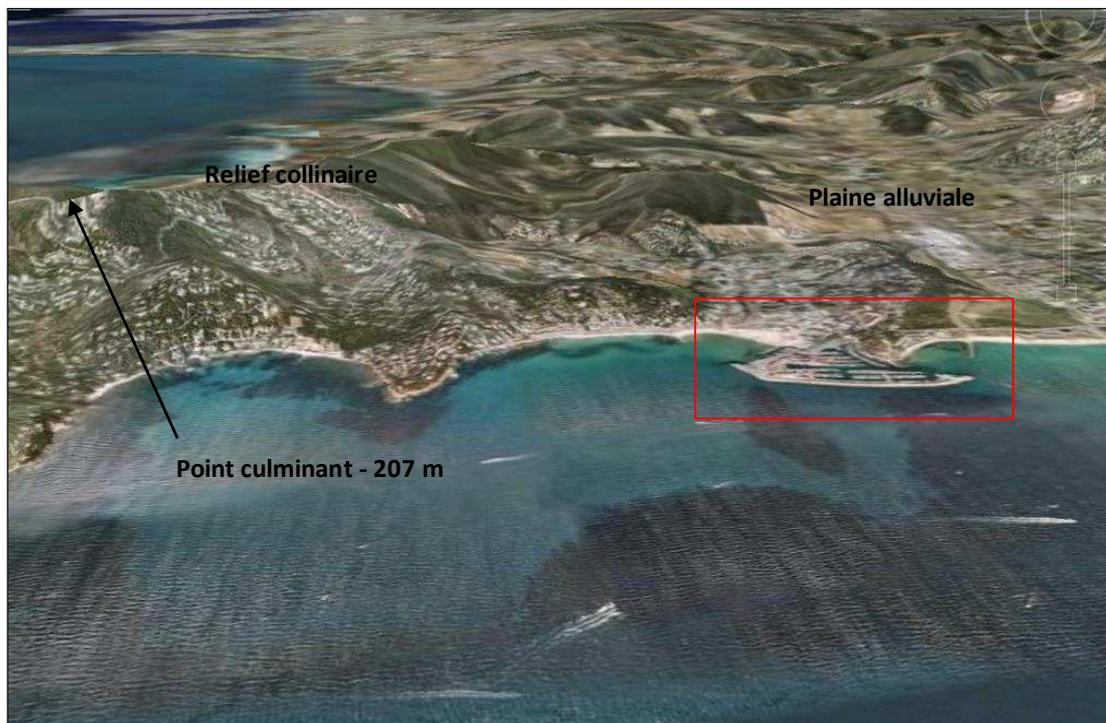


Figure 24 : vue en relief 3D (© GoogleEarth).

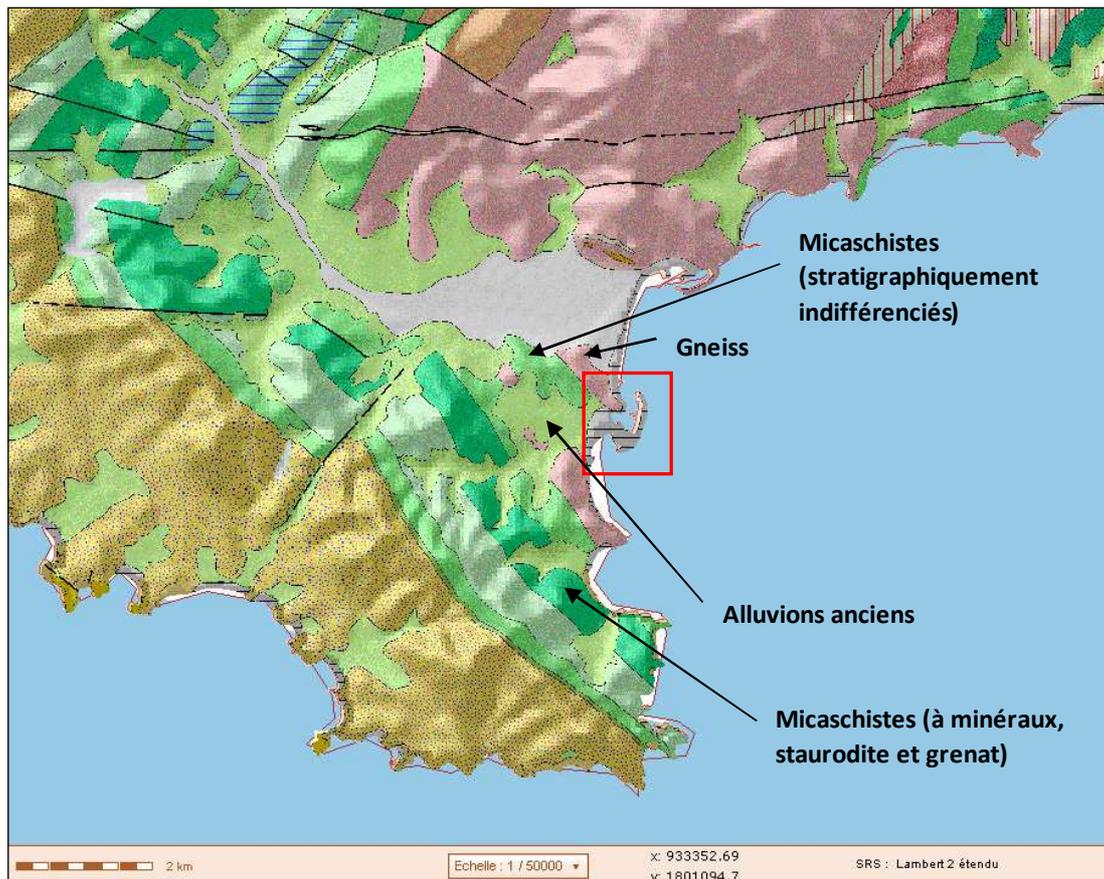


Figure 25 : carte géologique (© Infoterre - BRGM).

Contexte hydrographique

Les principaux cours d'eau débouchant à l'Ouest de la Rade de Bormes sont les suivants (Figure 26) :

- le Batailler : petit fleuve côtier ayant des crues violentes pouvant provoquer des inondations (notamment 1982, 1992, 2008 et 2014) et entraînant lors des orages une forte turbidité des eaux côtières ;
- la Vieille ;
- le vallon de la Favière.

Il s'agit de trois cours d'eau non permanents. On observe également un canal pluvial débouchant au Sud du port de Bormes dans le bassin S.

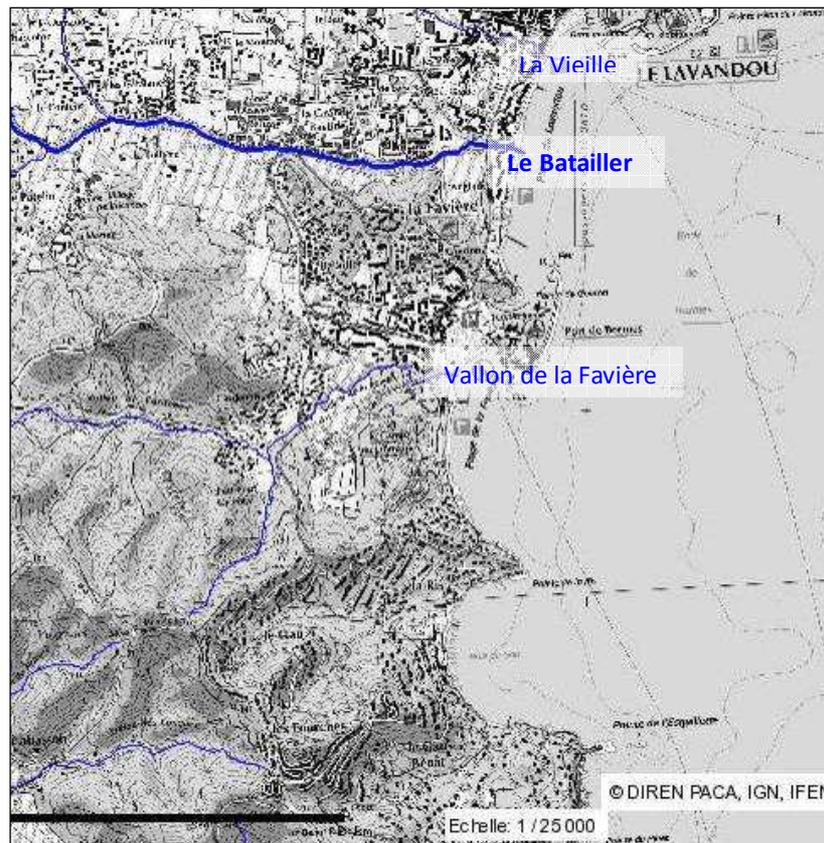


Figure 26 : réseau hydrographique - secteur du port de Bormes-les-Mimosas.

Environnement sonore

Dans le cadre de l'étude Port Propre réalisée par Safège en 2006, une série de campagnes sonométriques ont été réalisées dans la zone portuaire. En conclusion, le niveau sonore moyen au niveau du port est généralement compris entre 50 et 55 dB(A). Ce niveau est tout à fait acceptable en fonction des recommandations en matière de santé publique. Le niveau optimal pour une rue commerçante étant fixé à 60 db(A) en période jour par l'OMS.

Qualité de l'air

La station de suivi permanent de la qualité de l'air la plus proche de la zone d'étude est celle de la commune d'Hyères (www.atmopaca.fr). Les mesures effectuées au niveau de cette station montrent que la majorité des pollutions enregistrées sont dues à l'ozone. Il s'agit d'une station de type urbain en périphérie de l'agglomération de Toulon, non représentative de la qualité de l'air au niveau du littoral de Bormes-les-Mimosas. On ne dispose donc d'aucune donnée quantitative.

4.2.3 Domaine marin

Bathymétrie

Le port de plaisance de Bormes-les-Mimosas se situe dans la rade de Bormes. Délimitée au Nord par le cap Nègre et au Sud par le cap Bénat, la rade de Bormes présente des fonds avec une faible déclivité. A l'exception des deux caps où la pente est plus marquée (entre 4 et 6 %) la pente est assez faible, entre 1 et 2 % ; l'isobathe des 50 m se situe dans la partie centrale à environ 3 km du rivage. La régularité des fonds de la rade est notamment interrompue dans la partie centrale par la Fourmigue, une remontée rocheuse parvenant jusqu'en surface (sec). Concernant le plan d'eau portuaire, la profondeur varie entre de 1,5 à 7 m selon les bassins avec une passe d'entrée draguée à -3 m. A l'extérieur du port, en pied de digue, les fonds sont compris entre -7 m au Nord, 10-11 m dans la partie centrale et -6 m au Sud.

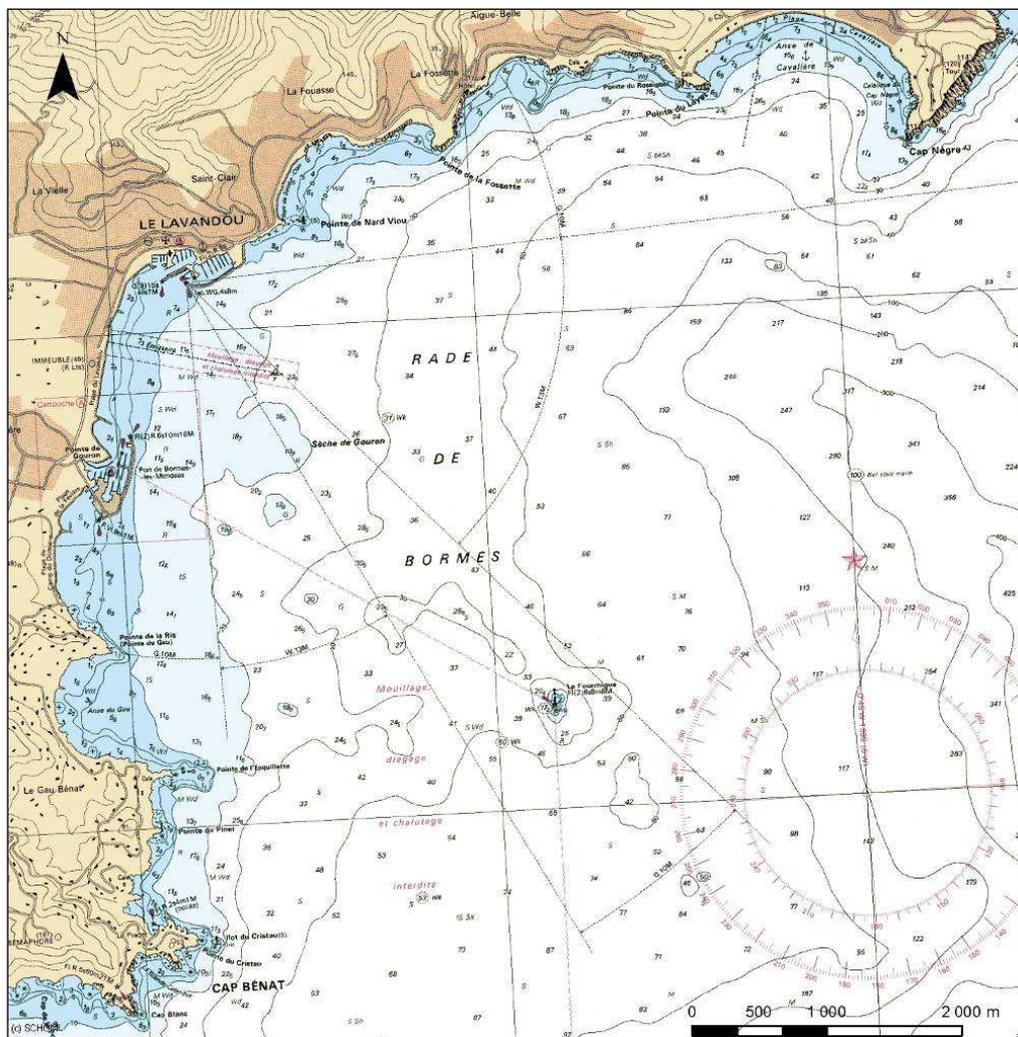


Figure 27 : bathymétrie générale de la rade de Bormes.

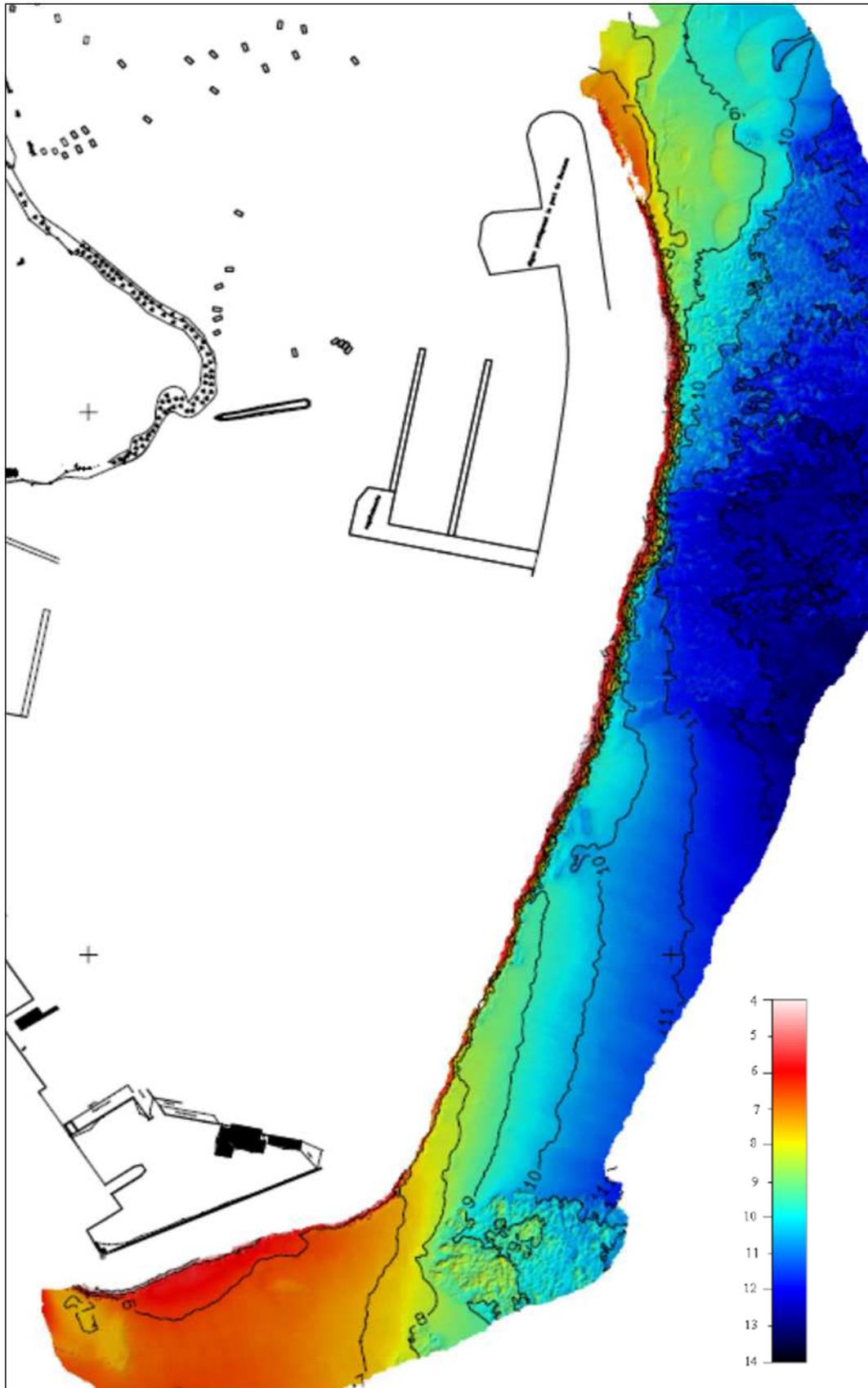


Figure 28 : bathymétrie au droit de la digue (Mesuris, 2006).

Hydrodynamisme

Sur le plan hydrodynamique, les phénomènes susceptibles de conditionner, directement ou indirectement, la circulation des masses d'eau sur la zone d'étude sont la circulation générale (courant ligure, écoulement vers l'Ouest), les courants induits par les régimes de vent et la houle.

A- Marée

L'amplitude de marée observée sur le site est faible (0,5 m) et génère des courants de faible vitesse.

B- Courant général

Le courant géostrophique permanent (Ligure), orienté d'Est en Ouest, est assez lent (0,5 nœuds) sauf par condition de vent d'Est. Il a assez peu d'influence sur la courantologie locale de la zone d'étude. On observe cependant des contre-courants par vent d'Ouest et Nord-Ouest avec des vitesses pouvant dépasser 1 nœud.

D'après Blanc (1975) les courants dominants sur l'Ouest de la rade de Bormes sont orientés du Nord vers le Sud.

C- Surcotes

(Extrait Acri-In, 2009)

D'après les observations faites par les professionnels du port qui se repèrent par rapport à la cote de la porte du bassin de la Favière au Sud du port, la surcote du niveau d'eau, remarquée lors de la tempête exceptionnelle de novembre 2001, a été estimée à +0.85m NGF, soit +1,15m CM. Cette surcote est jugée très élevée, sachant toutefois que pour des tempêtes moins fortes, le niveau d'eau observé n'est pas significativement plus bas (10cm à 20cm tout au plus). Pour la tempête de décembre 2008, cette surcote n'était que de +0,3m NGF, soit +0,6m CM. Les valeurs observées sont légèrement supérieures à celles qui sont habituellement retenues plus à l'Est sur la Côte d'Azur. En particulier, on notera qu'à Monaco, une analyse statistique sur quarante ans de mesures a conduit à des valeurs de surcotes annuelle et centennale respectivement égales à 0,5m NGF et 0.7m NGF. Nous avons retenu la valeur 0.9m NGF, soit 1,2m CM, comme surcote exceptionnelle cinquantennale. A long terme, il faut toutefois tenir compte de la montée attendue du niveau général des océans, due au changement climatique. En faisant référence aux études du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (G.I.E.C.), pour un scénario défavorable d'évolution, cette surélévation serait de 50 cm dans les cent prochaines années. Dans ces conditions, le niveau de projet extrême retenu est de 1,4m NGF. La prise en compte d'un tel niveau d'eau permet par ailleurs de pousser à l'extrême la recherche de limites de stabilité des ouvrages, en augmentant les hauteurs de houle parvenant au pied de talus. Les hauteurs extrêmes au pied de l'ouvrage sont en effet contrôlées par le déferlement, lui même dépendant de la hauteur d'eau devant l'ouvrage. Les niveaux d'eau retenus pour les essais nécessaires au dimensionnement de la digue sont présentés au Tableau 6.

Tableau 6 : niveaux d'eau retenus pour les essais nécessaires au dimensionnement de la digue du port de Bormes-les-Mimosas (Acri-In, 2009).

Type de houle	Niveau d'eau
Annuelle	0m NGF
Décennale	+0.3m NGF
Cinquantennale	+0.9m NGF
Tempête du 26/12/2008	+0.9m NGF
Houles > 10 ans Stabilité du pied	-0.3m NGF
Houles > 10 ans Stabilité et franchissement niveau exceptionnel (+0.9m) + élévation du niveau des mers (+0.5m)	+1.4m NGF

D- Houles

Le secteur du port de Bormes-les-Mimosas est protégé des houles de Sud par les îles de Port-Cros et du Levant. Le secteur de houles pouvant atteindre le site est limitée entre les directions 80° N et 100°N avec des hauteurs inférieures ou égales à 1 m dans 70 % des cas (hauteur maximale observée 6 m), (Oceanide, 1994). La direction de houle la plus pénalisante pour le port est d'orientation 90° N (Acri-In, 2009). La synthèse des principales caractéristiques des houles de tempête depuis 2001 est présentée au Tableau 7. Sur la base d'une analyse statistique Acri-In (2009) a pu définir les hauteurs de houles significatives sur les périodes de retour 1, 10, 20, 50 et 100 ans (Tableau 8).

L'analyse des plans de vagues de direction N90° menée par Acri-In (2009 ; Figure 29) montre une forte concentration de l'énergie en deux zones : au niveau de la digue Nord, ainsi qu'au large en face des immeubles. Cette observation est valable particulièrement pour les courtes périodes (jusqu'à l'occurrence décennale), les grandes périodes ayant tendance à lisser le phénomène. Cette accumulation d'énergie est due à la présence de deux hauts fonds au large qui entraînent un phénomène de réfraction et donc une convergence de la houle à l'arrière de ceux-ci. Néanmoins le phénomène de diffraction tend à dissiper une partie de l'énergie avant qu'elle n'arrive sur la digue.

Tableau 7 : comparatif des houles pour différentes sources sur les tempêtes les plus significatives de ces dernières années (Acri-In, 2009)⁷.

⁷ Hs : hauteur significative ; Tp : période pic (période des vagues dominantes) ; dir : direction

Date de l'évènement	Données WAM	Données WW3 1	Données WW3 2	Données HRW	Données de la bouée du CETMEF (Porquerolles)	Plateforme PREVIMER
15/11/2001	Hs=4.2m, Tp=7.5s, dir=79°	Hs=3.7m, Tp=4.6s, dir=76°	Hs=4.4m, Tp=5.4s, dir=80°	Hs=4.2m, Tp=7.4s, dir=81°	-	
14/12/2001	Hs=5.5m, Tp=8.6s, dir=74°	Hs=5.3m, Tp=9.3s, dir=97°	Hs=5.9m, Tp=12s, dir=89°	Hs=5.3m, Tp=8.4s, dir=75°	-	
18/10/2003	Hs=3.4m, Tp=6.9s, dir=77°	Hs=3.2m, Tp=3.7s, dir=79°	Hs=3.5m, Tp=4.6s, dir=76°	-	-	
04/12/2003	Hs=3.5m, Tp=6.4s, dir=78°	Hs=3.3m, Tp=6.4s, dir=110°	Hs=3.6m, Tp=6.2s, dir=100°	-	-	
08/12/2003	Hs=4.0m, Tp=7.3s, dir=78°	Hs=3.7m, Tp=5.8s, dir=78°	Hs=4.0m, Tp=7.3s, dir=76°	-	-	
26/12/2008	Non disponible	Non disponible	Non disponible	-	Hs=5.7m Tp=11.1s dir ^(*) = N90°	5.5m<Hs<6m Tp=9.5s dir = N90°

Tableau 8 : estimation des hauteurs significatives des houles extrêmes au large Provenance N60-90° (Acri-In, 2009).

	Données HRW sur 15.5 ans	Données HRW & tempêtes de 2003 et 2008
1 an	Hs=3.3m, Tp=8s	-
10 ans	Hs=4.8m, Tp=9s	-
50 ans	Hs=5.7m, Tp=11s	Hs=6.2m, Tp=11s-12s
100 ans	Hs=6.2m, Tp=12s	Hs=6.8m, Tp=12s

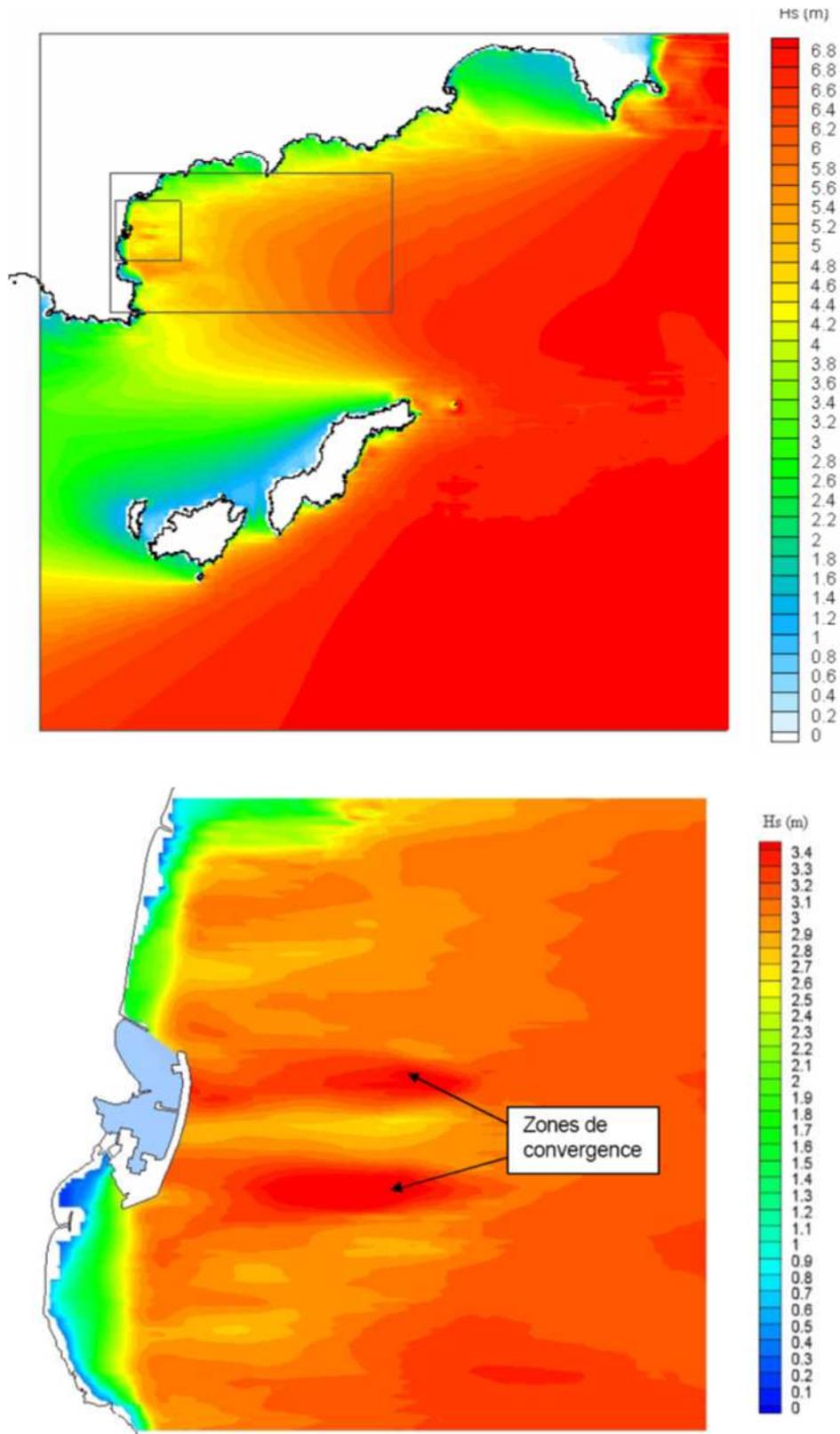


Figure 29 : plan de vague réalisé pour la houle centennale de N90° (Acri-In, 2009).

E- Mesures courantologiques locales

Dans le cadre de l'état initial du milieu récepteur des rejets de la station d'épuration du Batailler, des mesures courantologiques ont été effectuées (période du 27 octobre 2006 au 3 avril 2007 - In vivo, 2007). La synthèse de ces relevés est retranscrite ci-après. Les courants mesurés sont de faible intensité : ils atteignent au maximum 15,4 cm/s, et sont en moyenne de 3,6 cm/s toutes directions confondues et en moyenne respectivement de 4,1 cm/s en surface, 3.6 cm/s à mi-profondeur et 3 cm/s au fond. En termes de direction, on distingue deux orientations prédominantes : (1) Sud-ouest, pour 31 % des observations, (2) Sud-est pour 38 % des observations.

La rose des courants de surface montre trois secteurs préférentiels de direction des courants pour les vitesses les plus élevées : le secteur Nord-est puis le secteur Sud-est et enfin le secteur Sud-ouest.

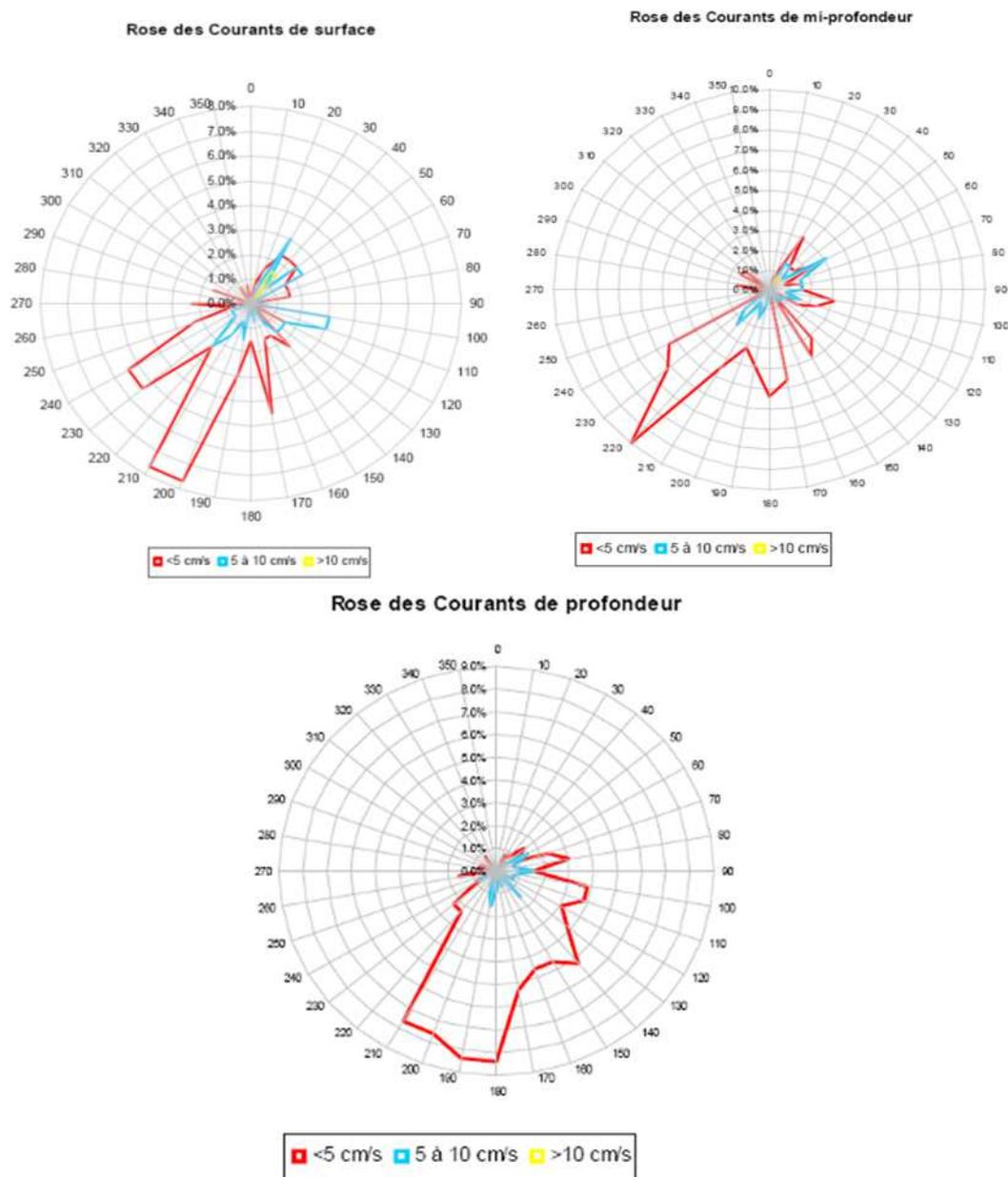


Figure 30 : rose des courants d'après des mesures courantologiques durant l'hiver 2006-2007.

Les courants de mi-profondeur les plus forts, supérieurs à 10 cm/s, sont enregistrés dans le cadran Nord-est mais ils ne représentent que 1,53% des mesures. Les courants de mi-profondeur inférieurs à 5 cm/s sont les plus fréquents, 27,5% sont orientés vers le secteur Sud-est et 25,2% vers le secteur Sud-ouest.

Les courants de fond sont pour 86% inférieurs à 5 cm/s et pour 45% d'entre eux orientés au Sud-est et 28% au Sud-ouest. Il n'y a pas de courants supérieurs à 10 cm/s. Les vitesses de courant comprises entre 5 et 10 cm/s représentent donc 14% des observations pour une direction assez variable (de 50° à 190°) avec néanmoins une orientation prédominante dirigée vers le Sud-est (6,9% des observations)

Sédimentologie et dynamique sédimentaire

F- Nature des fonds

Les fonds de la rade de Bormes sont composés en majorité de substrats meubles, interrompus au large par l'émergence rocheuse de la Fourmigue et plus proche du rivage par la sèche de Gouron. Les herbiers de posidonie se développent à la fois sur les fonds meubles et rocheux ; ils occupent les fonds sur une tranche bathymétrique variable avec un maximum enregistré à -37 m au droit de la pointe de l'Esquillette (station de suivi du réseau de surveillance Posidonie).

G- Dynamique sédimentaire

La dérive littorale à l'Ouest de la rade de Bormes s'effectue du Nord vers le Sud. La création de l'ensemble portuaire de Bormes-les-Mimosas a généré un blocage et une déviation de transit général qui se traduit notamment par l'ensablement du chenal d'accès et l'accumulation de sable contre l'épi au Sud en bordure de la plage de la Favière.

Dans le cadre de l'évaluation des impacts de la berme sous-marine (Acri-In, 2010), une schématisation de la dynamique sédimentaire a été proposée (Figure 31).

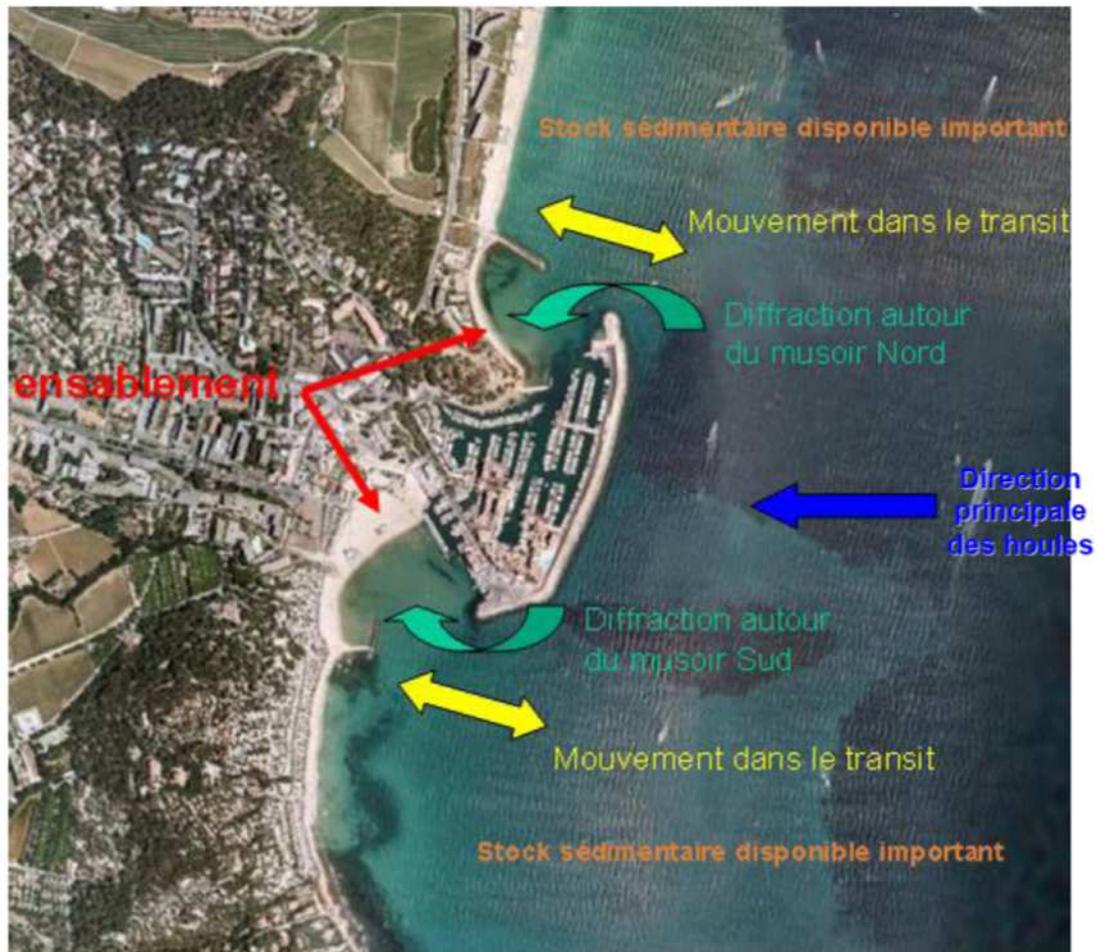


Figure 31 : schéma de la dynamique sédimentaire supposée autour du site du port de Bormes-les-Mimosas (Acri-In, 2010).

Qualité du milieu

Le site du projet est localisé à l'Ouest de la **Masse d'eau de la directive cadre eau n° FRDC07j** allant du Cap Bénat à la pointe des Issambres classée en « Risque faible de non atteinte du bon état », l'objectif de bon état étant fixé pour 2015 (Figure 32).

MASSES D'EAU		ETAT ECOLOGIQUE			ETAT CHIMIQUE		MOTIFS DU REPORT
N°	NOMS	STATUTS	2009	NR NQE OBJ. BE	2009	OBJ. BE	PARAMETRES
FRDC07j	Cap Bénat - Pointe des Issambres	MEN	①	2015	①	2015	

LEGENDE :

état écologique :

- -> très bon
- -> bon
- -> moyen
- -> médiocre
- -> mauvais
- -> pas de données

état chimique :

- -> bon
- -> pas bon
- -> pas de données

niveau de confiance de l'état évalué :

- ① -> faible
- ② -> moyen
- ③ -> fort

objectif bon état :

- ? -> à préciser
- 20XX -> objectif moins strict

Figure 32 : caractéristiques de la masse d'eau FRDC07j (source : <http://sierm.eaurmc.fr>).

H- Qualité sanitaire des eaux

La qualité sanitaire des eaux de baignade est suivie par l'Agence Régionale de Santé (ARS) du Var durant toute la période estivale. La commune de Bormes-les-Mimosas dispose de 5 stations de contrôle et celle du Lavandou de 10 points de contrôle. Les points les plus proches du port sont « La Favière » et « Camp du Domaine » au Sud et « Poste de secours » sur la plage du Batailler au Nord (Figure 33). Sur la période 2011-2014, l'ensemble des eaux de baignade du Lavandou et de Bormes-les-Mimosas est classé en excellente qualité selon le référentiel de la directive 2006/7/CE.



Figure 33 : stations de suivi de la qualité sanitaire des eaux de baignade
(Source : ARS - <http://baignades.sante.gouv.fr/>)

I- Qualité de la matière vivante

La qualité de la matière vivante est suivie par l'Ifremer dans le cadre du Réseau Intégrateurs Biologiques (RINBIO) et du Réseau National d'Observation (RNO).

La station RNO la plus proche est celle de Toulon (Lazaret), avec des conditions non représentatives pour la rade de Bormes. Concernant le réseau RINBIO, la station la plus proche de la zone d'étude est celle de Bormes, située au droit de l'anse de Gau à 1,5 km au Sud-est du port de Bormes. Parmi les divers contaminants analysés (métaux lourds, TBT, HAP, PCB et pesticides...), aucune contamination significative n'a été détectée lors du suivi 2006.

J- Qualité des sédiments

Dans le cadre du dernier dragage d'entretien de 2015, des analyses ont été réalisées sur les sédiments des bassins S, T et U ainsi que dans le chenal d'accès (Tableau 9).

Bassins S, T et U

Dans les bassins S, T et U, les sédiments sont de type sablo-vaseux ; la fraction fine (< 63 µm) varie selon les années : 41,1% en 2014 ; 16,6 % en 2008 ; 30 % en 2007. Aucune contamination chimique significative n'est mise en évidence.

Chenal d'accès

Dans le chenal d'accès, il s'agit de sédiments sableux homogènes avec une fraction fine (<63 µm) minoritaire (14,1% en 2014). Aucune contamination chimique significative n'est mise en évidence.

Tableau 9 : teneurs en micropolluants dans les sédiments du port de Bormes-les-Mimosas (2015).

ANALYSES SEDIMENTS - Port Bormes les Mimosas		Unité	Niveaux de référence		Référence de l'échantillon	
			N1	N2	STU	Chenal d'accès
Azote Kjeldahl		%			0,19	0,07
Carbone Organique Total		%			3,45	1,13
Phosphore total		mg/kg m.s.			345,8	268,6
Masse volumique		g/cm ³			1,56	1,68
Matières sèches		% P.B			60,9	59,2
Composés Organogénés	TBT	µg/kg m.s.	100	400	<2	<2
	Monobutylétain				2,4	<2
	Dibutylétain				<2	<2
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Naphtalène	mg/kg m.s.	0,16	1,13	<0.001	<0.001
	Acenaphthylène		0,04	0,34	<0.01	<0.01
	Acenaphthène		0,015	0,26	<0.002	<0.002
	Fluorène		0,02	0,28	<0.005	<0.005
	Phenanthrène		0,24	0,87	0,0021	0,00933
	Anthracène		0,085	0,59	<0.001	0,00127
	Fluoranthène		0,6	2,85	0,0347	0,0212
	Pyrrène		0,5	1,5	0,026	0,0144
	Benzo (a) anthracène		0,26	0,93	0,0133	0,00994
	Chrysène		0,38	1,59	0,0166	0,0104
	Benzo(b)fluoranthène		0,4	0,9	0,0173	0,0124
	Benzo(k)fluoranthène		0,2	0,4	0,00809	0,00573
	Benzo(a)pyrrène		0,43	1,015	0,0162	0,0115
	Dibenzo (ah) anthracène		0,06	0,16	0,00235	0,00137
Benzo(ghi)perylène	1,7	5,65	0,0269	0,0126		
Indeno (1,2,3-cd) pyrrène	1,7	5,65	0,0115	0,00836		
Polychlorobiphenyles	PCB 028	mg/kg m.s.	0,050	0,01	<0.01	<0.01
	PCB 052		0,050	0,01	0,0011	<0.01
	PCB 101		0,01	0,02	0,0018	<0.01
	PCB 118		0,01	0,02	0,0014	<0.01
	PCB 138		0,02	0,04	0,0022	<0.01
	PCB 153		0,02	0,04	0,0017	<0.01
	PCB 180		0,01	0,02	<0.01	<0.01
	Somme des PCB				-	-
Métaux	Cadmium	mg/kg m.s.	1,2	2,4	<0.1	<0.1
	Chrome		90	180	37,2	27
	Cuivre		45	90	42,4	16,8
	Plomb		100	200	29,8	15,6
	Zinc		276	552	89	46,6
	Arsenic		25	50	0,8	3
	Mercure		0,4	0,8	0,03	<0.02
	Nickel		37	74	16,2	10,8
	Aluminium					

Zone de projet

En avril 2010, deux prélèvements de sédiments ont été réalisés à la Benne Van veen sur la zone d'emprise de la berme, au secteur Sud (Figure 34). Il s'agit de sédiments homogènes de sable pur avec un **très faible pourcentage de fraction fine** (<6µm) (2,8 % pour la station B1 et 0,9 % pour la station B2). Ces sédiments sont majoritairement représentés par des sables fins (de 63µm à 250 µm).

A l'exception de la station B2 pour le Phosphore, les résultats montrent de très faibles charges en matière organique et en nutriments (Tableau 9). L'analyse des contaminants chimiques met en évidence une **absence de contamination**, avec des concentrations très faibles (Tableau 11). La quasi totalité des paramètres est inférieure à la limite de quantification. Seuls quelques métaux ont été détectés, tels que le Zinc, l'Arsenic et le Nickel. Ces paramètres restent sous les seuils N1 et les niveaux de contamination « faible » du guide RLM (Andral *et al.*, 2000).



Figure 34 : localisation des stations d'échantillonnage des sédiments.

Tableau 10 : perte au feu et concentrations en COT, NT et PT dans les sédiments à l'extérieur du port.

		S1	S2
Perte au feu	en % MS	0,7	0,6
Carbone organique total	en % MS	<0,1	<0,1
Azote total	en % MS	<0,05	<0,05
Phosphore total	mg/kg MS	214	570

Tableau 11 : teneurs en micropolluants dans les sédiments à l'extérieur du port.

ANALYSE SEDIMENTS- Extérieur du Port Bormes les Mimosas 2010		Unité	Niveaux de référence		Référence de l'échantillon	
			N1	N2	S1	S2
Composés Organo- étaïns	TBT	µg/kg m.s.	100	400	<10	<10
	Monobutylétain				-	-
	Dibutylétain				-	-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Naphtalène	mg/kg m.s.	0.16	1.13	<0.05	<0.05
	Fluoranthène		0.6	2.85	<0.05	<0.05
	Benzo(b)fluoranthène		0.4	0.9	<0.05	<0.05
	Benzo(k)fluoranthène		0.2	0.4	<0.05	<0.05
	Benzo(a)pyrène		0.43	1.015	<0.05	<0.05
	Benzo(ghi)perylène		1.7	5.65	<0.05	<0.05
	Indeno (1,2,3-cd) pyrène		1.7	5.65	<0.05	<0.05
Polychloro- biphényles	PCB 028	mg/kg m.s.	0.050	0.01	<0.01	<0.01
	PCB 052		0.050	0.01	<0.01	<0.01
	PCB 101		0.01	0.02	<0.01	<0.01
	PCB 118		0.01	0.02	<0.01	<0.01
	PCB 138		0.02	0.04	<0.01	<0.01
	PCB 153		0.02	0.04	<0.01	<0.01
	PCB 180		0.01	0.02	<0.01	<0.01
	Somme des PCB				<0.01	<0.01
Métaux	Cadmium	mg/kg m.s.	1.2	2.4	<0.4	<0.4
	Chrome		90	180	<5	<5
	Cuivre		45	90	<5	<5
	Plomb		100	200	<5	6.42
	Zinc		276	552	11.2	11.2
	Arsenic		25	50	7.16	6.3
	Mercuré		0.4	0.8	<0.1	<0.1
	Nickel		37	74	3.93	3.79
	Aluminium				2550	2330

4.3 Environnement naturel

Les zones naturelles sensibles peuvent avoir différents statuts selon la nature des intérêts à préserver (faune, flore, biotope, zone humide, etc), la taille des zones concernées et la sensibilité des espèces (niveau local, national ou international).

Les principales catégories sont : les ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique), les ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux), les réserves naturelles, les zones Natura 2000 et les parcs nationaux. On peut également citer : les arrêtés de protection de biotope, zones humides d'importance internationale, réserves naturelles, parcs naturels régionaux, réserves naturelles volontaires, zones du conservatoire du littoral...

4.3.1 Domaine terrestre

Zones d'inventaires et de protections réglementaires

Les zones naturelles sensibles connues dans la zone d'étude sont les suivantes (source : site DREAL <http://carto.ecologie.gouv.fr>) :

- **ZNIEFF terrestre - type I**
 - Forêt du Dom : Remarquable massif forestier littoral, d'une grande superficie et encore intact, nombreux vallons pittoresques avec des ruisseaux saisonniers. Crêtes ménageant de superbes points de vue sur la mer et les îles d'Hyères (Figure 35).
- **ZNIEFF terrestres - type II**
 - Maures littorales : Vaste ensemble encore préservé qui comprend la portion occidentale du Cap Bénat et les reliefs et littoraux attenants. L'ensemble est constitué de maquis et boisements entrecoupés de parcelles de vignes. L'urbanisation y est très limitée (Figure 36).

Il est à noter que le périmètre de cette znieff terrestre comprend la pointe de l'Esquillette et la pointe de la Ris.

- Maures : Ensemble forestier exceptionnel tant du point de vue biologique qu'esthétique. Zone cristalline très diversifiée en biotopes encore bien préservés : paysages rupestres, ripisylves, taillis, maquis, pelouses et de très belles formations forestières. Relief accentué traversé par de nombreux ruisseaux et rivières plus ou moins temporaires (Figure 36).

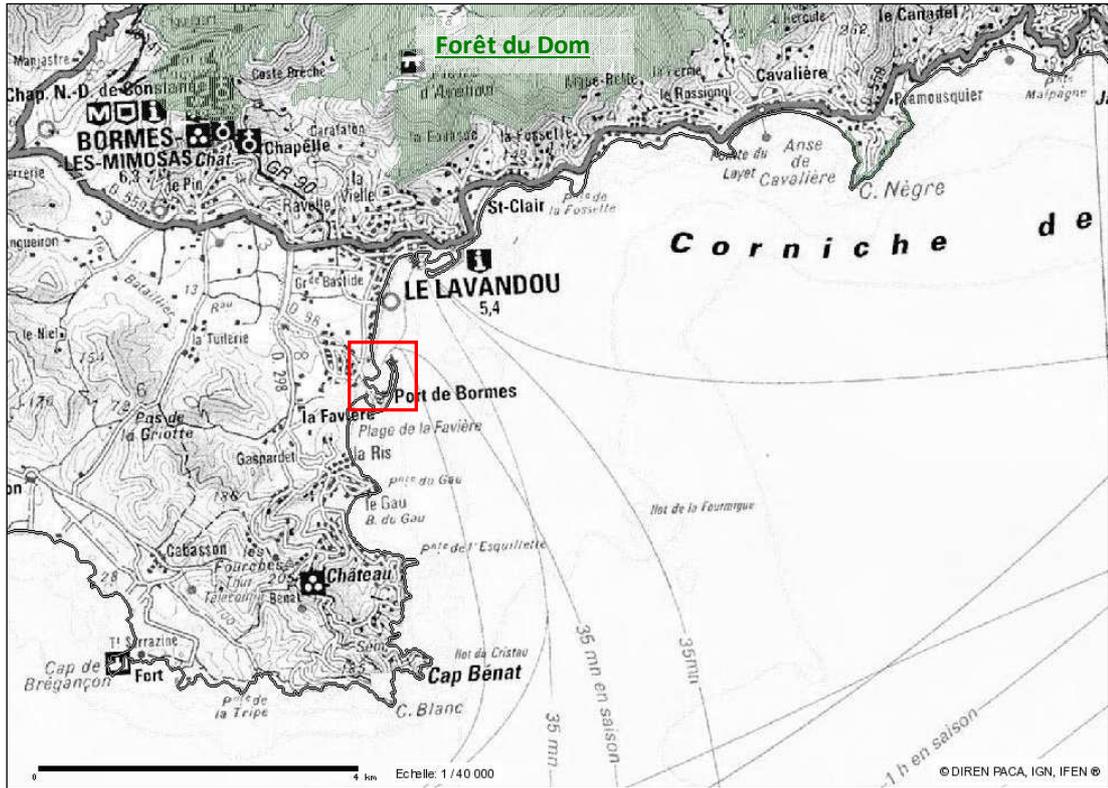


Figure 35 : znieff terrestre de type I (© Dreal Paca, IGN, Ifen).

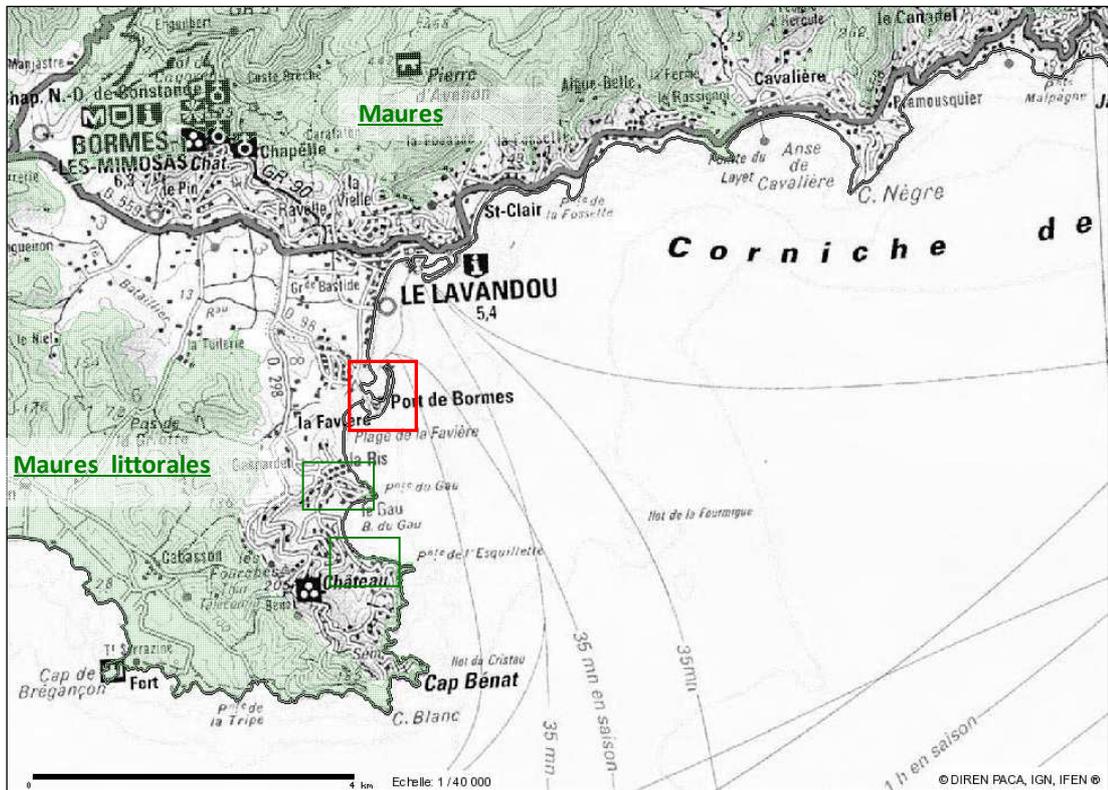


Figure 36 : znieff terrestres de type II (© Dreal Paca, IGN, Ifen).

- **Site Natura 2000**
 - Zone spéciale de conservation FR9301622 « La plaine et le massif des Maures » (Figure 37) : Le site accueille un ensemble forestier exceptionnel sur les plans biologique et esthétique. La Plaine des Maures comporte une extraordinaire palette de milieux hygrophiles temporaires méditerranéens. La diversité et la qualité des milieux permettent le maintien d'un cortège très intéressant d'espèces animales d'intérêt communautaire et d'espèces végétales rares. Le site constitue un important bastion pour deux espèces de tortues : la Tortue d'Hermann et la Cistude d'Europe (*inpn.mnhn.fr*).

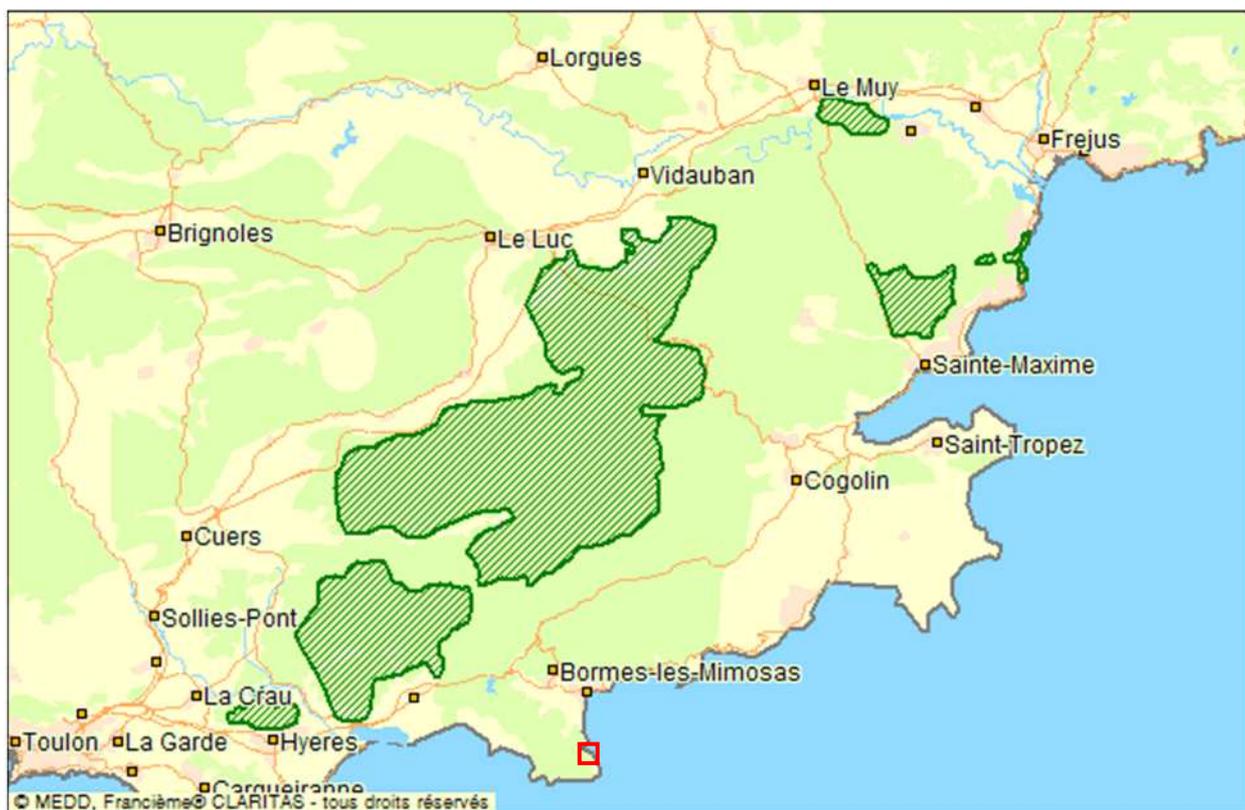


Figure 37 : périmètre de la ZSC FR9301622 « La plaine et le massif des Maures »

4.3.2 Domaine marin

Parc national de Port-Cros

Créé le 14 décembre 1963, le Parc national de Port-Cros, qui occupe 700 hectares de terres émergées et 1 288 hectares de surfaces marines, est l'un des deux plus anciens parcs nationaux de France et le premier Parc marin européen. Il comprend l'île de Port-Cros, celle de Bagaud, les îlots de la Gabinière et du Rascas, ainsi qu'un périmètre marin de 600 m de large. Le 6 mai 2012 a été publié au Journal Officiel de la République le décret n° 2012-649 qui, en application de la loi d'avril 2006, réforme le Parc national en profondeur.

A l'issue d'une concertation avec les acteurs locaux, l'espace du Parc national se trouve totalement reconfiguré. Il comporte aujourd'hui :

- deux « cœurs », espaces de protection et d'accueil du public, constitués de l'île de Port-Cros et des espaces naturels propriétés de l'Etat de l'île de Porquerolles ainsi que leur frange marine jusqu'à 600 m ;
- une « aire potentielle d'adhésion », espace de projet de développement durable à élaborer avec les onze communes qui le composent ;
- une « aire maritime adjacente » réplique en mer de l'aire d'adhésion, qui couvre l'espace marin au droit de ces onze communes et étendue jusqu'à 3 milles marins au sud des îles.

Le Parc national a élaboré, en relation étroite avec les collectivités territoriales et l'ensemble de ses partenaires, un projet de territoire inspiré par les principes du développement durable, qui constituera la Charte du Parc national de Port-Cros. Ce projet de charte a été soumis à une enquête publique entre fin 2014 et début 2015. Un avis favorable a été émis.

Le parc gère par ailleurs, en collaboration avec les communes de Hyères et de la Croix-Valmer, les espaces naturels acquis par le Conservatoire du Littoral de la presqu'île de Giens et du Cap Lardier. Enfin, il participe, en tant que conseiller technique et scientifique, à la gestion des anciens salins d'Hyères.

Le port de Bormes-les-Mimosas se situe dans le périmètre de l'aire maritime adjacente.



Figure 38 : périmètre du Parc national de Port-Cros.

Zones d'inventaires et de protections réglementaires

On distingue dans la rade de Bormes plusieurs types de zones marines disposant d'un statut particulier (source : site DREAL <http://carto.ecologie.gouv.fr>, <http://www.qeomapguide.com/diren/znieff/mer>) (Figure 36) :

- **ZNIEFF marine (type I) :**

- Sèche de la Fourmigue : site d'une valeur esthétique notable, paysage sous-marin de grand intérêt, relief très découpé avec des parois verticales et des concrétionnements type "bronde rocheuse" dans l'herbier, présence d'une épave (petit vapeur fin XIXe siècle en excellent état). Zone riche, présence d'espèces rares. Herbier à *Posidonia oceanica* très riche, présent à la fois sur substrat meuble et sur substrat rocheux.

- **ZNIEFF marine (type II) :**

- Du Cap Bénat à la Pointe de l'Esquilette : Le paysage sous-marin de cette zone est très varié et de grande qualité ce qui en fait un site très recherché pour la plongée sous-marine. On trouve des tombants rocheux, des surplombs et des arêtes. L'herbier à posidonies est dense et dynamique vers le Cap Bénat, plus dégradé dans la baie. Il est malgré tout en bon état, présent sur roche et sur substrat meuble, il abrite de nombreuses grandes nacres (*Pinna nobilis*).
- Herbier de posidonie du Lavandou et de Bormes-les-Mimosas : Herbier de posidonies important, constituant une construction monumentale. Zone de recrutement et de nurserie. Nombreux affleurements rocheux au sein de l'herbier, augmentant la diversité biologique. Zone sensible car très fréquentée.

Il est à noter que le périmètre de cette znieff marine englobe les herbiers de posidonie situés dans la périphérie du port de Bormes.

- Éboulis profond du Sud-est du Lavandou : éboulis profond composé de blocs énormes, situé entre 80 et 200m de profondeur, seul exemple connu sur le littoral méditerranéen français. Visité en soucoupe plongeante; il comporte une faune riche pour ces profondeurs mais dont la liste n'a jamais été dressée.

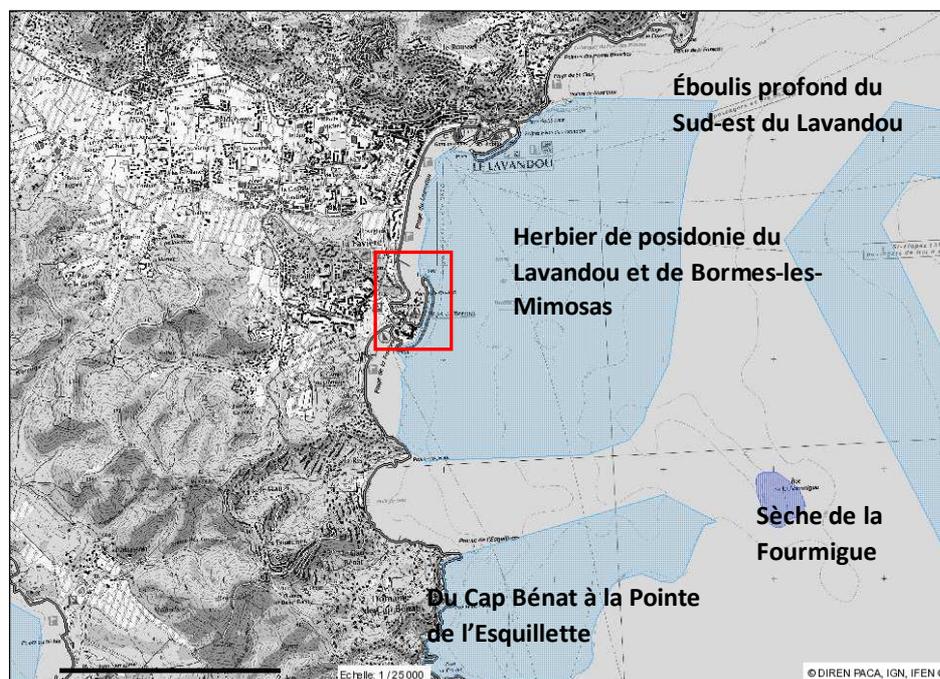


Figure 39 : znieff marines de la rade de Bormes (© Dreal Paca, IGN, Ifen).

- **Sites Natura 2000**

Le port de Bormes-les-Mimosas est situé dans la zone spéciale de conservation (ZSC) **FR9301613 « Rade d'Hyères »** qui est décrite comme abritant un écosystème remarquable, associant milieux terrestres et marins, continentaux et insulaires, forestiers, littoraux de côtes rocheuses ou sableuses, et zones cultivées (Figure 40). Les habitats d'intérêt communautaire concernés par le projet sont : Herbiers à *Posidonia* (*Posidonium oceanicae*) ; Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine ; Récifs.

Le projet se situe également dans la **zone de protection spéciale FR9310020 « Iles d'Hyères »**. Le principal enjeu ornithologique concerne l'importante population de Puffins Yelkouans qui s'y reproduit : 360 à 450 couples en 2006 (90% des effectifs nationaux). A noter également la reproduction de 25% de la population française de Puffin cendré et le premier cas de reproduction du Cormoran de Méditerranée en 2006 sur l'île du Levant.

A noter que ces deux sites sont intégrés au réseau Natura 2000 en mer.

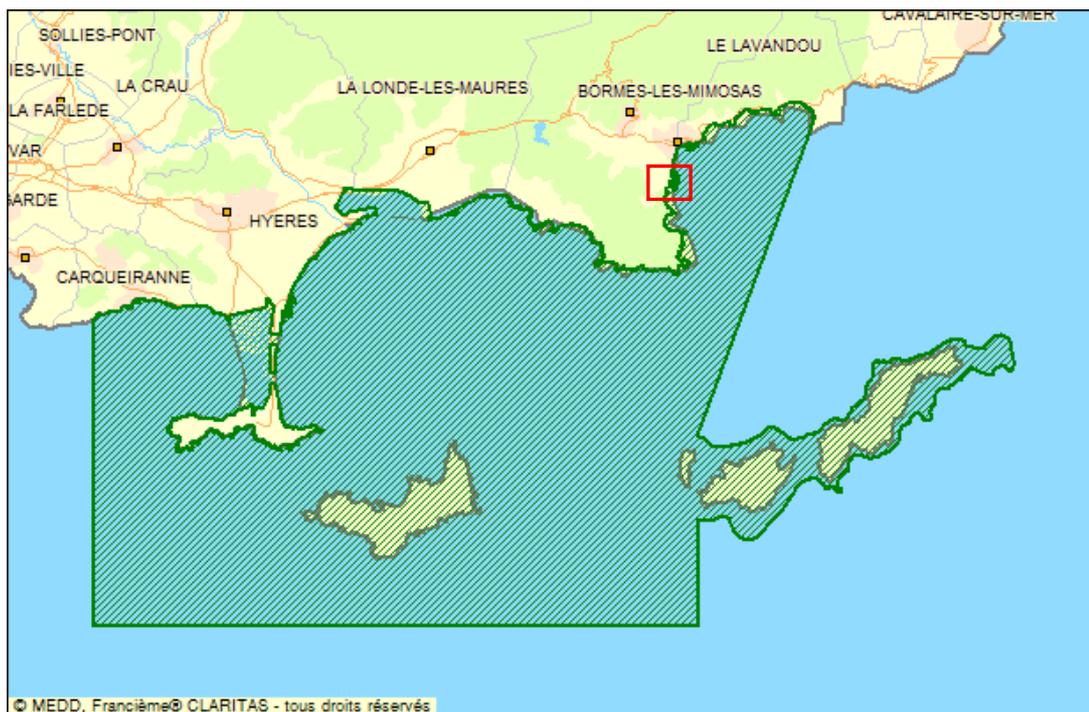


Figure 40 : délimitation des zones Natura 2000 FR9301613 et FR9310020 de la rade d'Hyères.

- **Sanctuaire Pelagos**

L'objectif principal du Sanctuaire Pelagos pour les mammifères marins en Méditerranée est de garantir un état de conservation favorable des mammifères marins en protégeant les espèces et les habitats des impacts négatifs des activités humaines.

C'est en novembre 1999 que la France, l'Italie et la principauté de Monaco ont signé un accord international pour la création du Sanctuaire Pelagos, ratifié par les trois pays et entré en vigueur en 2002. Depuis novembre 2002, le sanctuaire Pelagos est inscrit en tant qu'Aire Spécialement Protégée d'Importance Méditerranéenne (ASPIM) dans le cadre de la convention de Barcelone et reconnu officiellement en tant que tel par les pays méditerranéens.

Le Sanctuaire Pélagos englobe la partie marine délimitée à l'ouest par la Pointe Escampobariou de la presqu'île de Giens, à l'est par Fosso Chiarone en Italie et forme un triangle englobant la Corse et délimité au Sud par la côte nord de la Sardaigne. Il inclut les eaux littorales ainsi que le domaine pélagique sur une superficie de 87 500 km².

Il a pour objectif d'instaurer des actions concertées et harmonisées entre les trois pays pour la protection des cétacés et de leurs habitats contre toutes les causes de perturbations : pollutions, bruit, captures et blessures accidentelles, dérangement, etc.

Les communes concernées dans le Var sont : Hyères, La Londe-les-Maures, **Bormes-les-Mimosas**, le Lavandou, le Rayol-Canadel, Cavalaire-sur-Mer, la Croix-Valmer, Ramatuelle, Saint-Tropez, Gassin, Cogolin, Grimaud, Sainte-Maxime, Roquebrune sur Argens, Fréjus et Saint-Raphaël.

Biocénoses et espèces benthiques

Les principales biocénoses⁸ benthiques (se développant sur le fond) connues dans la partie Nord-ouest de la rade de Bormes sont les suivantes (Figure 41) :

- herbier à *Posidonia oceanica* ;
- biocénoses des fonds meubles infralittoraux ;
- roches infralittorales aux algues photophiles ;
- biocénose du coralligène ;
- biocénose du détritique côtier.

La Posidonie, *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile, 1813 est protégée au niveau européen par la directive habitat (habitat prioritaire) et au niveau national par les arrêtés du 19 juillet 1988 relatif à la liste des espèces végétales marines protégées. La Posidonie est également inscrite à l'annexe I par la convention de Berne, à l'annexe II (espèce en danger ou menacées) du protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée (convention de Barcelone).

La grande nacre, *Pinna nobilis* L. (1758), est un mollusque bivalve protégé par l'arrêté du 26 novembre 2002 et inscrite dans l'annexe IV (espèces d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte) de la directive habitat et dans l'annexe II de la convention de Barcelone.

⁸ Biocénose : groupement d'êtres vivants correspondant à certaines conditions moyennes du milieu, liés par une dépendance réciproque, et se maintenant dans un certain endroit de façon permanente" (Möbius, 1877).

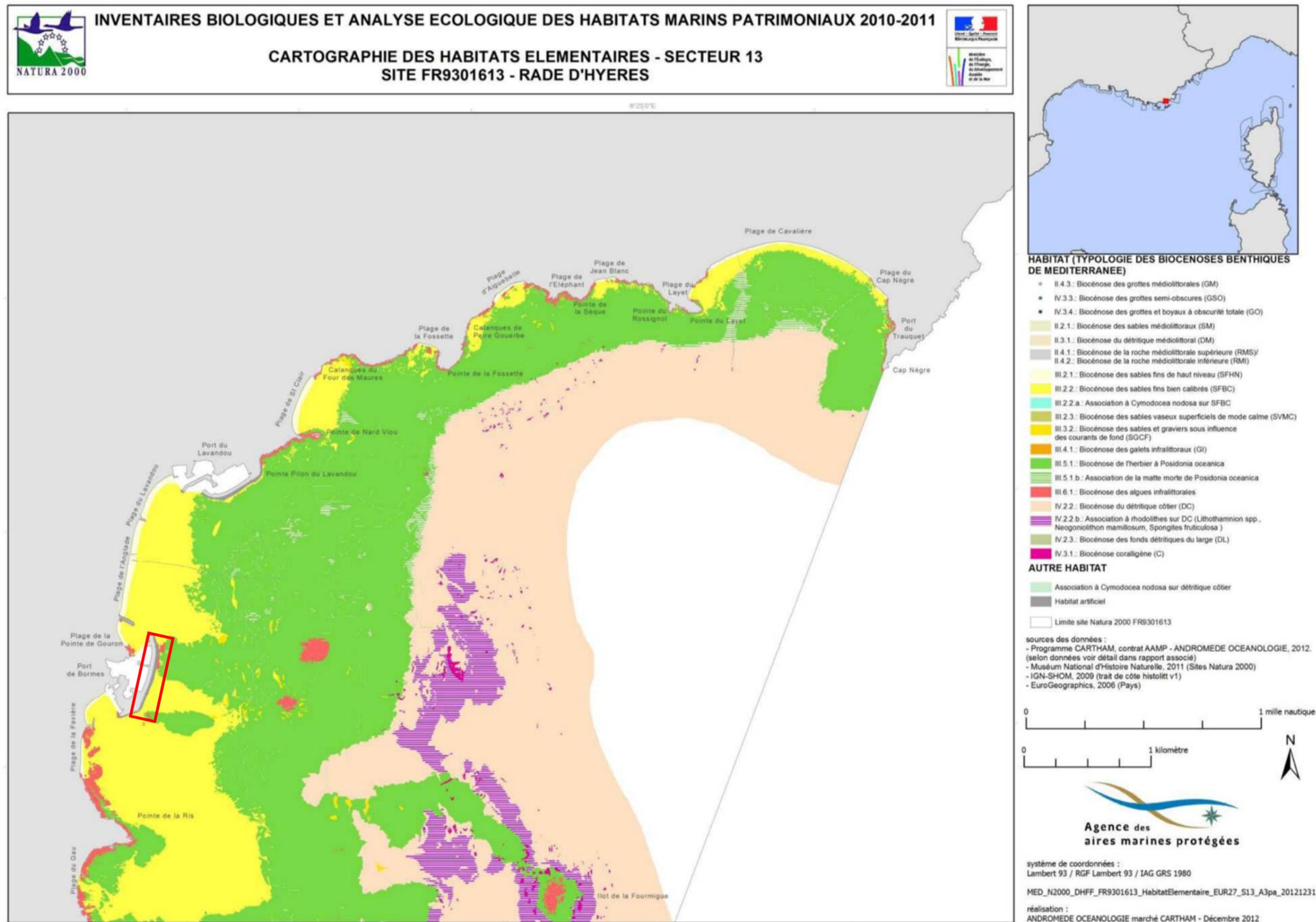


Figure 41 : cartographie biocénotique et habitats marins de la rade de Bormes (données Andromède, 2012) – zone de projet en encadrée rouge.

A- Herbier de posidonie et espèces associées

La construction du port (1970) s'est accompagnée de la destruction d'environ 5,5 ha de posidonie dont 4 ha par emprise directe (plan d'eau et ouvrages) et 1,5 ha indirectement (extérieur des ouvrages). Depuis, en dehors de cette zone détruite, les limites des herbiers sont restées très stables (Figure 42).

L'herbier de posidonie de la rade de Bormes a été suivi dans le cadre du réseau de surveillance Posidonie au niveau de deux stations (en limite supérieure à la sortie du port du Lavandou et en limite inférieure au large de la pointe de l'Esquillette. Lors du dernier suivi la tendance était à la régression en limite inférieure (2001) et en progression en limite supérieure (2003).

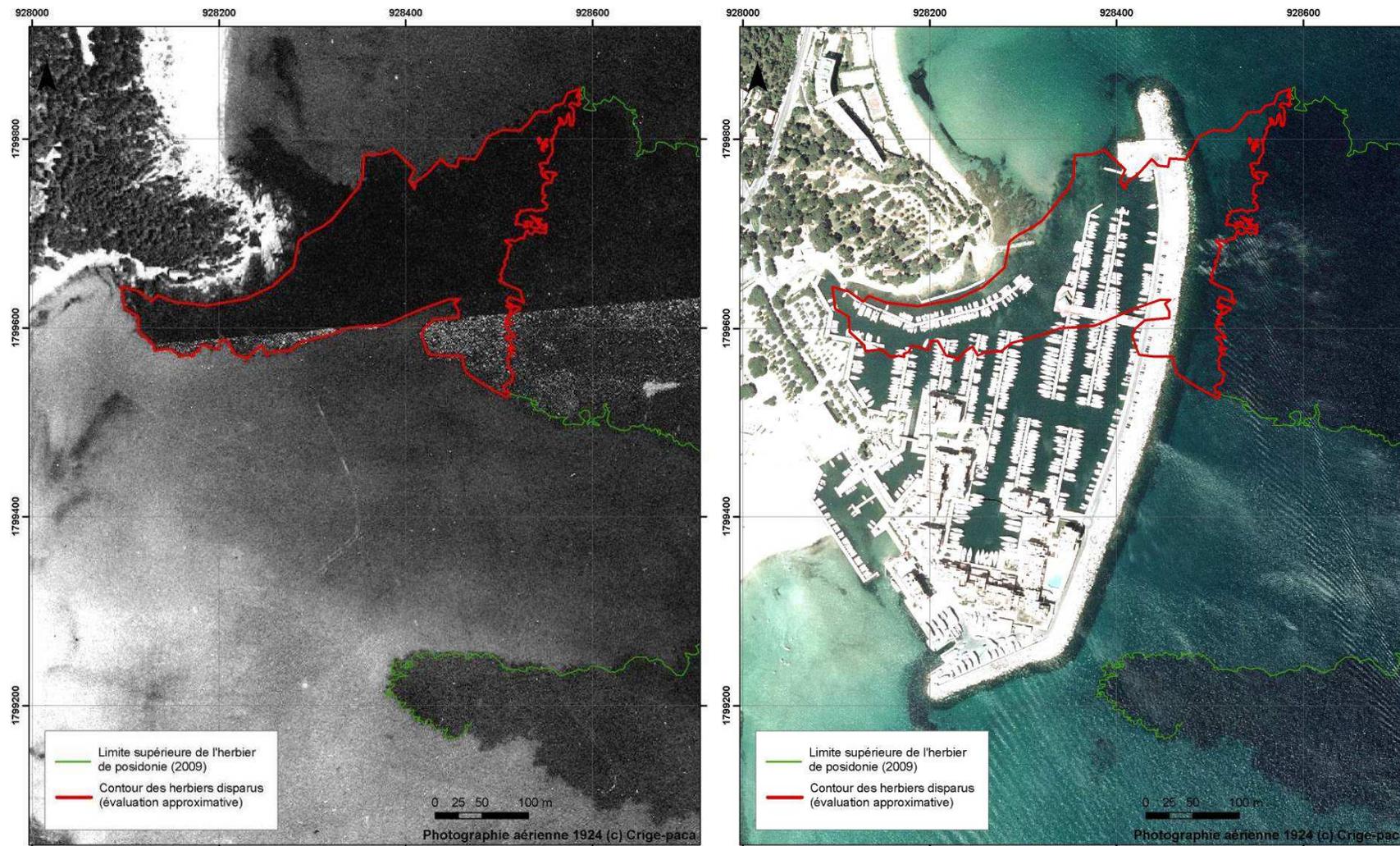


Figure 42 : mise en évidence de la stabilité des limites des herbiers en dehors des surfaces détruites lors de la construction du port.

a- Secteur Nord

L'herbier de posidonie situé au Nord du port a été décrit et étudié dans le cadre d'un suivi engagé par le YCIBM depuis avril 2008 (Safège, 2008 a⁹, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014). Il s'agit d'un herbier de colline assez dégradé présentant une structure fragmentée sous forme d'une mosaïque d'herbiers, de matte morte, de sable ainsi que de roche à proximité de la digue.

Les principales espèces associées à l'herbier sur ce secteur sont les suivantes : grande nacre (*Pinna nobilis*), holothuries (*Holothuria tubulosa*), le cortège classique de poissons associés à l'herbier : girelle (*Coris julis*), serran (*Serranus scriba*), labres (*Symphodus tinca*, *S. ocellatus*), mendole (*Spicara smaris*) et castagnole (*Chromis chromis*). Au niveau des macroalgues ont été recensés *Dyctiota* sp., *Codium bursa*.

Des mesures de vitalité ont été réalisées en limite supérieure d'herbier au niveau de deux stations : station 1 au droit du musoir de la digue (Safège, 2008 a) et station 2 au niveau de la zone de contact entre les herbiers et la digue (relevés Safège – janvier 2015 - Tableau 12).

A la station 1, la densité se situe à un niveau normal avec un recouvrement moyen et une dynamique évolutive stable avec peu ou pas de progression. A la station 2, la densité se situe à un niveau élevé (subnormale supérieure selon la classification de Pergent-Martini, 1994 et Pergent et al., 1995) avec un recouvrement faible et une dynamique évolutive stable. Les mesures du déchaussement mettent en évidence un déficit sédimentaire moyen à la station 1 et faible à la station 2.

Dans le cadre du projet de reconstruction de la digue, une cartographie de la limite supérieure des herbiers a été réalisée en 2009 et mise à jour en novembre 2012 puis en janvier 2015 (Safège, 2015 ; Figure 43). Cette limite est en contact avec la base des enrochements de la digue sur plusieurs points répartis sur un linéaire de 45 m environ (Figure 43, Figure 44, Figure 45, Figure 49). L'herbier est présent sous forme de patch épars (Figure 47). Localement, des faisceaux de posidonie sont présents entre les blocs de la digue (Figure 46).

En complément, un inventaire des grandes Nacres (*Pinna nobilis*) a été effectué (Safège, 2015) dans une bande de 30 m de large le long de la digue. Douze individus ont été recensés, dont le plus proche du pied de digue est distant d'environ 5 m (Figure 48).

⁹ Un transect permanent a été mis en place sur le site et fait l'objet d'un suivi annuel depuis 2008.

Tableau 12 : mesures de vitalité de l'herbier de posidonie situé au Nord du port (Safege, 2008a, Safege janvier 2015). Moyenne \pm erreur standard

Paramètres	Station 1	Station 2
Densité (faisc./m ²)	545,5 \pm 17,8	685 \pm 115
Recouvrement (%)	65,4 \pm 2,8	38,5 \pm 2,1
% rhizomes plagiotropes	16,7	17
Déchaussement (cm)	4,6 \pm 0,4	1,1 \pm 1,8

b- Secteur Sud

Dans le secteur Sud du port de Bormes-les-Mimosas, les fonds sont constitués essentiellement de substrat meuble. On observe cependant en limite Sud de la zone de projet une avancée d'herbier de posidonie à proximité de la digue (30 m). Cet herbier se développe sur un substrat rocheux formant un habitat riche et complexe (Figure 46). Celui-ci a été décrit et étudié dans le cadre d'un suivi engagé par le YCIBM depuis avril 2008 (Safege, 2008 a¹⁰, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014). Des mesures de vitalité ont été réalisées (relevés Safege - mars 2010) ; la densité est très élevée avec un recouvrement moyen et une dynamique évolutive stable avec peu ou pas de progression. Les mesures du déchaussement mettent en évidence un déficit sédimentaire faible (Tableau 13).

Les principales espèces observées sont les suivantes : grande nacre (*Pinna nobilis*), holothuries (*Holothuria tubulosa*), girelle (*Coris julis*), serran (*Serranus cabrilla*), mendoles (*Spicara* spp.) et castagnole (*Chromis chromis*), rouget (*Mullus surmulletus*), labres (*Symphodus* spp.), rascasse (*Scorpena porcus*). Au niveau des algues ont été recensées *Dyctiota* sp., *Codium bursa*. On rencontre également au sein de cet herbier de nombreuses autres espèces fixées sur le substrat rocheux (bryozoaires, spongiaires, algues calcaires...). Des nacres juvéniles ont été observées dans l'herbier lors du dernier suivi en octobre 2014.

Tableau 13 : paramètres de vitalité de l'herbier de posidonie situé au Sud du port (station 3 ; Safege, 2010).

Paramètres	Moyenne \pm erreur standard
Densité (faisc./m ²)	975,7 \pm 35,0
Recouvrement (%)	79,6 \pm 2,1
% rhizomes plagiotropes	31,1
Déchaussement (cm)	3,5 \pm 0,5

¹⁰ Un transect permanent a été mis en place sur le site et fait l'objet d'un suivi annuel depuis 2008.

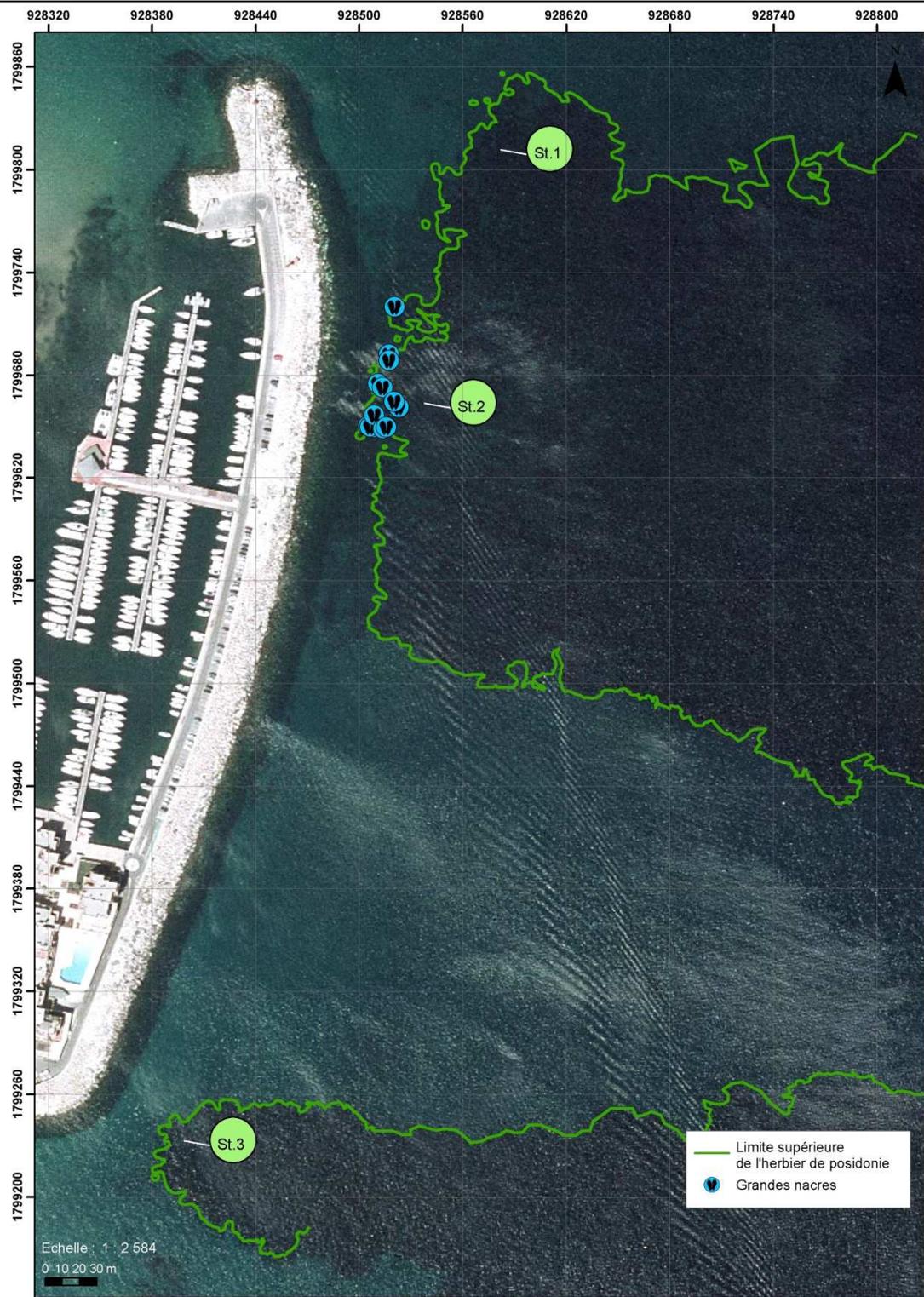


Figure 43 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes naces¹¹ à proximité de la zone de projet (relevés Safège 2009, 2012 et 2015).

¹¹ Inventaire des naces limité une bande de 30 m le long de la digue.



Figure 44 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes nacres¹² à proximité du secteur Nord de la digue (relevés Safege, 2015 – photographie Altivue 2009).

¹² Inventaire des nacres limité à une bande de 30 m du pied de la digue.

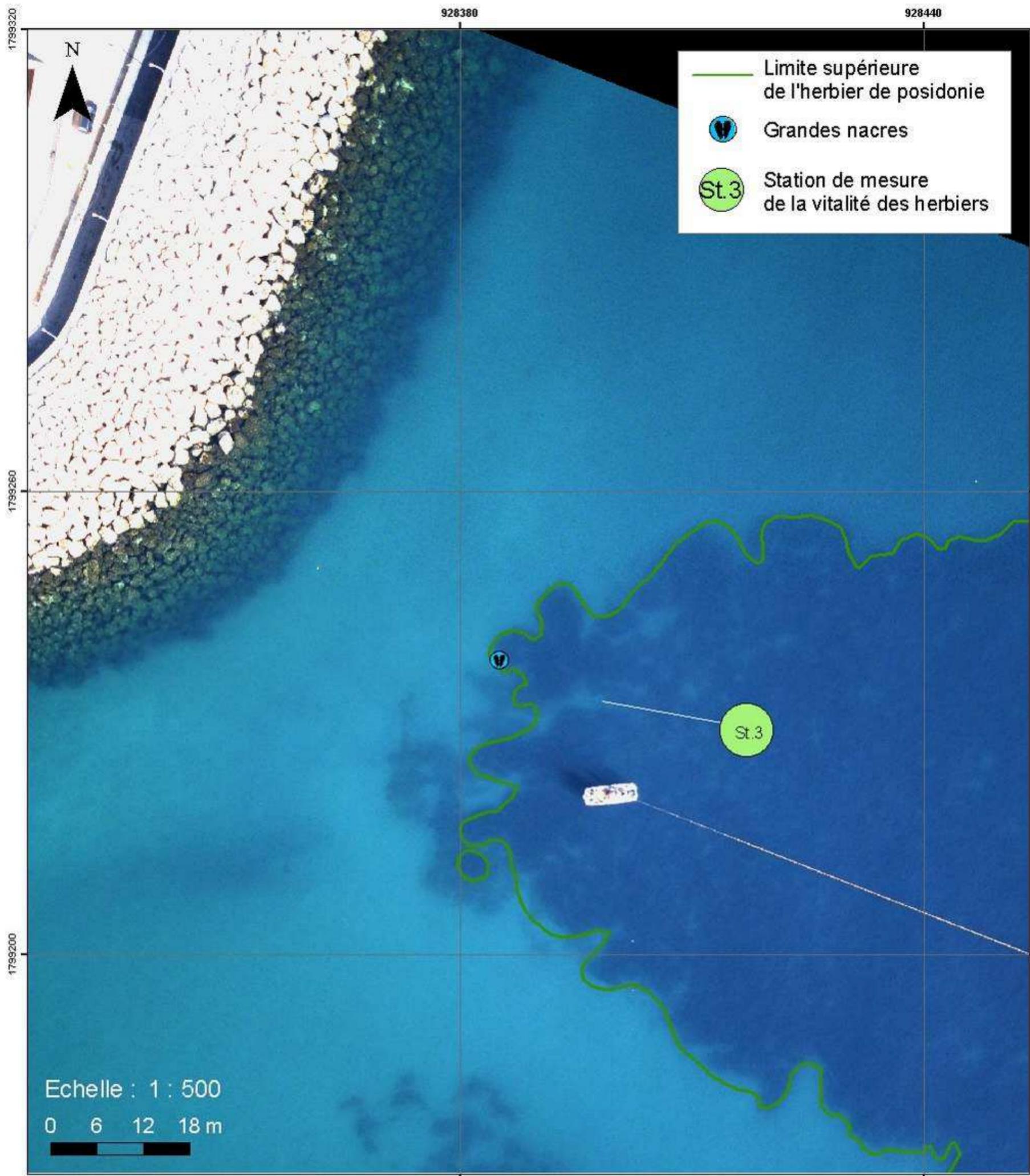


Figure 45 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes nacres¹³ à proximité du secteur du de la digue (relevés Safege, 2012 – photographie Altivue 2009).

¹³ Inventaire des nacres limité une bande de 30 m du pied de la digue.



Figure 46 : illustrations des herbiers de posidonie se développant à proximité immédiate du pied de digue (secteur Nord).



Figure 47 : herbier épars de posidonie à proximité du pied de digue.



Figure 48 : grandes nacres se développant à proximité du pied de digue (secteur Nord).

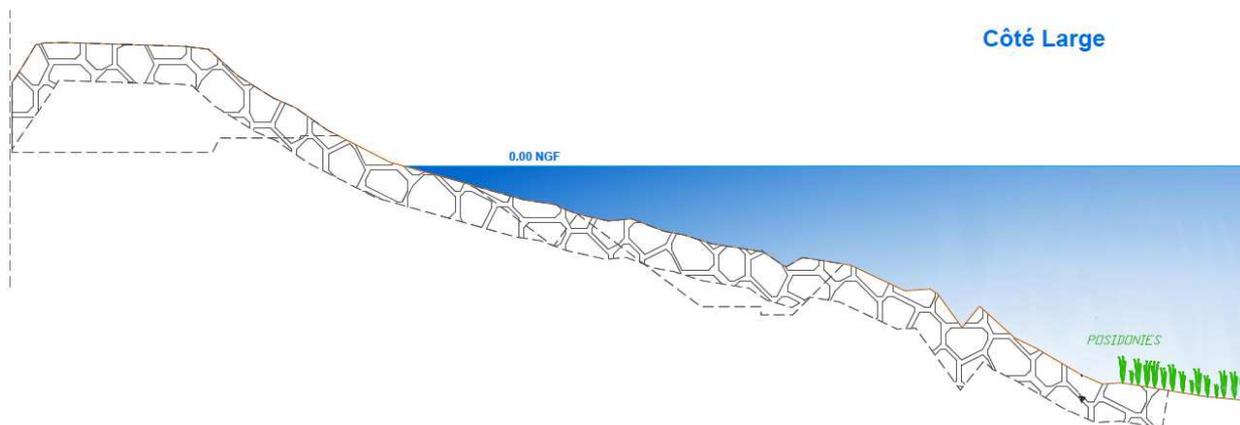


Figure 49 : représentation schématique de la proximité des posidonies avec le pied de digue sur le secteur Nord (profil 16 où les herbiers sont en contact avec la digue).

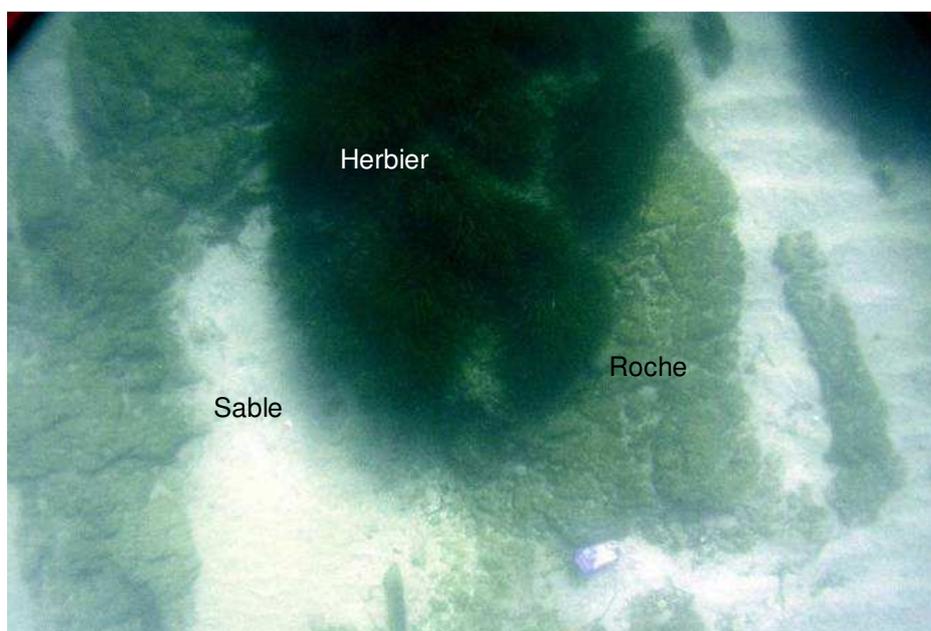


Figure 50 : illustrations de l'herbier de posidonie au Sud du port de Bormes-les-Mimosas.

B- Biocénoses des fonds meubles

Des prélèvements de sédiments ont été réalisés en avril 2010 à l'extérieur du port (Figure 51). L'analyse des **peuplements benthiques** de ces sédiments, effectuée par Copramex (2010 ; annexe 1), a montré une grande homog nit . Le peuplement en place dans les deux stations échantillonnées ne présentait pas de signe de déséquilibre du type « enrichissement en matière organique » et présentait une « très bon » statut écologique et une diversité relativement élevée.

Ce peuplement, présentait toutefois, une densité assez faible, qui est très probablement uniquement liée à la nature sableuse du substrat. Les biocénoses de sédiments sableux sont en général beaucoup moins abondantes que celle des sédiments vaseux, en raison d'une relativement faible quantité de nourriture disponible (Pérès & Picard, 1964).

La composition spécifique du peuplement suggérerait la présence d'une biocénose des Sables Fins Bien Calibrés (SFBC) (*Sigalion mathildae*, *Donax venustus*, *Tellina fabula*) avec toutefois une légère tendance à l'envasement (*Jasmineira caudata* et *Ampelisca pseudospinimana* et *Bathyporeia guilliamsoniana*). Cette tendance à l'envasement a probablement permis à ce peuplement de se diversifier, par rapport à un peuplement « classique » des SFBC, généralement peu diversifié (définition de l'habitat, selon le Land CORINE Cover). Cette tendance à l'envasement est considérée comme l'évolution la plus courante de cette biocénose.



Figure 51 : localisation des stations d'échantillonnage des sédiments pour l'analyse des peuplements benthiques.

C- Ceintures d'algue du genre *Cystoseira*

Les populations de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* sont bien établies dans la rade de Bormes. Elles sont présentes notamment au niveau des caps et secteurs rocheux bien exposés à l'hydrodynamisme (Cap Bénat, pointe de l'Esquillette, Cap Nègre...). Les implantations les plus proches du port de Bormes sont situées au niveau de la pointe de la Ris au Sud (1 000 m) et pointe de Nord Viou au Nord (commune du Lavandou, 1 800 m).

Cystoseira amentacea* Bory var. *stricta Montagne Sauvageau, est une algue brune pérenne endémique de Méditerranée, présente dans les zones bien éclairées soumises à un fort hydrodynamisme. Cette espèce, très sensible à la pollution (indicatrice d'eaux de bonne qualité) et marquant la limite supérieure de l'étage infralittoral, peut former localement des ceintures denses et continues. Par sa taille et son développement, *C. amentacea* var. *stricta* forme une fraction importante de la biomasse des macrophytes benthiques littorales. De plus, par sa morphologie, elle constitue des biotopes particuliers qui abritent une communauté diversifiée (Knoepffler-Peguy, 1973). De par son rôle structurant de l'habitat *C. amentacea* var. *stricta* est considérée comme une espèce fondatrice.

Cystoseira amentacea var. *stricta* est inscrite à l'annexe II de l'application de la convention de Berne et l'annexe II (espèces en danger ou menacées) du protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée.

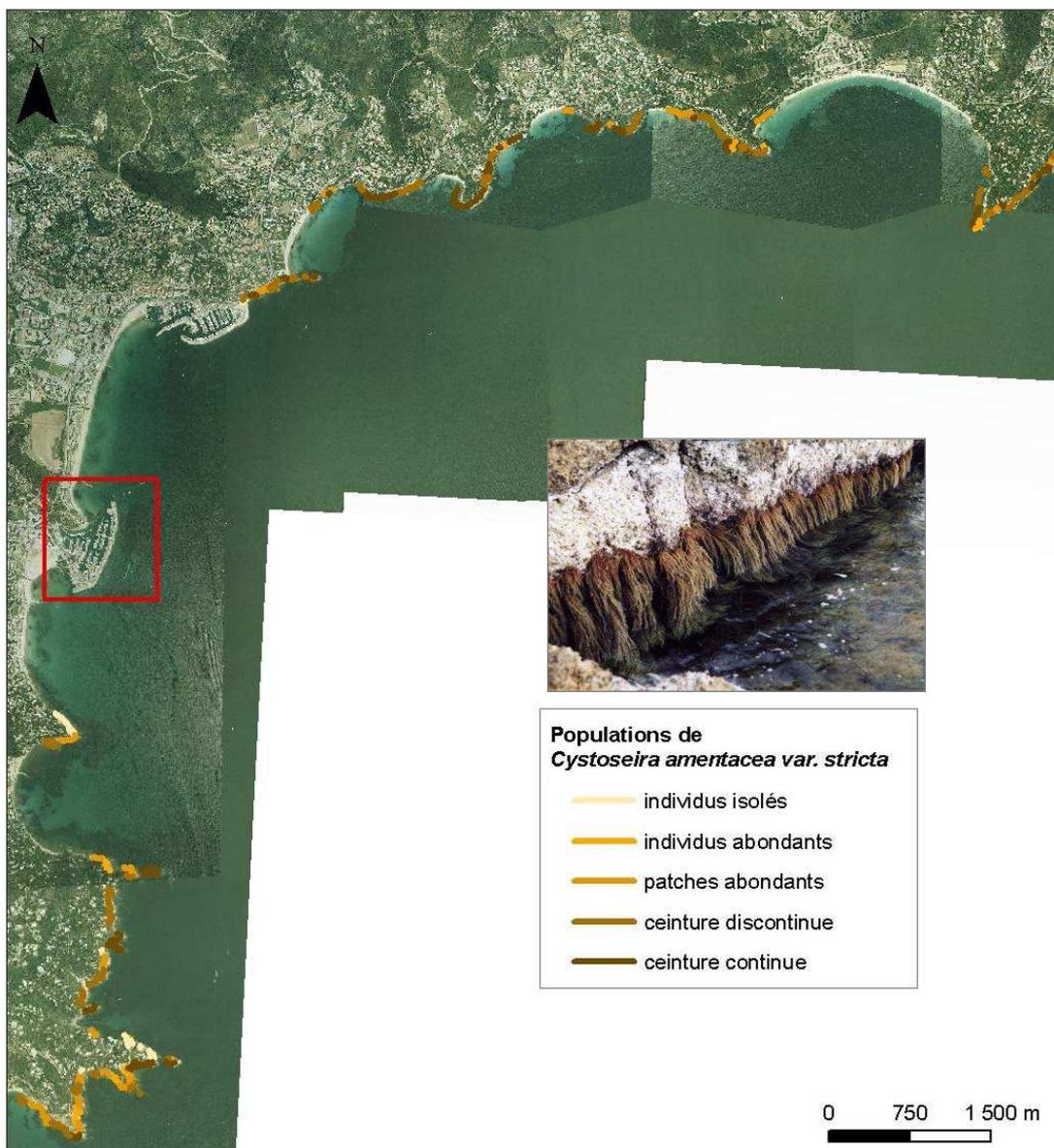


Figure 52 : répartition de l'algue *Cystoseira amentacea* var. *stricta* dans la rade de Bormes (d'après données CARLIT – Thibaut et Markovic, 2009).

D- Algue envahissante *Caulerpa taxifolia*

L'algue verte envahissante *Caulerpa taxifolia* a été répertoriée en divers points dans la rade de Bormes, dont 3 à proximité immédiate du port (1 de 470 m² au Nord en 2004 et 2 au Sud : 1 et 12 m² en 2001) (Figure 53). Lors d'observations effectuées par Safège en 2008, il a été observé une colonie (1 m²) au Sud du port en limite des herbiers de posidonie qui n'a ensuite pas été retrouvée en 2015. *Caulerpa taxifolia* semble avoir désormais disparu de la zone.

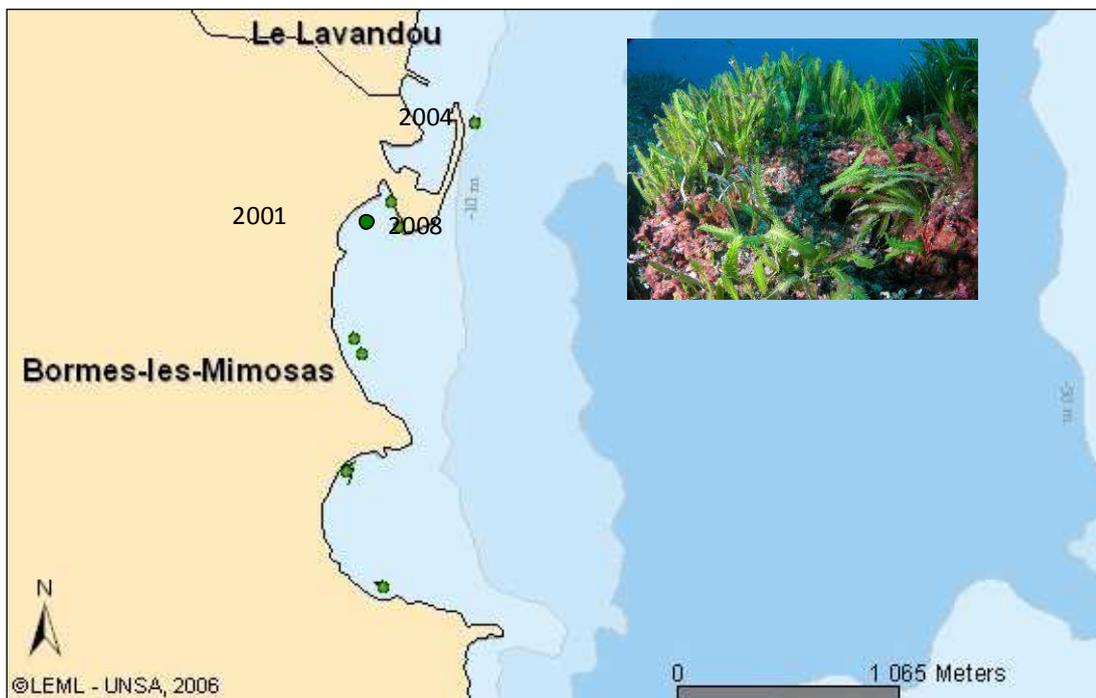


Figure 53 : zones colonisées par *Caulerpa taxifolia* (modifié d'après www.caulerpa.org).

Mammifères marins

Le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*), espèce protégée¹⁴, est présent dans la zone d'étude.

L'espèce est beaucoup plus abondante en Corse et dans le golfe du Lion que sur le littoral provenço-ligure. La population de Grand Dauphin a été estimée lors de la campagne Cap Ligure en 2000 à environ 600 individus le long des côtes françaises méditerranéennes, Corse comprise (Baril *et al.*, 2001 dans Labach *et al.*, 2011). Un retour de l'espèce est noté depuis une quinzaine d'années, principalement autour des îles d'Hyères et de Marseille, et dans la région antiboise (ANDROMEDE OCEANOLOGIE, 2012).

En mars 2009, un banc d'une quinzaine d'individus a été observé au large du port de Bormes.

Les données disponibles ne sont pas suffisantes pour connaître l'effectif de la population de grands dauphins dans le site Natura 2000 de la rade d'Hyères (site incluant le port de Bormes).

¹⁴ Arrêté du 9/07/1995 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département ; Arrêté du 27/07/1995 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national

4.4 Environnement humain

4.4.1 Population et cadre de vie

Au dernier recensement de l'Insee (2009), la population municipale de Bormes-les-Mimosas était estimée à 7 430 habitants pour une superficie de 97,3 km² soit une densité de près de 73 habitants au km². Le secteur d'étude est fortement marqué par la fonction touristique et balnéaire, avec une part très importante de résidences secondaires et des retraités nombreux.

4.4.2 Occupation des sols sur le domaine portuaire

Ensembles immobiliers

Un ensemble d'immeubles est implanté dans l'enceinte portuaire (Figure 56, Figure 54). Il s'agit d'immeubles à fonction majoritairement résidentielle mais également commerciale (partie centrale). Cet ensemble immobilier faisait partie du projet global du port de Bormes-les-Mimosas et a été construit durant la même période. Les deux immeubles les plus proches de la digue sont les immeubles nommés « Galion » et « Galère » (Figure 57). Ils en sont séparés simplement par la voie d'accès à la capitainerie.



Figure 54 : vue oblique de l'ensemble immobilier du port.

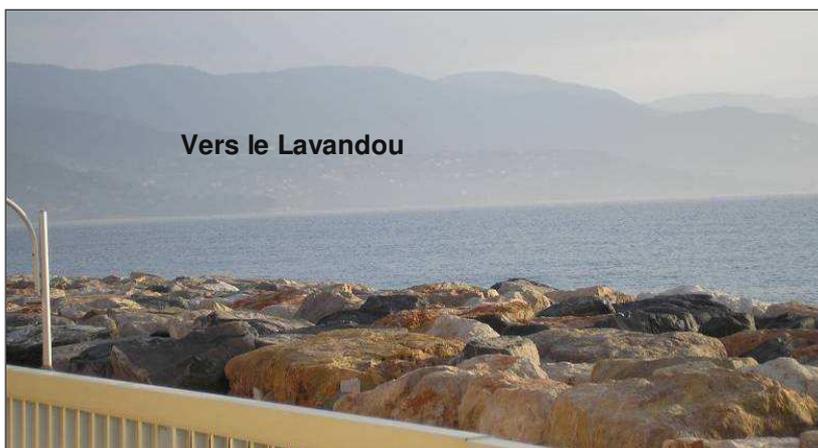


Figure 55 : vue sur la mer depuis les immeubles.

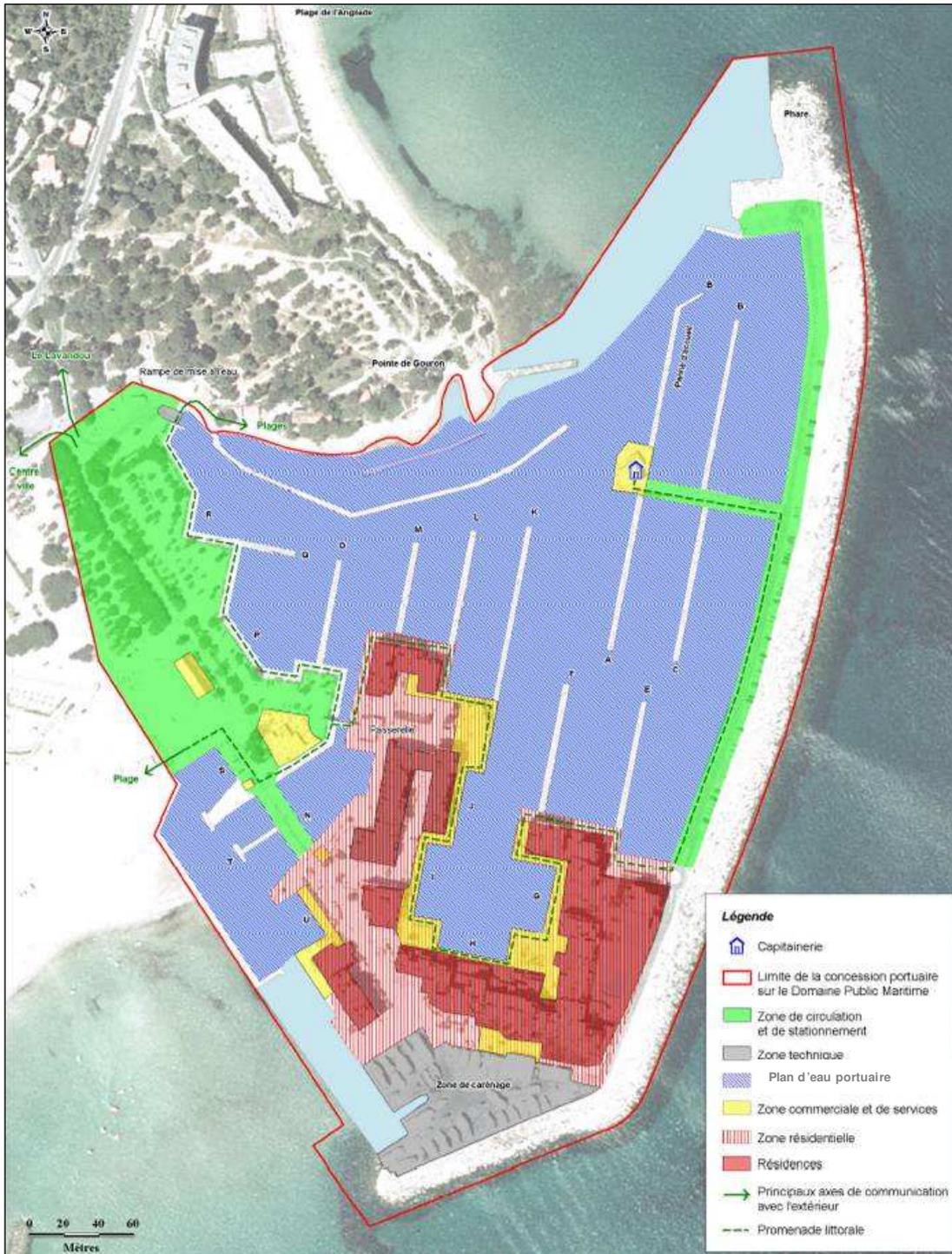


Figure 56 : occupation des sols sur la zone portuaire.



Figure 57 : vues de l'ensemble des immeubles situés juste en arrière de la digue (secteur Sud).

Réseaux

Le port de Bormes-les-Mimosas appartient à la zone d'assainissement collectif de la commune de Bormes-les-Mimosas (Figure 58). Le réseau d'assainissement est de type séparatif (dissociation de la collecte des eaux pluviales et de celle des eaux usées). Les eaux usées du port sont dirigées vers la station d'épuration de Bormes-les-Mimosas, dont la capacité est de 90 000 Équivalent Habitant. Les eaux traitées sont rejetées

en mer par le biais d'un émissaire situé au Nord du Port. Les postes de relevage sont au nombre de quatre, dont un situé à l'extérieur du domaine portuaire à l'amorce de la pointe de Gouron, non loin de la rampe de mise à l'eau.

Au niveau de l'aire de carénage, les eaux sont acheminées vers un débourbeur, séparateur à hydrocarbures¹⁵. Les eaux résiduelles sont rejetées dans le milieu naturel par un exutoire situé au niveau de l'aire de carénage tandis que les déchets produits par le système de traitement sont évacués par une société agréée. A la station d'avitaillement et sur l'aire de dépotage, deux bacs débourbeurs décanteurs ont été installés. Hormis ces installations, il n'y pas de traitement spécifique des eaux pluviales se rejetant dans ou à proximité du port.

A noter qu'aucun câble sous-marin fonctionnel ne passe à proximité immédiate de la digue.

¹⁵ volume utile : débourbeur 5000 litres, séparateur 8660 litres ; stockage d'hydrocarbures jusqu'à 750 litres

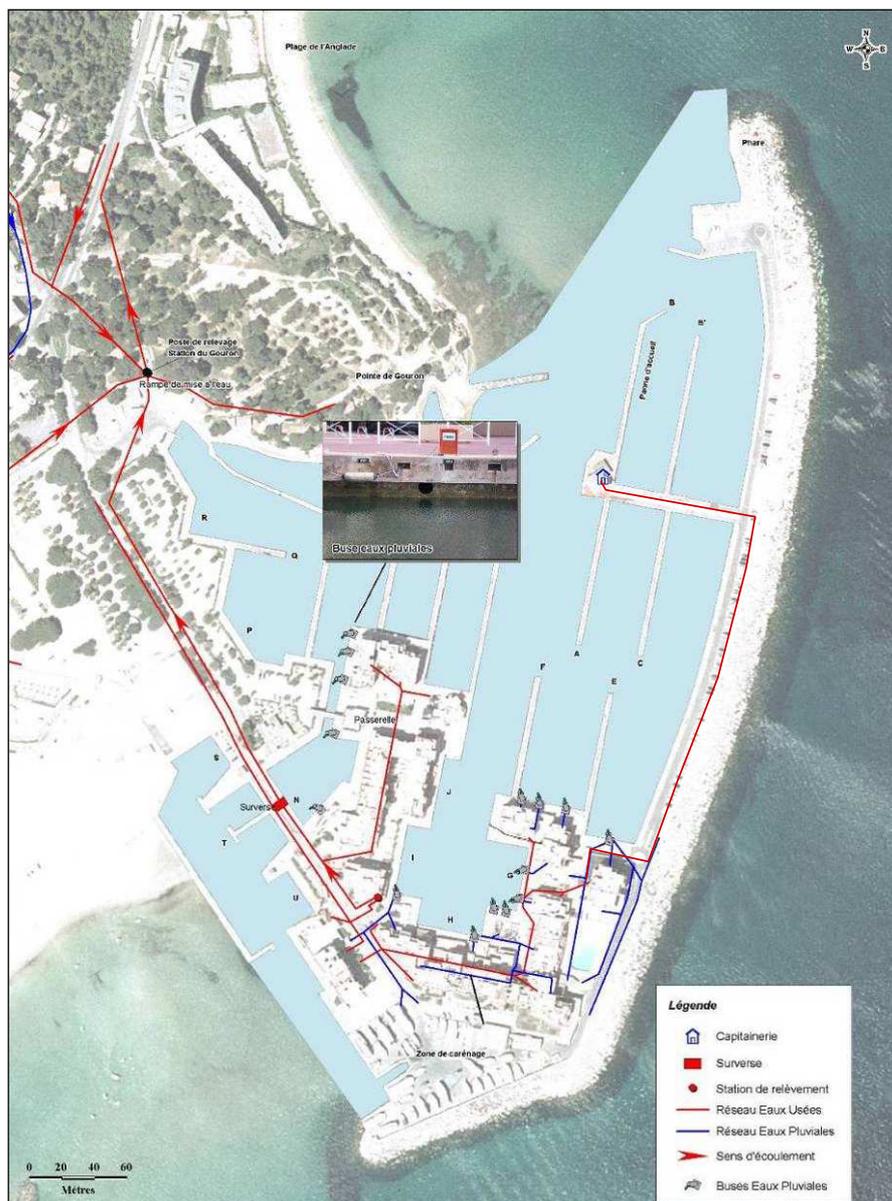


Figure 58 : plan des réseaux urbains – eaux usées - eaux pluviales.

Voies de communication

Le port de plaisance de Bormes-les-Mimosas est en position excentrée par rapport aux grandes voies de communication routière. L'accès depuis la route départementale 559 s'effectue par des voies communales : l'avenue du Pr. Auriol puis le boulevard du Port.

4.4.3 Usages

Domaine terrestre

A- Randonnée et promenade littorale

Le littoral de part et d'autre du port de plaisance de Bormes-les-Mimosas est aménagé pour la pratique de la randonnée et de la promenade. Côté Sud le départ du sentier se fait au niveau de la plage de la Favière en direction du cap Bénat. Côté Nord le départ est situé à l'Ouest du port au niveau du parc de la Pointe de Gouron. Ce sentier passe par cette pointe rocheuse et se poursuit le long de la plage du Batailler.



Figure 59 : entrée du sentier et du parc de la pointe de Gouron.

Domaine marin

B- Baignade

Les deux principaux sites de baignade dans la zone d'étude sont les plages du Batailler sur la commune du Lavandou située au Nord du chenal d'accès et la plage de la Favière sur la commune de Bormes-les-Mimosas au Sud (Figure 60 ; Figure 61). Il s'agit de deux plages très fréquentées durant la période estivale.



Plage en limite des communes du Lavandou et de Bormes (vue vers le port de Bormes)



Plage de la Favière (vue vers le camp du Domaine).

Figure 60 : plages situées à proximité du port.



Figure 61 : principaux usages répertoriés sur le port.

C- Pêche professionnelle

La zone d'étude se situe dans la prud'homie de pêche du Lavandou et dans le quartier maritime de Toulon. La prud'homie du Lavandou comprend 11 navires dont un seul pouvant exercer à plus de 3 miles (données Ifremer, 2003). Les engins de pêche les plus fréquemment utilisés sont les filets petites mailles à poissons et dans une moindre mesure les lignes et palangres à poissons (<https://www.ifremer.fr/isih/> ; système d'information halieutique 2006).

Le port de Bormes-les-Mimosas compte deux pêcheurs professionnels de la prud'homie de Sanary-sur-Mer, leur bateau séjourne temporairement dans le port ; aucune vente de poisson n'est prévue sur le port.

Les cales de filets au droit de la digue restent très occasionnelles.

D- Wind-Surf et Kite-Surf

Les plages de la Favière et du Batailler sont des spots de surf et kite-surf par vent d'Est (<http://kitesquad.com>, www.wannasurf.com)



Figure 62 : pratique du surf sur la plage de la Favière (www.wannasurf.com).

E- Plongée sous-marine

Les principaux sites de plongée de la rade de Bormes se situent au niveau de la sêche de la Fourmigue, du Cap Bénat et sur quelques épaves. On dénombre entre Le Lavandou et Bormes-les-Mimosas 7 structures de plongée (source : FFESSM Côte d'Azur).

F- Chasse sous-marine

Au niveau de la zone de projet, la chasse sous-marine est régulièrement pratiquée (richesse en cavités des enrochements, lieux d'abri pour les poissons cibles).

G- Nautisme

Les professionnels du nautisme sont au nombre de dix-sept sur ou autour du port de Bormes-les-Mimosas, auxquels il convient de rajouter trois sociétés prestataires de services de loisirs nautiques (promenade en mer, parachute ascensionnel). La répartition des entreprises par secteur d'activité est indiquée dans le Tableau 14.

Tableau 14 : répartition des professionnels du nautisme par secteur d'activité.

SECTEURS D'ACTIVITE	NOMBRE DE PRESTATAIRES
Réparation / entretien	11
Vente ou location de bateau	3
Gardiennage	3
Shipchandler	2
Voilerie / sellerie	1
Avitaillement	1
Spécialiste Jet Ski, Parachute ascensionnel	1
Centres de plongées	3
Écoles (Voile, Permis Bateau)	2
Promenade en mer	3

4.4.4 Paysage

La rade de Bormes se situe dans la partie Ouest de l'entité paysagère de la corniche occidentale des Maures (DREAL PACA <http://www.paca.ecologie.gouv.fr/-Atlas-de-paysages>), qui s'étend sur un linéaire côtier de 38 km entre Bormes-les-Mimosas (Cap Bénat) et la Croix-Valmer. Cette entité est marquée par des pentes assez fortes et un littoral rocheux découpé interrompu par des plages plus ou moins étendues selon le degré d'ouverture.

Le port est situé au niveau d'une zone assez urbanisée comprise entre les deux grandes plages du Batailler au Nord et de la Favière au Sud. Le quartier de la Favière est surplombé au Sud par des collines boisées avec un niveau de mitage assez important par les résidences et se prolonge avec un relief peu marqué dans la plaine du Batailler. La seule zone boisée à proximité du port est celle de la pointe de Gouron (Figure 63 et Figure 64). La digue concernée par le projet présente deux hauteurs différentes. Sur le secteur Nord, un rehaussement à 5,80 m NGF a été effectué comme première tentative pour limiter les franchissements. Sur le secteur Sud, la hauteur de la digue est restée inchangée à 4,30 m NGF.

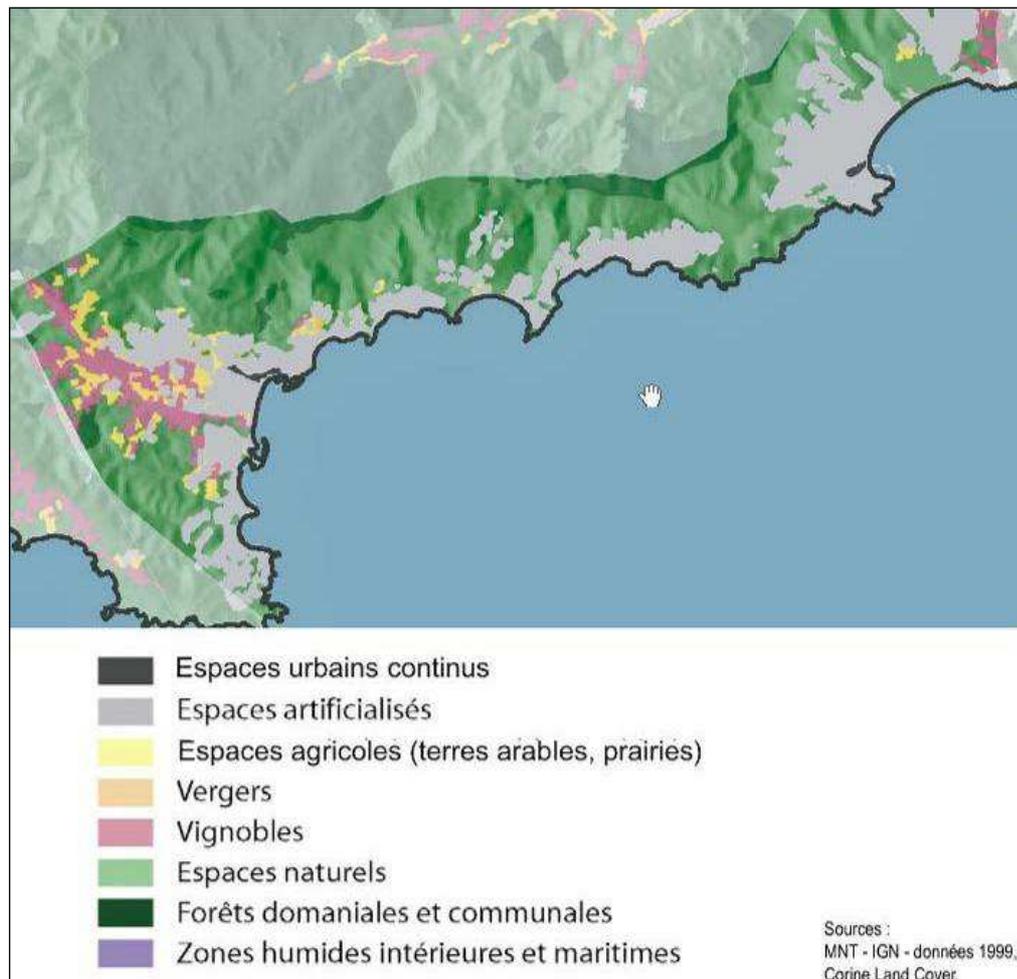


Figure 63 : occupation du territoire sur la partie Ouest de l'entité paysagère de la corniche occidentale des Maures
(DREAL PACA <http://www.paca.ecologie.gouv.fr/-Atlas-de-paysages>)



Figure 64 : vue aérienne oblique du port de Bormes-les Mimosas et de ses environs.

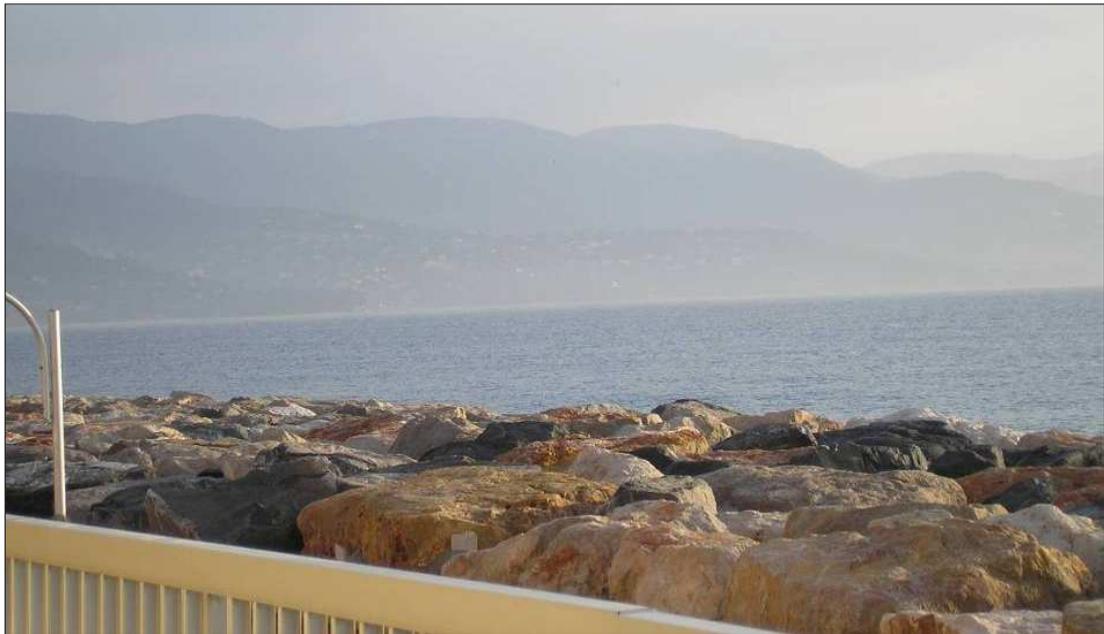


Figure 65 : vue depuis les immeubles vers le Lavandou.



Secteur Sud : immeubles et pointe de la Ris en arrière plan



Secteur Sud au droit des immeubles



Secteur Nord

Figure 66 : vues de la digue depuis le large.

4.4.5 Patrimoine naturel, historique et archéologique

Il est recensé tout un ensemble de sites patrimoniaux sur les communes de Bormes-les-Mimosas et du Lavandou (liste au 5/03/2008, www.cdig-83.org) :

- **Sites inscrits :**

Bormes-les-Mimosas

- Cap Bénat, arrêté ministériel du 09/07/1943 ;
- Domaine de la Reine Jeanne au Cap Bénat, arrêté ministériel du 08/04/1943 ;
- Ancienne propriété Haardt, domaine de Brégançon et domaine de Léoube au Cap Bénat, arrêté ministériel du 03/07/1942 ;
- Cap de Bormes composé de la pointe de Gau, de la pointe de l'Esquillette, du Cap de Brégançon et du Cap de Léoube, arrêté ministériel du 18/12/1970 ;
- Village et ses abords, arrêté ministériel du 12/02/1962.

Le Lavandou

- Rivage, arrêté ministériel du 26/07/1938 ;
- Partie de la pinède de Cavalière comprise, d'une part entre la R.N.559, d'autre part, entre les propriétés Meille Henri et Pichat Hyppolite, arrêté ministériel du 09/04/1948.

- **Sites classés**

Bormes-les-Mimosas

- Cap Bénat, arrêté ministériel du 23/07/1975 ;
- Ilot et fort de Bregançon, arrêté ministériel du 27/12/1924 ;
- Chapelle St-François-de-Paule, jardin qui la précède, ancien cimetière contigu, place de la Liberté et son vieux moulin, arrêté ministériel du 13/07/1926 ;
- Chapelle Notre-Dame-de-Constance et plateau, arrêté ministériel du 13/07/1926 ;
- Vieux Château, dit "Le couvent et son enclos", arrêté ministériel du 18/01/1926.

Le Lavandou

- Les terrasses d'Aiguebelle, arrêté ministériel du 05/09/2005 ;
- Rivage appartenant à la commune, arrêté ministériel du 26/07/1938 ;
- Pierre d'Avenoun, arrêté ministériel du 18/07/1935.

- **Monuments historiques inscrits**

Bormes-les-Mimosas

- Restes du Château des Seigneurs de Foz, 12/01/1931 ;

- Eglise de Bormes les Mimosas, 21/11/1973 ;
- Chapelle Saint-François-de-Paule, 11/04/1963.

Le Lavandou

- Villa Dollander, arrêté préfectoral du 21/07/1989.

- **Monuments historiques classés**

Bormes-les-Mimosas

- Ancien fort de Brégançon et îlot qui le supporte, 25/09/1968.

Il n'existe aucun édifice protégé au titre de la loi sur les monuments historiques et aucune zone du patrimoine architectural et urbain à proximité immédiate de la zone de projet. Sur l'ensemble de ces sites patrimoniaux répertoriés par le service départemental de l'architecture et du patrimoine du Var (www.sdap-83.culture.gouv.fr), le plus proche du port de Bormes-les-Mimosas est celui du « Cap de Bormes » situé à 900 m environ (à vol d'oiseau) au Sud du port de Bormes (Ensemble composé de la pointe de Gau, de la pointe de l'Esquillette, du Cap de Brégançon et du Cap de l'Eoube, arrêté ministériel du 18/12/1970). Par ailleurs, aucune entité archéologique sous-marine n'est connue au niveau de la zone de projet.

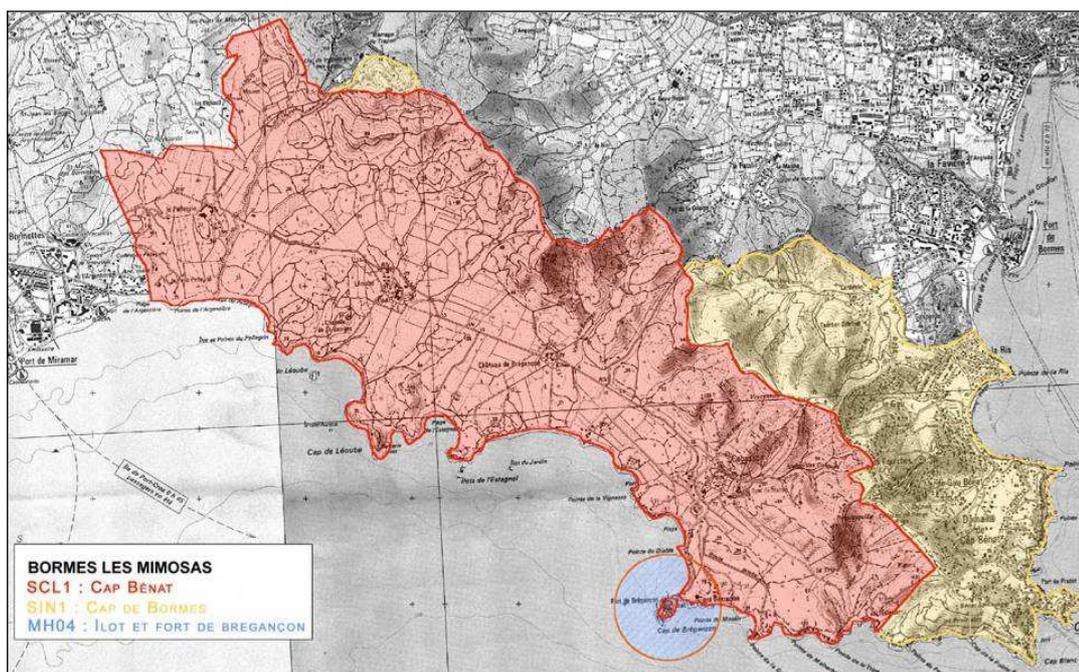


Figure 67 : délimitation des sites et périmètres des monuments patrimoniaux de la commune de Bormes-les-Mimosas (www.sdap-83.culture.gouv.fr).

4.5 Risques naturels ou technologiques

Les plans de prévention des risques naturels répondent aux articles L 562-1 et suivants du Code de l'Environnement. Les plans de prévention des risques technologiques répondent aux articles L521-1 et suivants du Code de l'Environnement. Ce plan comprend le risque sismique et les risques liés aux mouvements du sol et du sous-sol, le risque inondation et le risque incendie.

La circulaire du 24 janvier 1994 a défini les objectifs du plan de prévention des risques inondations. Ce document doit :

- interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où, quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie intégralement, et les limiter dans les autres zones inondables ;
- mettre en œuvre des mesures afin de préserver les capacités d'écoulement et les champs d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques dans les zones situées en amont et en aval ;
- permettre de sauvegarder l'équilibre des milieux dépendant des petites crues et la qualité des paysages, souvent remarquables du fait de la proximité de l'eau et du caractère encore naturel des vallées concernées.

Un plan de prévention des risques naturels prévisibles du bassin du Batailler et de la Vieille a été approuvé par les arrêtés préfectoraux du 20 novembre 2000 (Figure 68). Les fortes précipitations de fin 2008 ont entraîné des inondations importantes sur la commune qui a été classée en état de catastrophe naturelle.

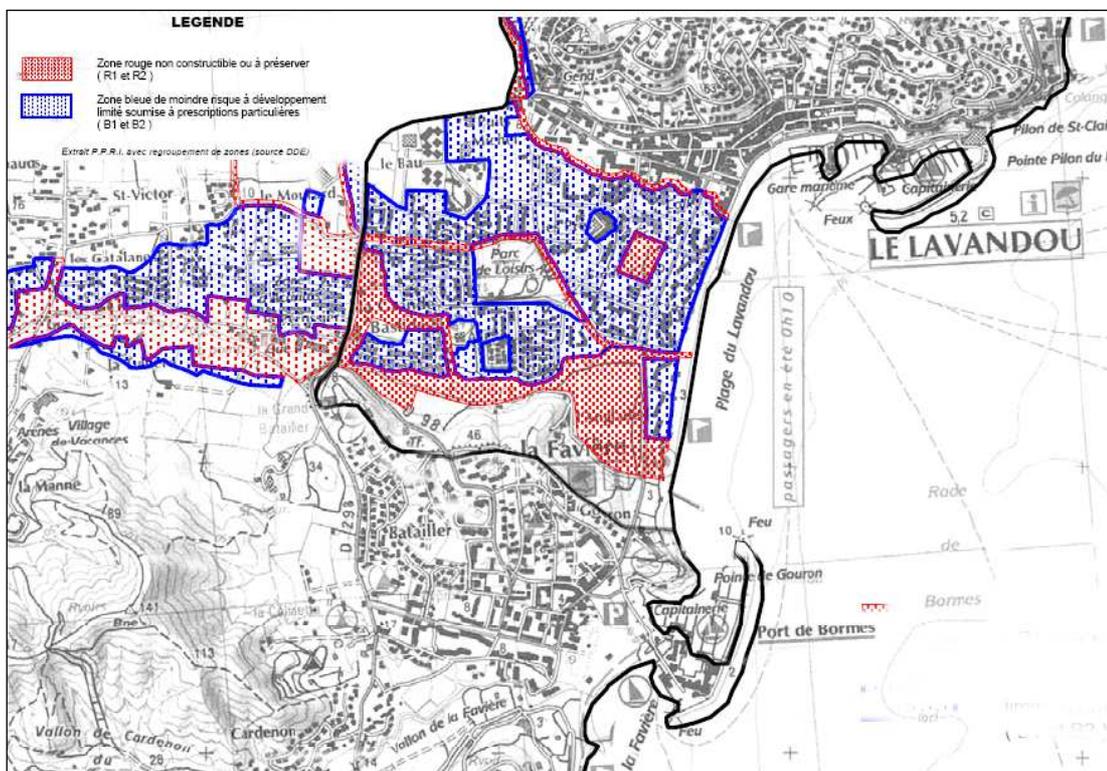


Figure 68 : extrait du PPRI des communes de Bormes-les-Mimosas et le Lavandou.

4.6 Document d'urbanisme et servitudes

4.6.1 Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Rhône-Méditerranée

A la suite de la loi sur l'eau (3 janvier 1992), définissant les principes d'une nouvelle politique de l'eau, des outils de planification décentralisée ont été mis en œuvre. Il s'agit du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), outil élaboré pour chacun des grands bassins hydrographiques français par les Comités de Bassin. D'une portée juridique, le SDAGE détermine les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les aménagements et actions à mener pour les atteindre.

Le SDAGE du bassin Rhône Méditerranée découle de la mise en application de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) 2000/60 du 23 octobre 2000, transposée en droit français en 2004. Il a été adopté en Comité de bassin le 16 octobre 2009. Le SDAGE 2016-2020 est en cours d'élaboration.

Dans la SDAGE actuellement en vigueur (2010-2015), huit orientations fondamentales (OF) ont été définies.

- OF1 – Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.
- OF2 – Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques.
- OF3 – Intégrer les dimensions sociales et économiques dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux
- OF4 – Organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux garantissant une gestion durable de l'eau
- OF5 – Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé
- OF6 – Préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques
- OF7 – Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
- OF8 – Gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau

Le site de projet est localisé dans la **masse d'eau** n° FRDC07j allant du Cap Bénat à la pointe des Issambres classée en « Risque faible de non atteinte du bon état » ; l'objectif de bon état étant fixé pour 2015. Aucun problème majeur n'est identifié pour cette masse d'eau, le programme de mesure prévoit cependant la gestion des menaces sur le maintien de la biodiversité : Organiser les activités, les usages et la fréquentation des sites naturels.

4.6.2 Plan d'Action pour le Milieu Marin

Afin de réaliser ou de maintenir un bon état écologique du milieu marin au plus tard en 2020, la directive 2008/56/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 2008 appelée « directive cadre stratégie pour le milieu marin » conduit les États membres de l'Union européenne à prendre les mesures nécessaires pour réduire les impacts des activités sur ce milieu.

En France, la directive a été transposée dans le code de l'environnement (articles L. 219-9 à L. 219-18 et R. 219-2 à R. 219-17) et s'applique aux zones de souveraineté ou juridiction française, divisées en 4 sous-régions marines : la Manche-mer du Nord, les mers celtiques, le golfe de Gascogne, la Méditerranée occidentale.

Pour chaque sous-région marine, un **Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM)** doit être élaboré et mis en œuvre. Ce plan d'action comporte 5 éléments :

- une évaluation initiale de l'état écologique des eaux marines et de l'impact environnemental des activités humaines sur ces eaux (arrêté inter-préfectoral du 21 décembre 2012) ;
- la définition du bon état écologique pour ces mêmes eaux reposant sur des descripteurs qualitatifs (arrêté ministériel du 17 décembre 2012) ;
- la définition d'objectifs environnementaux et d'indicateurs associés en vue de parvenir à un bon état écologique du milieu marin (arrêté inter-préfectoral du 21 décembre 2012) ;
- un programme de surveillance en vue de l'évaluation permanente de l'état des eaux marines et de la mise à jour périodique des objectifs (pour 2014) ;
- un programme de mesures qui doit permettre de parvenir à un bon état écologique des eaux marines ou à conserver celui-ci (pour 2015/2016).

4.6.1 Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)

La commune de Bormes-les-Mimosas n'est située dans le périmètre d'aucun SAGE. Le SAGE le plus proche est celui du Gapeau situé à l'est.

4.6.2 Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est le document régional qui identifie la Trame Verte et Bleue régionale. Ce nouvel outil d'aménagement co-piloté par l'Etat et la Région a été adopté en séance plénière régionale le 17 octobre 2014. L'arrêté préfectoral est imminent.

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est le document régional qui identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors qui les relient entre eux. Ce nouvel outil d'aménagement co-piloté par l'Etat et la Région est en cours de finalisation. Les modalités de mise en œuvre et les fondements sont aujourd'hui encadrés par le Décret n°2012-1492 du 27 décembre 2012.- (Site Legifrance) et par les Orientations Nationales TVB (Décret n° 2014-45 du 20 janvier 2014 portant adoption des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques).

La liste des orientations et objectifs est présentée au chapitre 5.4.4

4.6.3 Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)

La commune de Bormes-les-Mimosas se situe dans le périmètre du SCOT Provence Méditerranée. Le périmètre de ce SCOT, défini par l'arrêté préfectoral datant du 8 novembre 2002, s'étend sur 120 233 hectares, de la Méditerranée à l'arrière-pays, pour 526 000 habitants. Il comprend 31 communes :

- les communes de la Communauté d'Agglomération Toulon Provence Méditerranée (Carqueiranne, Toulon, Hyères, Le Revest-les-Eaux, La Valette, La Garde, Le Pradet, Saint-Mandrier-sur-Mer, Ollioules, Six-Fours-les-Plages et La Seyne-sur-Mer) ;
- les communes de la Communauté de Communes de la Vallée du Gapeau ;
- les communes de la Communauté de Communes Sud Sainte Baume ;
- les communes de Bandol, Bormes-les-Mimosas, Collobrières, La Londe-les-Maures, Pierrefeu-du-Var, Sanary-sur-Mer.

Le SCOT été voté à l'unanimité par les élus du comité syndical le 19 décembre 2008.

Les objectifs du SCOT sont :

- encadrer et structurer le développement pour ménager le territoire afin d'assurer d'une part, un équilibre entre préservation des espaces agricoles et naturels et, d'autre part, un développement urbain maîtrisé ;
- afficher des axes de développement pour définir une stratégie de développement métropolitain et économique, pour garantir une offre de logements adaptée aux besoins des habitants et la mixité sociale, pour passer à l'ère des déplacements en transports collectifs performants et généralisés ;
- promouvoir un cadre de qualité en apaisant les espaces urbains grâce au développement des modes doux, à des aménagements innovants, à une cohésion sociale renforcée, à la réduction des nuisances et des pollutions, en entretenant la qualité des paysages de l'aire toulonnaise, en prenant en compte les risques et enfin, en misant sur les ressources du territoire tout en réduisant les impacts de l'activité humaine.

La délibération du 19 novembre 2010 du Comité Syndical du Syndicat Mixte du SCOT Provence Méditerranée acte l'élaboration d'un chapitre individualisé, volet littoral et maritime (Livre Bleu) valant schéma de mise en valeur de la mer du SCOT Provence Méditerranée.

Le périmètre du volet littoral et maritime du SCOT Provence Méditerranée concerne, pour sa partie terrestre, les quinze communes littorales du SCOT de l'aire toulonnaise ; en mer, il s'étend jusqu'aux trois milles marins, de la limite de l'aire maritime adjacente au Parc national des Calanques, à l'ouest, jusqu'à la limite des cantons de Grimaud et Saint-Tropez, à l'est.

Actuellement, le livre Bleu présente les éléments de cadrage pour l'élaboration du chapitre individualisé valant schéma du SCOT Provence Méditerranée (source www.scot-pm.com, dernier accès le 16 mars 2015).

Les objectifs du volet maritime sont :

- mieux connaître les usages du littoral, terrestre et marin, identifier les intérêts en présence et les concilier
- appréhender les problèmes d'environnement, leur interaction et le moyen de mettre en place des protections adaptées ;

- répondre à l'objectif d'une gestion intégrée des zones côtières, que nous assigne le droit européen et l'État français ;
- harmoniser et mettre en cohérence les différentes politiques s'exerçant dans cet espace : contrats de baie, Natura 2000 en mer, aires marines protégées, démarches portuaires...
- disposer d'un cadre de référence pour les décideurs publics, non seulement en ce qui concerne les décisions d'urbanisme (PLU – permis de construire), mais aussi celles relatives aux usages du domaine public maritime, terrestre et marin (création de port, concessions de plages...)
- clarifier l'application des dispositions de la loi Littoral, notamment en ce qui concerne les espaces marins à préserver
- mettre en place une stratégie de gestion des espaces compris dans le périmètre sur la base d'une vision globale et commune entre les acteurs publics concernés et en concertation avec les acteurs privés.

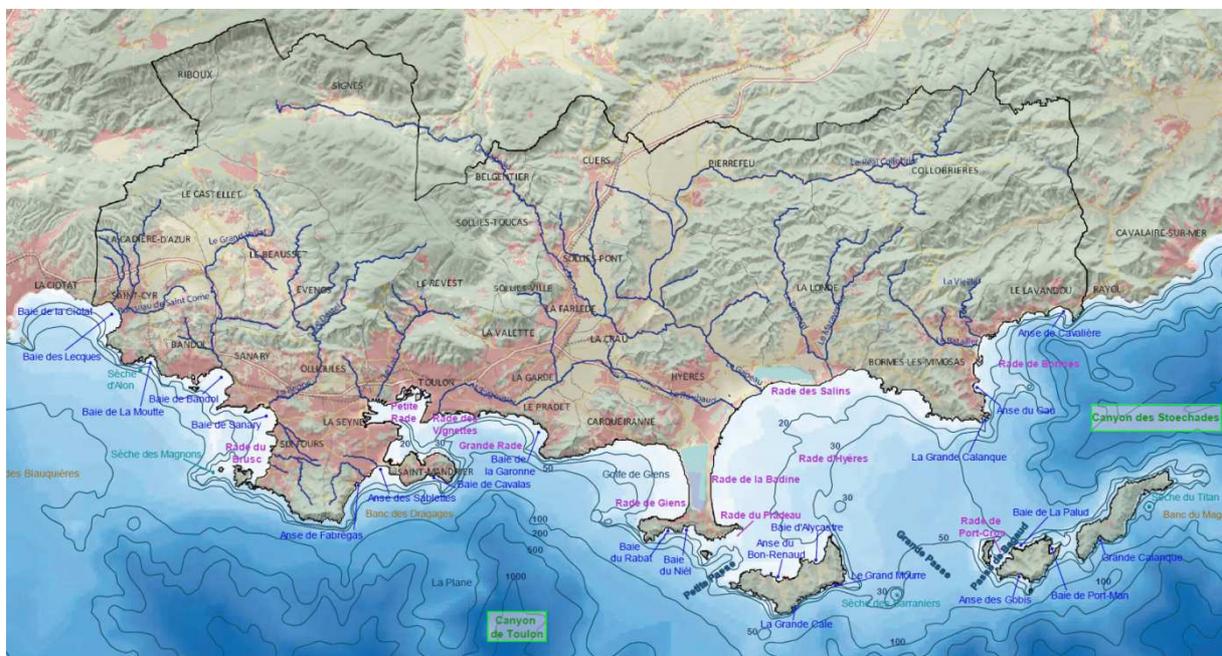


Figure 69 : périmètre du SCOT Provence Méditerranée (source <http://www.scot-pm.com/>).

4.6.4 Plan local d'urbanisme

Le PLU de la ville de Bormes fait l'objet d'une procédure de révision générale actuellement en cours. Le port de Bormes est actuellement classé en secteur NI dans le PLU en vigueur (Figure 70).

Extrait du rapport de présentation :

La zone naturelle (N) constitue une zone de préservation des ressources naturelles de la commune où les activités de plein air sont admises. Cette zone répond à plusieurs objectifs du PLU :

- *préserver les vastes espaces naturels intègres et les paysages littoraux ;*
- *permettre les aménagements nécessaires liés aux activités sportives, de loisirs et de tourisme ;*

- *interdire les constructions nouvelles afin d'une part d'enrayer le mitage et d'autre part de garantir la protection des biens et des personnes vis-à-vis des risques naturels (aléa incendie et aléa inondation).*

Plus spécifiquement pour le secteur NI : « *Il recouvre les parties du territoire communal qui font l'objet d'une protection particulière en raison notamment de la qualité des sites, de l'environnement et des paysages.* »

Le règlement de la zone N (secteur NI inclus) y autorise « *les installations et ouvrages d'infrastructures tels que réseau, voirie et parking et les équipements publics sous réserve d'une intégration optimale dans l'environnement* ».

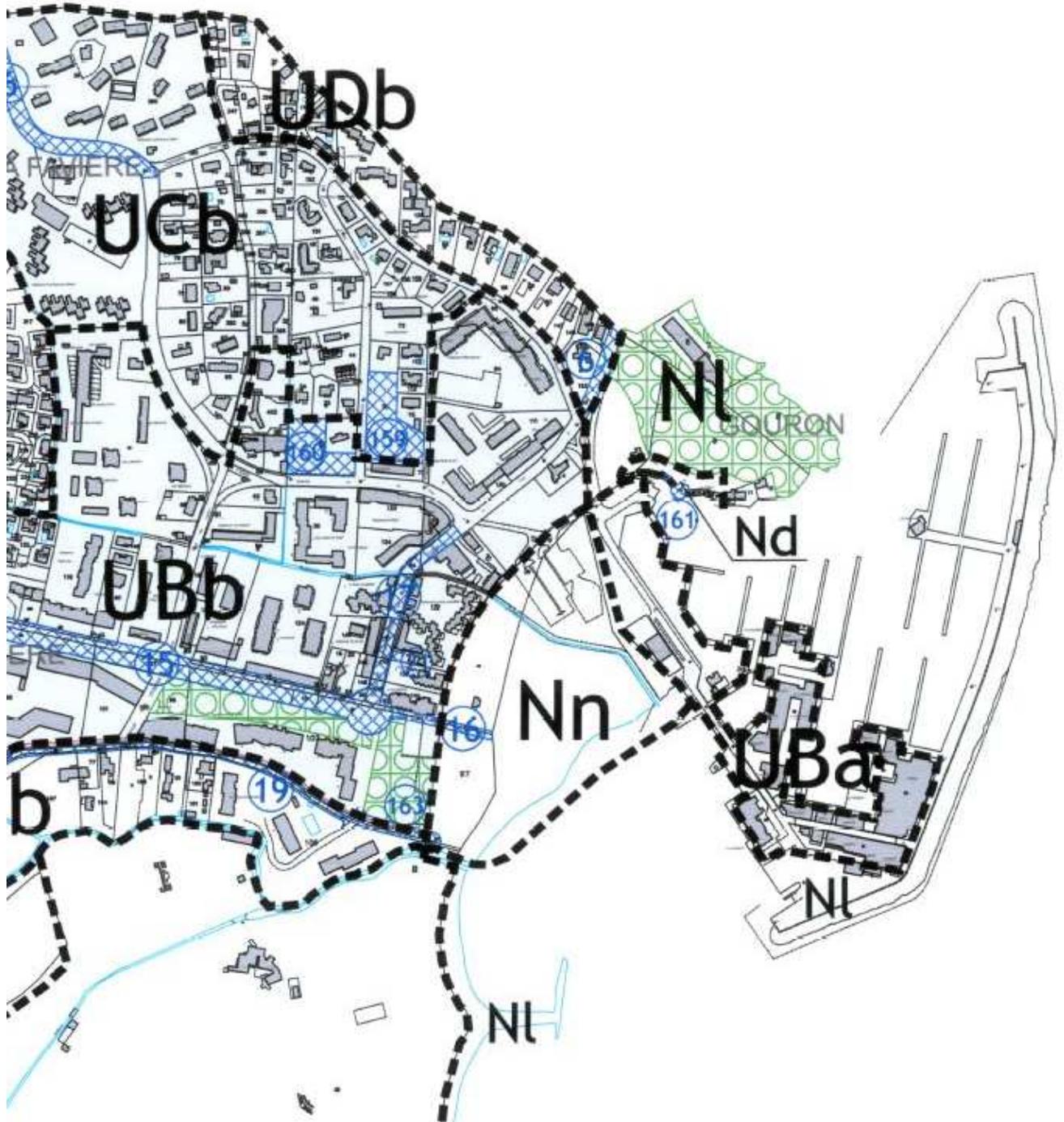


Figure 70 : zonage du PLU sur le secteur du port de Bormes.

4.6.5 Domaine public maritime

Le **DPM naturel** est constitué (<http://www.mer.gouv.fr>):

- du sol et sous-sol de la mer, compris entre la limite haute du rivage, c'est à dire celle des plus hautes mers en l'absence de perturbations météorologiques exceptionnelles (« *bord et rivage de mer, grève* » à l'époque de Colbert), et la limite, côté large, de la mer territoriale ;
- des étangs salés en communication naturelle avec la mer ;
- des lais et relais (dépôts alluvionnaires) de mer formés postérieurement à la loi du 28 novembre 1963, et des lais et relais antérieurs à la loi du 28 novembre 1963 incorporés par un acte de l'administration ;
- des parties non aliénées de la zone dite des 50 pas géométriques dans les départements d'outre-mer depuis la loi du 3 janvier 1986 dite loi littoral.

Le **DPM artificiel** est constitué par :

- les ouvrages portuaires et leurs dépendances ;
- des ouvrages liés à la navigation (phares...).

Dans certains cas, des ouvrages (par ex : ouvrages de défense contre la mer) peuvent être construits sur le DPM naturel, des plages ont pu être créées (plages artificielles). Même si l'ouvrage ou la plage est bien « artificiel », son fond reste en droit du DPM naturel. Dans tous les cas, les implantations (ouvrages, installations, constructions...) sur le Domaine Public Maritime doivent être autorisées préalablement et le Domaine Public Maritime naturel n'a pas à recevoir des implantations permanentes, notamment sur les espaces balnéaires.

Le périmètre portuaire du port de Bormes-les-Mimosas est représenté sur la Figure 71. Au niveau de la digue la limite du périmètre portuaire est située au niveau de la ligne d'eau et non au pied de l'ouvrage. Ce qui suppose la modification d'affectation du Domaine Public Maritime pour la régularisation administrative de l'emprise existante. En outre de légers débordements nécessaires pour le calage de l'ouvrage à construire et la création d'une bande de sécurité de 10 mètres, nécessitent une modification marginale du périmètre portuaire.

Selon les articles L 2123-3 et suivants et L2124-1 du Code Général de la Propriété des Personnes Publiques, et R2123-9 à R 2123-14 du même Code, et selon l'article L5314-8 du Code des Transports, le projet implique de suivre une procédure de changement d'affectation du Domaine Public Maritime et de Transfert de gestion de l'Etat à la Commune.

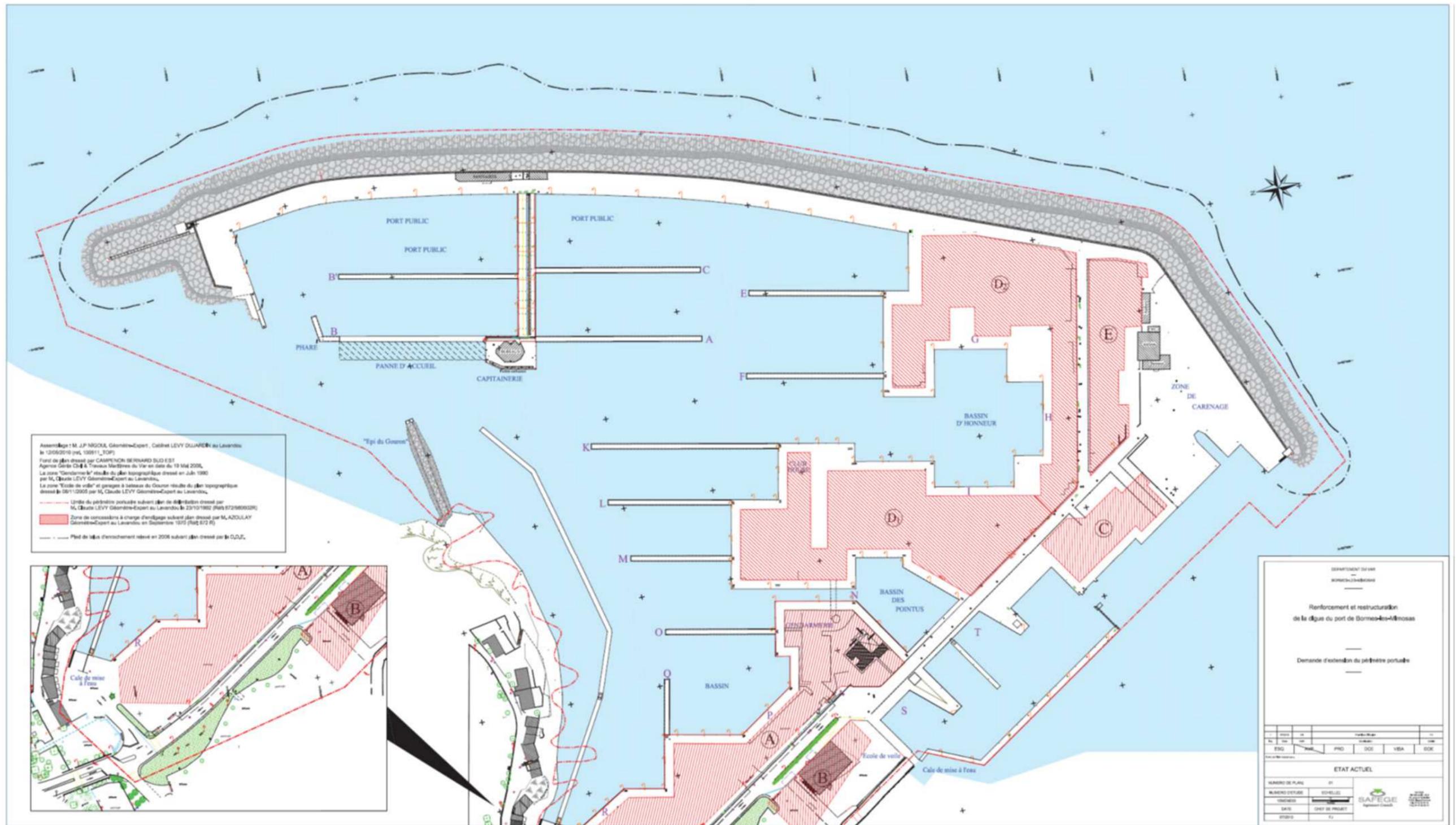


Figure 71 : délimitation actuelle du périmètre portuaire du port de Bormes-les-Mimosas.

4.6.6 Servitudes d'utilité publique

La servitude d'utilité publique constitue une charge existant de plein droit sur des immeubles (bâtiment ou terrain), ayant pour effet de limiter, voire d'interdire, l'exercice des droits des propriétaires sur ces immeubles, soit d'imposer la réalisation de travaux. Le Décret 77-861 du 26 juillet 1977 modifié, pris en application de la loi 76-1285 du 31 décembre 1976 modifiée fixe la liste de ces servitudes, transposées à l'article R 126-1 du code de l'urbanisme.

Le site d'étude n'est concerné que par la **servitude de passage sur le littoral** instituée en application de l'article L.160.6 du code de l'urbanisme. Les propriétés privées riveraines du Domaine Public Maritime sont grevées, sur une **bande de 3 mètres de largeur**, d'une servitude destinée à assurer exclusivement le passage des piétons.

4.6.7 Contrats de milieu

Un contrat de milieu (généralement contrat de rivière, mais également de lac, de baie ou de nappe) est un accord technique et financier entre partenaires concernés pour une gestion globale, concertée et durable à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. Avec le SAGE, le contrat de milieu est un outil pertinent pour la mise en œuvre des SDAGE et des programmes de mesures approuvés en 2009 pour prendre en compte les objectifs et dispositions de la directive cadre sur l'eau.

Contrat de Milieu « Giscle et fleuves côtiers du Golfe de Saint-Tropez »

La commune de Bormes-les-Mimosas est adhérente au contrat de Milieu « **Giscle et fleuves côtiers du Golfe de Saint-Tropez** », dont les enjeux du contrat portent sur les thématiques suivantes :

- Inondations ;
- qualité des eaux ;
- Ensablement de l'embouchure ;
- Etiages ;
- Intrusion salée de la nappe alluviale ;
- Intérêt écologique et paysager ;

Le premier Contrat de milieu Giscle s'est achevé en 2010. Un second Contrat, prévoyant une extension de périmètre, est actuellement en émergence. Le projet d'aménagement du port de Bormes-les-Mimosas, compte tenu de sa localisation en mer, n'est pas concerné par le périmètre du bassin versant de la GISCLE et n'est donc pas concerné par les enjeux identifiés dans le contrat de Milieu Giscle et fleuves côtiers du Golfe de Saint-Tropez.

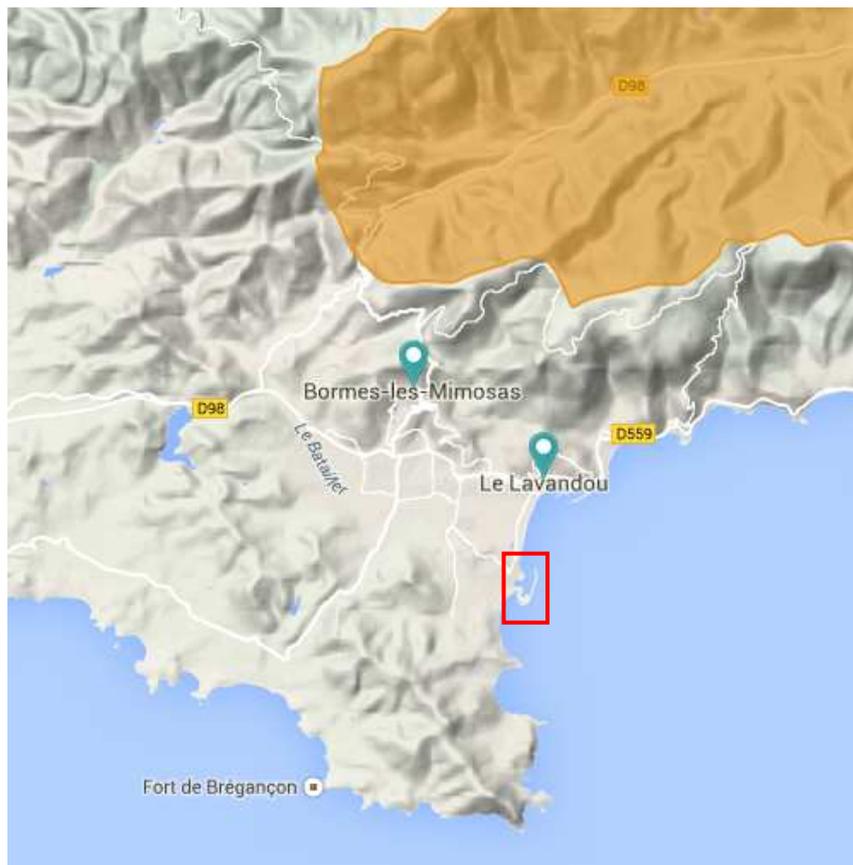


Figure 72 : localisation du port de Bormes les Mimosas et de la limite ouest du bassin versant du GISCLE (source : <http://www.observatoire-eau-paca.org>).

Contrat de baie des îles d'or (source : www.tpm-agglo.fr)

Actuellement en cours d'élaboration, le Contrat de baie des Îles d'Or permettra de programmer des actions en faveur de l'amélioration de la qualité des eaux et des milieux sur la période 2015-2020. Ce territoire composé de la rade d'Hyères et ses îles, site exceptionnel par sa biodiversité, et les bassins versants du Gapeau, du Roubaud, et du Maravenne caractérisés par une agriculture bien marquée présente déjà une multitude de démarches avec lesquelles le Contrat de baie devra s'articuler. Sur la thématique de la qualité de l'eau, le Contrat de baie apportera ainsi une approche transversale, pour plus d'efficacité et de lisibilité pour tous les acteurs concernés.

Les principaux axes de travail du Contrat de baie des Îles d'Or seront les suivants :

- La maîtrise des apports polluants et des contaminants chimiques issus des bassins versants continentaux et insulaires,
- L'amélioration de la performance et de la sécurité des systèmes d'assainissement,
- L'optimisation de l'accès et de la gestion de la ressource en eau,
- La gestion qualitative du risque inondation,

- L'amélioration de la gestion écologique des milieux naturels du bassin versant et des zones humides,
- La sécurisation sanitaire des zones de baignade,
- L'optimisation de la gestion des phénomènes d'érosion côtière,
- L'optimisation de la gestion écologique du milieu marin.



Figure 73 : périmètres des contrats de baie de la rade de Toulon (2013-2018) et des îles d'Or.

4.7 Synthèse – analyse des enjeux

L'analyse préliminaire du projet d'aménagement et de l'état initial de l'aire d'étude permet d'identifier les principaux enjeux de préservation du milieu naturel et des usages en lien avec le projet.

La sécurité des personnes et des biens

L'objectif fondamental du projet est d'assurer un niveau optimal de sécurité pour les personnes et les biens. Le projet devra répondre aux critères de sécurité en vigueur.

Les herbiers de posidonie et des grandes nacres

Le principal enjeu lié au milieu naturel est la préservation des herbiers de posidonie et des grandes nacres. En effet, la posidonie est implantée à proximité du port et jouxte la base des enrochements de la digue (secteur Nord). Il s'agit d'une espèce protégée et d'intérêt communautaire (cf. directive européenne « habitat ») d'un grand intérêt écologique. La grande nacre est une espèce patrimoniale bénéficiant également du statut d'espèce protégée.

Les nuisances lors des travaux

La réalisation du projet nécessitera d'importants volumes de matériaux. Une attention particulière devra être portée aux nuisances : circulation des engins, bruit et poussières.

Le niveau d'agrément du port

Il est important de ne pas dégrader le paysage côtier comme cela pourrait être le cas avec le remplacement des enrochements par des blocs en béton bruts (exemple : accropode).

Un ensemble immobilier est implanté juste en arrière de la digue (secteur Sud). Le projet doit prendre en compte la question de la vue depuis ces immeubles (risques de masquage définitif par rehaussement de la digue).

Le muret (face interne de la digue) a bénéficié d'un traitement particulier avec un parement de type « pierre de Bormes ». Le projet devra conserver cette esthétique à laquelle sont attachés les usagers du port. Le belvédère à l'extrémité Nord de la digue est très fréquenté depuis sa mise en place. Cet aménagement devra être préservé.

5

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET

L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement consiste à identifier et caractériser les incidences par confrontation entre les caractéristiques du projet et celles du milieu environnant. Cette évaluation couvre les impacts directs, indirects, temporaires et permanents durant la phase de chantier et ensuite durant la phase d'exploitation des ouvrages. Cette dernière phase regroupe les incidences liées directement à l'implantation de la superstructure sur le domaine marin (effets structurels), les impacts liés directement à l'exploitation (effets fonctionnels) et enfin, les impacts liés à l'entretien.

5.1 Environnement physique

5.1.1 Domaine terrestre

Eaux, sol et sous-sol

A- Phase de chantier

De par ses caractéristiques et sa localisation sur le domaine marin éloigné du réseau hydrographique, le chantier de reconstruction de la digue ne portera aucune atteinte aux eaux continentales (de surface ou souterraines), au sol et sous-sol.

La zone de préfabrication des Ecopodes/Accropodes située temporairement sur un terrain privé sera aménagée afin d'éviter tous risques de contamination (bassin étanche, raccordement aux réseaux, choix et gestion des huiles, traitement des rejets de béton, traitement des déchets propres à la préfabrication).

B- Phase d'exploitation

Aucun risque particulier n'est identifié en phase d'exploitation.

Air

C- Effets dus aux travaux et (ou) temporaires

L'augmentation du trafic routier (gaz d'échappements) et l'activité du chantier lui-même s'accompagneront d'une altération de la qualité de l'air.

D'une part, l'acheminement et le stockage des matériaux constitutifs de l'aménagement génèreront des émissions de particules et de poussières sur le lieu du chantier, sur le lieu de stockage mais aussi tout au long de leur acheminement. D'autre part, l'augmentation du trafic routier et l'activité du chantier impliqueront une augmentation de l'émission de particules fines et de gaz d'échappements (monoxyde de carbone, hydrocarbures, oxydes d'azote...) plus importants. Ces phénomènes de pollution de l'air seront amplifiés par la réduction de la dispersion lors de périodes anticycloniques. L'acheminement des matériaux sur la zone de projet est réparti sur une durée de 7 mois (entre mi-octobre et mi-mai).

A raison du transport de deux modules (Ecopodes et Accropodes) par voyage, il est prévu environ 1400 allers-retours de camion entre le site de préfabrication et le port de Bormes-les-Mimosas. Cela équivaut en moyenne à 10 allers-retours par jour.

D- Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

De par ses caractéristiques le projet n'aura aucun effet sur la qualité de l'air en phase d'exploitation.

Nuisances sonores

E- Effets dus aux travaux et (ou) temporaires

Les zones de nuisances sonores liées aux travaux seront situées : (1) sur le port et ses environs en y intégrant le parking utilisé comme zone de tri et stockage, et (2) le long des voies d'acheminement des matériaux (circulation des camions).

Sur la zone de travaux, les sources principales de bruit seront liées aux engins de chantier et aux opérations effectuées. Ces nuisances sonores seront circonscrites à la périphérie proche de la zone des travaux (zone de gêne significative estimée au maximum à 500 m) et concerneront principalement les usagers du domaine portuaire. Les nuisances sonores engendrées sur le parking à l'entrée du port (zone de tri et stockage) concerneront principalement les usagers du port, les résidences et habitations situées en bordure de plage au sud, et l'habitation située le long du sentier de promenade longeant le port par le nord. L'évitement de la période estivale pour la réalisation des travaux sur la digue permettra de réduire les gênes.

F- Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

De par ses caractéristiques le projet ne générera aucune nuisance sonore en phase d'exploitation.

5.1.2 Domaine marin

Bathymétrie

Sur le secteur Nord, le projet prévoit le maintien du pied de talus existant. Sur le secteur Sud, le projet prévoit une extension de l'ouvrage de maximum 5 m vers le large. A l'exception de cette modification ne concernant que l'ouvrage en lui-même, le projet n'aura aucune incidence sur la bathymétrie des fonds (hors zone d'emprise de la digue actuelle).

Sédimentologie et dynamique sédimentaire

Le transit sédimentaire sur la zone de projet est d'axe Nord-Sud, parallèle à la digue. Les modifications mineures de la configuration de l'ouvrage ne sont pas de nature à modifier notablement la dynamique hydro-sédimentaire et ne présentent pas de risque en termes d'érosion du trait de côte.

Qualité du milieu

A- Effets dus aux travaux et (ou) temporaires

Turbidité

Le risque d'impact du projet sur la qualité du milieu marin est l'augmentation de la turbidité par l'apport et la remise en suspension de particules fines associées notamment :

- au déplacement de blocs de la digue actuelle ;
- aux éventuels laits de ciments (quai de déchargement).

Bien que des mesures spécifiques seront mises en œuvre, l'émission de panaches turbides ne pourra être entièrement évitée. L'utilisation d'écrans géotextiles (voir détails dans le chapitre « Mesures réductrices ») permettra alors d'éviter la dispersion de ce panache vers les zones sensibles (herbiers de posidonie, zones de baignade).

Hydrocarbures

D'éventuelles fuites des systèmes hydrauliques des engins de chantier (grues, ponton-barge) représentent un autre risque potentiel de pollution du milieu. Les mesures et le plan de gestion permettront de contrôler ce risque.

Eaux usées

Aucune canalisation d'eaux usées ne passe par la zone de projet. Il n'y a aucun risque de déversement d'eaux usées par rupture accidentelle de canalisation.

Déchets

L'activité du chantier produira quelques déchets et détritrus (emballages divers, déchets ménagers...) qui feront l'objet d'un plan de gestion approprié (collecte, tri, stockage, mise en centre de stockage adapté). Aucun impact notable en lien avec les déchets n'est identifié.

B- Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

Le projet n'aura aucune incidence négative sur la qualité du milieu marin. Il ne s'agit pas d'un nouvel ouvrage mais de la modification d'un ouvrage existant. Il n'est pas de nature à émettre des polluants et ne modifie pas l'avivement du plan d'eau portuaire.

5.2 Environnement naturel

5.2.1 Domaine terrestre

La fabrication des Écopodes/Accropodes s'effectuera au sein d'une parcelle privée. L'ensemble des démarches administratives nécessaires à l'occupation temporaire de la parcelle seront menées par et à la charge de l'entreprise de travaux. Celle-ci prendra toutes les mesures environnementales nécessaires notamment celles relatives à la gestion des déchets et rejets.

La base vie, l'aire de tri et stockage et l'aire de stationnement des matériels seront implantées sur des zones anthropisées (parkings). Les travaux de la digue en elle même ne concernent que le domaine marin.

Aucun effet notable en phase chantier ou exploitation, n'est attendu.

5.2.2 Domaine marin

Herbiers de phanérogames et nacres

A- Effets dus aux travaux

Turbidité

L'augmentation de la turbidité est susceptible d'affecter les herbiers de posidonie selon des mécanismes liés à :

- *la réduction de la photosynthèse : matières en suspension limitant la pénétration de la lumière et dépôts sur les feuilles ;*
- *l'enfouissement en cas d'apports massifs ou de remobilisation de particules fines.*

La durée des travaux et la proximité des herbiers avec la zone de projet impliquent un risque d'impact qui pourrait se traduire dans un premier temps, par un épuisement des réserves (sucres), une diminution de la surface de feuilles, puis plus radicalement, par une baisse de densité liée à la mort de faisceaux. L'importance de ces impacts (intensité et surface) est liée à une combinaison dynamique de facteurs notamment la durée et l'intensité de la turbidité.

Les mesures prévues pour limiter la remise en suspension et la dispersion des matières en suspension permettront d'éviter cet d'impact. Un suivi très régulier à la fois de la turbidité et des herbiers sera mis en œuvre afin de s'assurer de l'efficacité des mesures (description détaillée dans le chapitre « Mesures »).

Turbidité

Le niveau minimal de luminosité requis pour le maintien des herbiers de posidonie se situe entre 10,4 et 16,7% de l'intensité lumineuse de surface. Les conséquences d'une réduction à court terme (2-3 mois) de l'intensité lumineuse à ce niveau minimal requis, sont une diminution du taux de croissance des feuilles et de la biomasse (observée dès 30 jours), une diminution de la taille et de la croissance des feuilles (60-80%), une augmentation de la défoliation, une diminution de la photosynthèse et des réserves en sucres (nécessaire à la croissance et à la survie des herbiers). A terme, on peut observer une mortalité de 90% des individus à partir de 2 à 3 mois (Ruiz et Romero, 2001).

Ancrage du ponton-barge

Les herbiers de posidonie sont particulièrement sensibles aux ancrages des bateaux et engins de travaux (chaîne et ancre) ; ceux-ci pouvant entraîner arrachage des faisceaux, érosion de la structure de la matte et détruire des nacres.

La méthodologie des travaux prévoit la mise en œuvre d'un ponton-barge pour le déplacement des blocs de la digue actuelle et la mise en place des nouveaux blocs. Pour plus de stabilité cette barge devra être ancrée à la fois sur le fond et sur la digue. Au vu de la répartition des herbiers, la barge devra intervenir au-dessus des herbiers sur quasiment la moitié du linéaire de la digue. Des dispositifs d'ancrages seront ainsi fixés en de multiples points dans l'herbier. Le risque d'impact est notable. La mise en œuvre d'un système de mouillage écologique (description détaillée dans le chapitre 8) permettra d'éviter cet impact.

La barge sera amenée à se repositionner très régulièrement pour suivre l'avancement des travaux sur l'ensemble du linéaire concerné. Aucun effet sur les herbiers lié à l'ombrage n'est attendu.

B- Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

Risque de recouvrement par les enrochements

L'impact potentiel du projet sur les herbiers qui est le plus direct est celui du recouvrement des herbiers et nacres par les blocs de la digue. La conception d'aménagement a été accompagnée d'une constante préoccupation de préservation des herbiers et nacres

Cette préoccupation s'est traduite notamment par la **conservation du pied de digue sur l'ensemble du linéaire du secteur Nord auxquels sont accolés des posidonies** en plusieurs points. **Aucun recouvrement des herbiers et destruction des nacres n'est ainsi envisagé.**

Néanmoins, quelques risques d'impact subsistent au niveau du secteur Nord lors des phases de déplacement et de dépose des blocs. Ceux-ci pourraient rouler le long du profil et venir se déposer sur les herbiers au pied des enrochements (impact sur les herbiers et éventuellement sur les nacres). Cependant, le balisage en surface des herbiers, la mise en œuvre d'un système de positionnement GPS 3D des blocs et la distance entre la limite d'intervention et le pied de digue (environ 14 m – distance en plan ; Figure 74) permettront d'éviter ces impacts.

Par ailleurs, le projet de reconception et reconstruction de la digue du large, en améliorant très nettement la stabilité de l'ouvrage, permettra la préservation des herbiers et des grandes nacres situés à sa base.

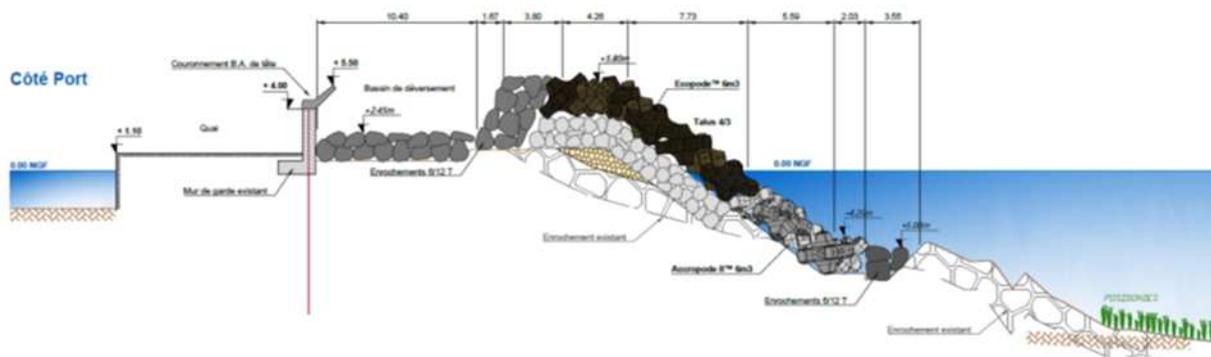


Figure 74 : profil de la digue sur le secteur Nord
(profil 16 où les herbiers sont les plus proches du pied de digue).

Risque de recouvrement par modification du transit sédimentaire

La réalisation des ouvrages côtiers peut modifier les processus de transport des sédiments littoraux. Il s'agit de phénomènes d'érosion ou d'accumulation susceptibles d'entraîner le déchaussement de l'herbier ou à l'inverse le recouvrement.

Comme nous l'avons évoqué précédemment le projet n'aura pas d'impact vis-à-vis du transit hydro-sédimentaire.

Risque d'impact par modification de la réflexion des houles

La modification du profil d'une digue peut modifier significativement la réflexion des houles et, de ce fait, affecter les herbiers de posidonie situés à proximité (arrachage et/ou déchaussement par l'hydrodynamisme).

Lors des essais en modèle physique (Acric-In, 2009), des mesures des coefficients de réflexion ont été réalisées. Les valeurs obtenues, entre 20 et 30 % selon les houles, correspondent à celles obtenues sur des digues en enrochement classiques telles que la digue actuelle. De plus, des herbiers se développent actuellement contre les blocs de la digue actuelle et une zone de sécurité a été conservée entre les herbiers et la zone d'intervention sur la digue. Aucun impact notable sur les herbiers et nacres par modification de la réflexion des houles n'est attendu.

Peuplements benthiques

C- Effets dus aux travaux et (ou) temporaires

Les travaux s'accompagneront d'une perturbation des peuplements benthiques (peuplements associés aux enrochements de la digue et fonds sableux) situés dans l'aire d'influence des panaches turbides. L'effet, de type temporaire, sera lié principalement à l'augmentation de la sédimentation et sera circonscrit à la zone de confinement par les écrans géotextiles.

D- Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

Mise hors d'eau d'enrochements artificiels

L'élargissement de la digue va mettre hors d'eau une partie des enrochements de la digue actuelle sur une surface estimée au total à 7 100 m² (Figure 5-3).

Recouvrement des fonds

Seul le secteur Sud est concerné (sur le secteur Nord le pied de digue est conservé). Les travaux se traduiront par une augmentation de l'emprise de la digue sur les fonds et ainsi d'un recouvrement d'environ 1 425 m² de fonds sableux (Figure 76).



Figure 75 : fonds sableux au pied de la digue du port de la Favière.



Figure 76 : délimitation de la surface de fonds meubles recouvert par l'avancée du pied de digue (hachuré rouge) - secteur sud.

Colonisation des nouveaux blocs

Les nouveaux blocs constitutifs de la digue (rochers naturels et Ecopodes) présentent une bonne rugosité de surface. Cette complexité structurale (par rapport à des blocs de béton lisse) devrait permettre un bon développement d'organismes fixés (algues, bryozoaires, spongiaires... ; Figure 77, Figure 78). Les Accropodes prévus dans la partie immergée de la digue présentent une rugosité faible. Le développement d'organismes fixés est plus difficile sur ces éléments.

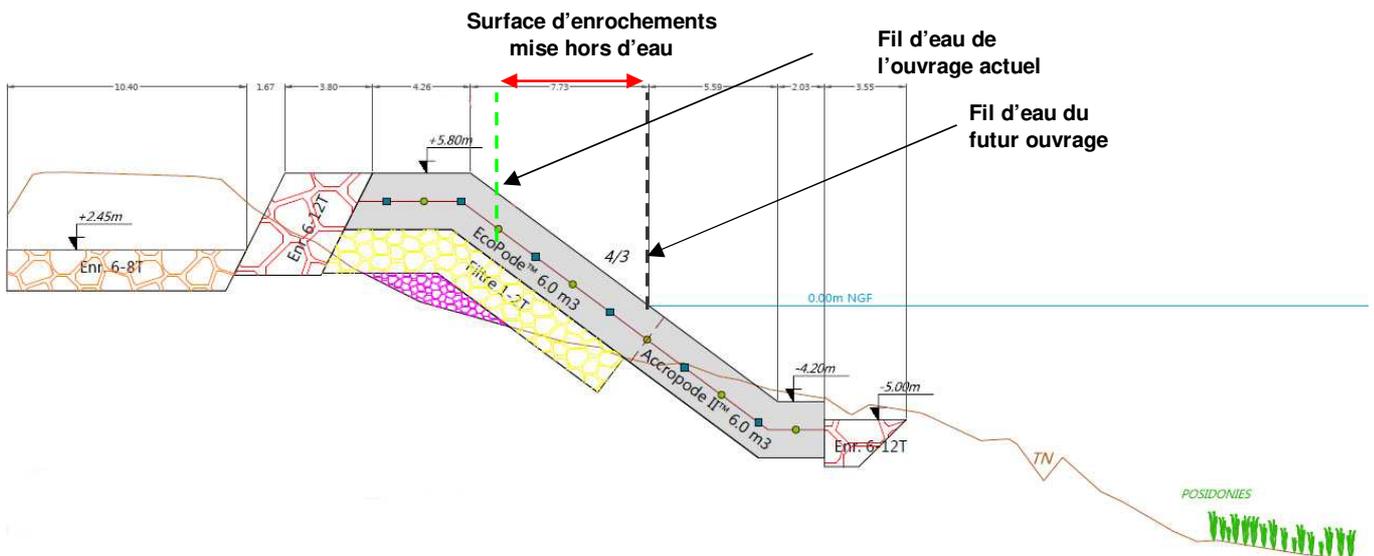


Figure 77 : schéma illustratif de la surface d'enrochements mise hors d'eau (exemple sur le profil 16 – secteur Nord).



Figure 78 : exemple de colonisation algale de petits fonds rocheux.

Ichtyofaune

A- Effets dus aux travaux et (ou) temporaires

Les travaux s'accompagneront inévitablement d'un dérangement des peuplements de poissons (ichtyofaune) lié aux manœuvres des engins de chantier et les déplacements/poses des enrochements (voir chapitre suivant). Les espèces les plus sensibles éviteront très probablement la zone durant les travaux.

B- Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

Passée la phase de perturbation liée aux travaux, le milieu sera progressivement recolonisé par les peuplements de poissons. Plusieurs caractéristiques du nouvel aménagement liées à l'habitat pourraient favoriser la diversité et l'abondance des ces peuplements :

- Ecopodes/Accropodes : augmentation de la porosité de la digue¹⁶ et ainsi du potentiel d'accueil des enrochements (abris et caches) ;
- diversité de la nature et de la taille des blocs (Ecopodes/Accropodes 4m³ et 6 m³ et roches naturelles) : augmentation de la complexité structurale de l'habitat nouvellement créé.

Mammifères marins

A- Effets en phase travaux

Le Grenelle de l'environnement a reconnu en 2010 la pollution sonore comme l'une des formes de pollutions marines. De plus, la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM, Directive 2008/56/CE du Parlement Européen et du Conseil), dont le but est l'atteinte et/ou le maintien d'un « Bon État Écologique » du milieu marin à l'horizon 2020 introduit le bruit sous-marin comme indicateur de ce « Bon État Écologique » et induit une mise en place normative (Décision 2010/477/UE de la Commission Européenne).

Les travaux, (dépose/pose des enrochements et pose des Ecopodes/Accropodes), produiront des bruits sous-marins discontinus. Aucune donnée de référence n'est disponible pour ce type de travaux. A titre de comparaison, pour des travaux de battage de pieux, le niveau sonore sous-marin théorique des travaux de battage de pieux d'1,7 m de diamètre, à 10 m de distance sont de l'ordre de 210 dB re 1µPa (niveau de la pression acoustique de crête) (Ministère des transports de Californie, 2009).

Les seuils de risques potentiels pour les mammifères, généralement admis et utilisés depuis 1997 par les organismes régulateurs américains (NMFS) pour l'évaluation des risques acoustiques, sont définis par deux niveaux :

- 180 dB re 1 µPa : limite de danger - effets physiques ;

¹⁶ La porosité des digues en Ecopodes est d'environ de 50 % et seulement de 30 % sur des digues classiques en enrochements.

- 160 dB re 1 μ Pa : limite de danger - effets comportementaux.

Ces chiffres indicatifs ne constituent pas une norme réglementaire et varient en fonction des espèces, de l'intensité acoustique, de la bande fréquentielle, du type de son (modulé, constant etc.) et de la durée de la perturbation acoustique. Au vu des caractéristiques de travaux (type et période) et compte tenu de la mobilité des espèces telles que le grand dauphin (*Tursiops truncatus*), le projet ne présente pas de risque notable d'atteinte aux mammifères marins.

B- Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

En phase d'exploitation, le port retrouvera un fonctionnement normal. Aucun risque d'atteinte aux mammifères marins n'est identifié.

Sites Natura 2000

Conformément à l'article L. 414-4 du Code de l'Environnement, l'évaluation des impacts sur les sites Natura 2000 fait l'objet d'un dossier spécifique « Dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 ».

Ce dossier concerne à la fois la zone de protection spéciale FR9310020 « Îles d'Hyères »¹⁷, le site d'importance communautaire FR9301613 « Rade d'Hyères » et le site FR9301622 (ZSC) « La plaine et le massif des Maures ».

Les chapitres suivants en reprennent les principales conclusions.

A- ZPS « Rade d'Hyères »

Les atteintes du projet sur les espèces d'avifaune d'intérêt communautaire et les migrateurs réguliers sont qualifiées de Très faibles à Nulles. En effet, la plupart des espèces ayant fait l'objet d'une évaluation des incidences sont des espèces pélagiques qui ne fréquentent la digue que de façon très ponctuelle. Le projet ne portera pas atteinte à l'intégrité de la ZPS « Îles d'Hyères » et des espèces qui ont motivé sa désignation.

B- ZSC « Rade d'Hyères »

L'ensemble de l'évaluation des impacts sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire du site « Rade d'Hyères » est effectuée dans le cadre du présent dossier (herbiers de posidonie, « récifs » et fonds meubles infralittoraux). Le risque d'impacts négatifs et permanents liés au projet est très faible.

C- ZSC « La plaine et le massif des Maures ».

Ce site Natura 2000 se situe à plusieurs kilomètres de la zone de travaux. Au vu des caractéristiques du projet, aucune incidence sur les habitats d'intérêt communautaire n'est identifiée.

¹⁷ Évaluation des incidences réalisée par la société ECO-MED.

5.3 Environnement humain

5.3.1 Occupation des sols

Ensembles immobiliers

Le principal impact potentiel concernant les immeubles est relatif à une modification du champ visuel vers la mer à partir des immeubles.

Sur le secteur Nord, le projet ne prévoyant pas de rehaussement de l'ouvrage, il n'y aura pas de modification du champ visuel actuel.

Sur le secteur Sud, le plus sensible au vu de la proximité des immeubles, le projet prévoit un très léger rehaussement (5 cm) mais également un élargissement de la partie haute de l'ouvrage de l'ordre de 11 m.

Une étude spécifique a permis d'évaluer les incidences sur les points de vue depuis différents immeubles (Figure 79 ; Acri-In, 2009). Il apparaît un très léger rétrécissement du champ visuel, lié davantage à l'élargissement qu'à la rehausse, qui réduira légèrement la surface de mer visible. Les points forts du point de vue, que sont la corniche des Maures au Nord et l'île du Levant- Cap Bénat au Sud-sud-est, resteront préservés.

Hormis cet effet sur la vue, le projet est largement positif. L'aménagement permettra de réduire très significativement les risques de dégradation par les franchissements lors des tempêtes.

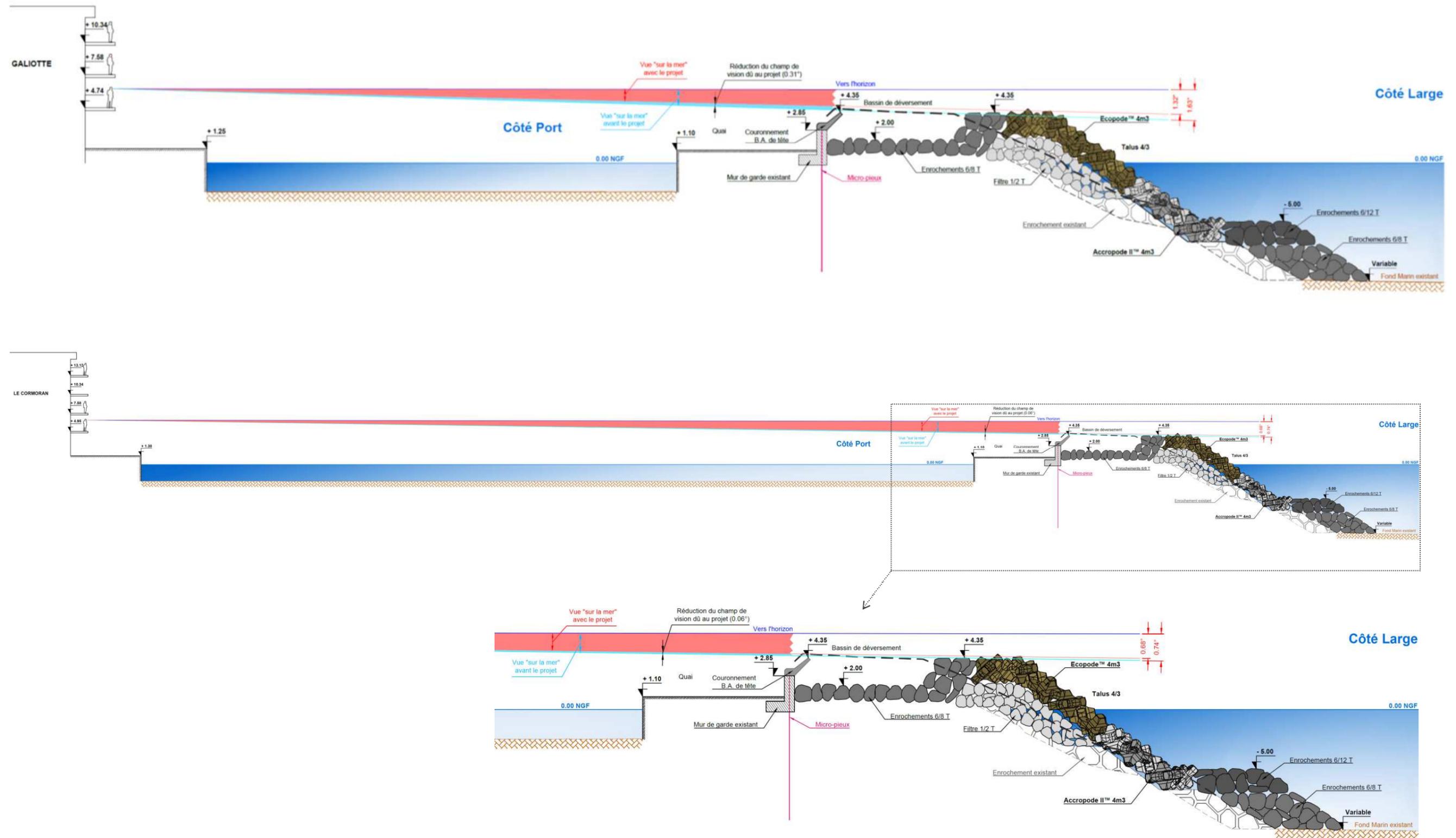


Figure 79 : évaluation de l'impact du projet sur les points de vue sur la mer depuis les immeubles situés sur le port (secteur sud).

Réseaux

Une canalisation d'eaux usées passe sous la voie d'accès le long de la digue. Toutes les mesures d'usage seront prises lors de travaux pour éviter les risques de rupture.

Voies de communication

Le passage et les manœuvres des véhicules lors de la mise en place du chantier et ensuite, lors de l'approvisionnement, de l'acheminement et de l'évacuation des matériaux, s'accompagneront inévitablement d'une densification du transit routier qui pourra induire quelques difficultés de circulation.

L'acheminement des matériaux sur la zone de projet est réparti sur une durée de 7 mois (entre mi-octobre et mi-mai).

A raison du transport de deux modules (Ecopodes et Accropodes) par voyage, il est prévu environ 1400 allers-retours de camion entre le site de préfabrication et le port de Bormes-les-Mimosas. Cela équivaut en moyenne à 10 allers-retours par jour.

Aucun impact négatif sur les voies de circulation n'est identifié en phase d'exploitation.

5.3.2 Usages

A- Effets dus aux travaux et (ou) temporaires

Le chantier générera indubitablement des nuisances vis-à-vis des usagers de la zone au niveau de la circulation routière, la qualité de l'air, l'environnement sonore et des restrictions d'accès sur la zone de travaux (terre et mer). Aucun travaux sur la digue n'est prévu durant la période estivale ce qui limitera le nombre d'usagers concernés.

Les personnes les plus concernées seront :

- les usagers du port, les occupants des immeubles situés juste en arrière de la digue et des résidences situés au Sud de la pointe du Gouron ;
- les habitants situés le long de la voie d'accès au port (nuisances liées à l'acheminement des matériaux).

Le parking sera également mis à disposition durant la phase de chantier (aire de tri et de stockage) ce qui aura un impact non négligeable sur le stationnement de la zone portuaire.

Les augmentations de la turbidité et les risques accrus de pollutions des eaux (cf. chapitre qualité du milieu) présentent un risque de nuisance vis-à-vis des activités en contact direct avec le milieu marin. Cependant, les mesures en phase en travaux permettront d'éviter ces risques.

La zone de travaux et la périphérie seront vraisemblablement évitées par les pêcheurs professionnels (évitement des poissons lié notamment aux bruits et vibrations) sans que cela n'ait d'impact notable sur leurs activités à l'échelle de la rade de Bormes.

B- Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

Au vu de l'emprise quasi inchangée sur le milieu marin, le projet d'aménagement n'aura aucune incidence durable sur les activités des pêcheurs professionnels de la prud'homie. Le projet ne présente pas de risque particulier pour la navigation.

Au niveau du plan d'eau portuaire, l'aménagement permettra la suppression de la très grande majorité des franchissements (objectif premier du projet) réduisant ainsi :

- le niveau de risques pour les personnes (usagers du port et employés du YCIBM) ;
- les dégâts sur les infrastructures portuaires, les immeubles et les bateaux.

La réduction des franchissements offrira également la possibilité de pérenniser les postes situés en arrière de la digue (actuellement occupés uniquement durant la période estivale).

5.3.3 Patrimoine

Étant donné la nature de l'aménagement et la distance des divers sites patrimoniaux (sites inscrits ou classés monuments historiques) aux alentours, aucun impact du projet sur le patrimoine n'est identifié.

5.3.4 Paysage

A- Effets dus aux travaux et (ou) temporaires

La présence pendant plusieurs mois d'engins de chantier et de matériels stockés porteront une atteinte réelle mais temporaire à la qualité esthétique des sites.

B- Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

Vue depuis la mer

L'aménagement ne prévoit pas de rehaussement majeur de l'ouvrage (+5 cm sur le secteur Sud). Les blocs utilisés, les Ecopodes, présentent une surface rugueuse ainsi qu'une gamme de couleur se rapprochant des roches naturelles avoisinant le port (Figure 80, Figure 81 et Figure 82). Le projet permettra ainsi une meilleure intégration de la digue dans le paysage côtier perçu depuis la mer.



Figure 80 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Sud - vue depuis la mer - 1/2.



Figure 81 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Sud - vue depuis la mer - 2/2.

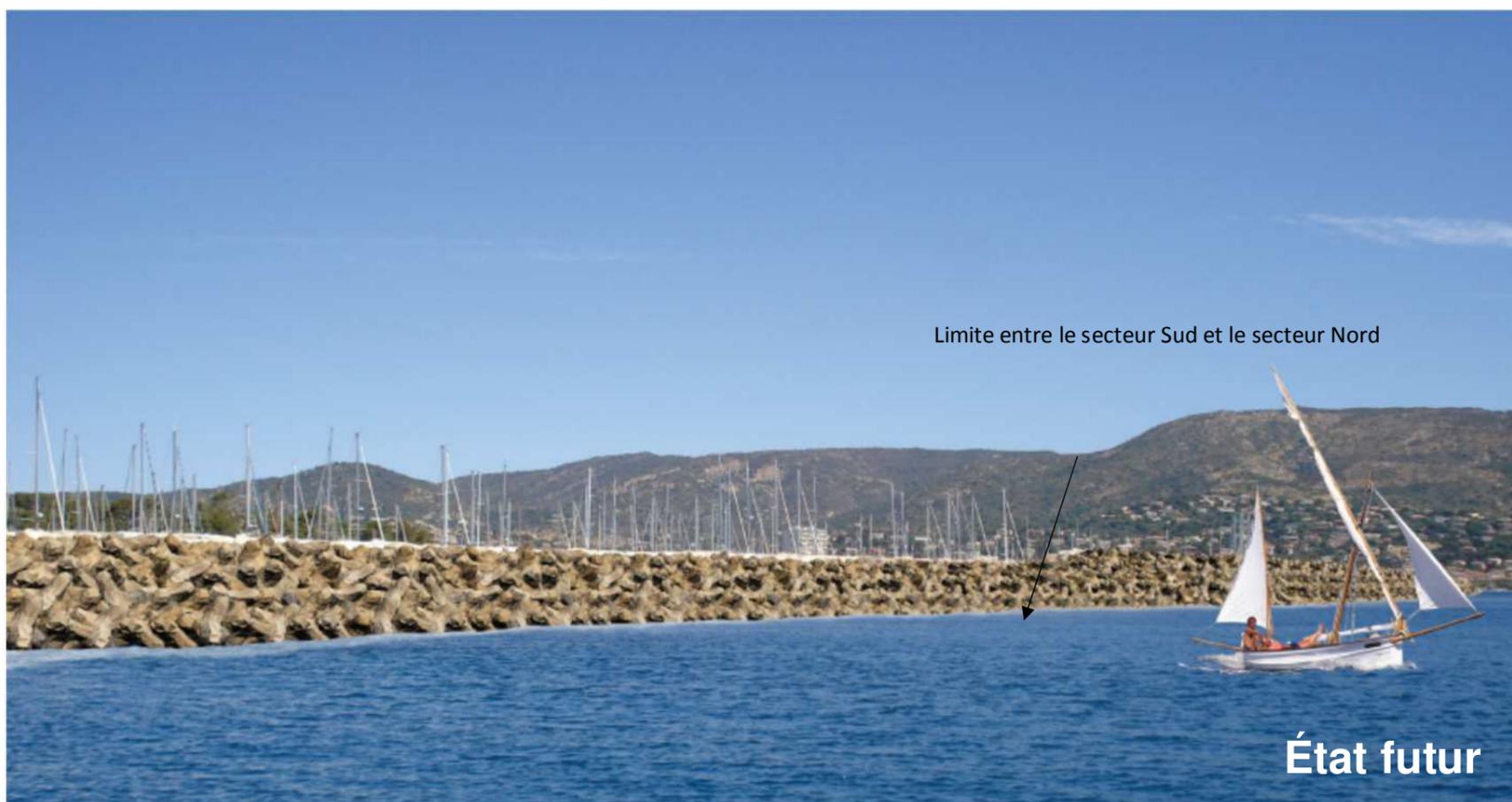
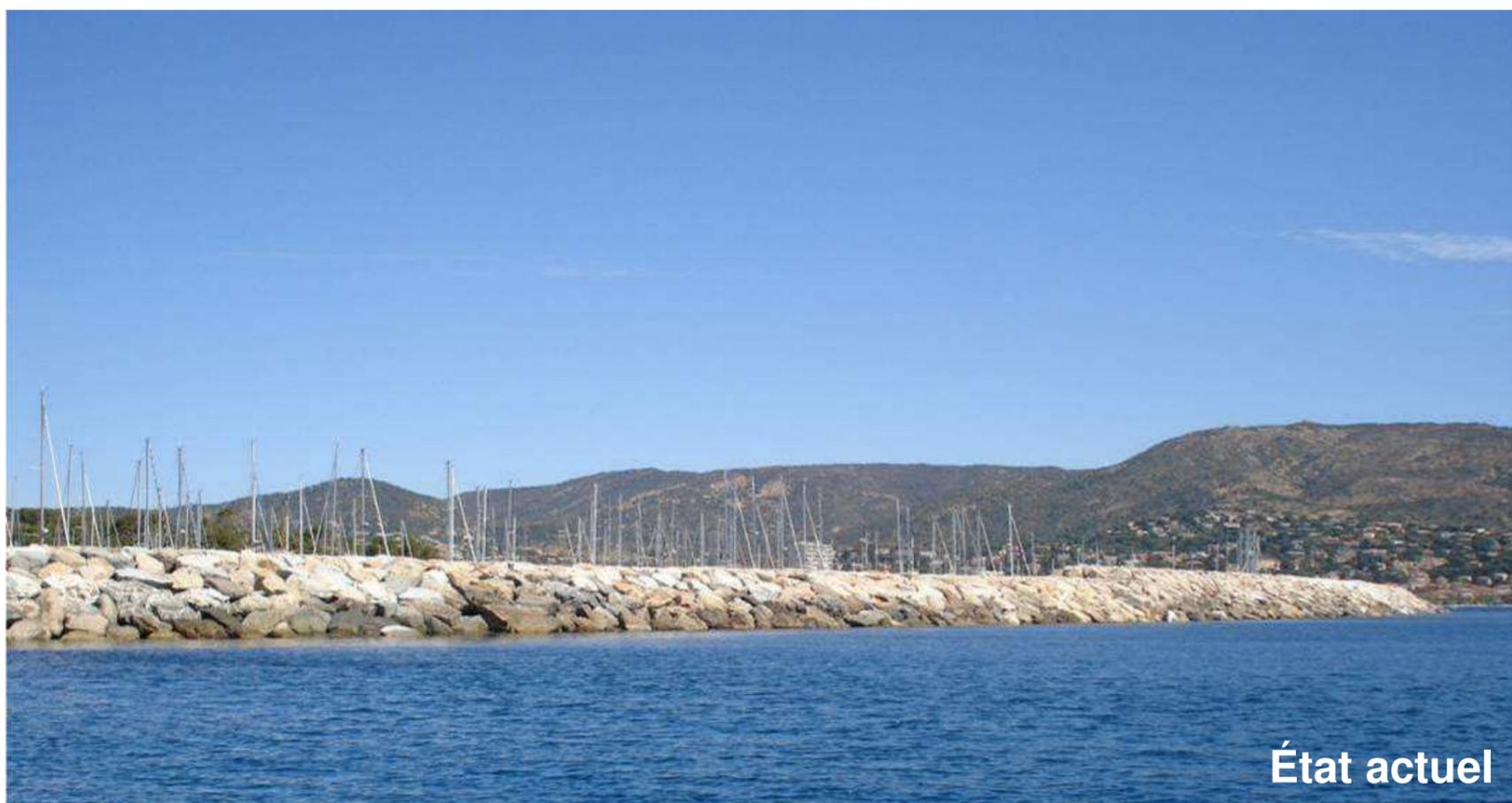


Figure 82 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Nord – vue depuis la mer.

Vue depuis le port

Sur le secteur Nord, il est prévu une rehausse du mur de protection passant de + 4 m à +5,50 m NGF tandis que les Ecopodes placés au devant resteront à la hauteur des enrochements de l'ouvrage actuel. Sur le secteur Sud, il est prévu une rehausse du mur de protection passant de + 4,10 m à + 4,35 m NGF. Les Ecopodes placés au devant seront 5 cm au dessus des enrochements de l'ouvrage actuel (passage de 4,30 à 4,35 m NGF).

Depuis le quai en arrière de la digue les Ecopodes ne seront pas visibles. Le mur abri présentera un parement type « pierre de Bormes » (apparence identique à celui de l'ouvrage actuel) et sera surmonté du becquet de renvoi de houle agrémenté d'un motif décoratif représentant des posidonies.

La structure et l'inclinaison du becquet ainsi que les motifs apportant une ligne de fuite visuelle permettront de limiter l'impact visuel du rehaussement du mur de garde (notamment sur le secteur Nord).



Figure 83 : comparaison de la situation actuelle et envisagée – vue générale.

5.3.5 Santé

Selon la circulaire DGS du 9 août 2013 la méthode qualitative d'évaluation des risques sanitaire comporte quatre étapes :

- identification des sources et des dangers
- identification des vecteurs ou voies de transfert ;
- identification des cibles et voies d'exposition ;
- évaluation des risques.

Cette évaluation concerne les risques sanitaires en milieu marin et milieu terrestre ainsi que lors de la phase travaux et lors de la phase d'exploitation. En phase d'exploitation, aucune émission ne proviendra de l'ouvrage réalisé. Il n'y a donc pas de risque sanitaire lors de cette phase. La suite de l'évaluation qualitative des risques sanitaires traite ainsi uniquement des risques sanitaires en phase travaux.

A- Identification des sources et des dangers

Milieu marin

Compte tenu de la bonne qualité chimique des sédiments au pied de la digue et de leur faible remise en suspension (sédiments sableux) lors des travaux, les risques sanitaires liés aux travaux peuvent être considérés comme négligeables.

Milieu terrestre

Le trafic routier lié au chantier et l'activité du chantier lui-même s'accompagneront d'émissions de gaz d'échappement. Les gaz d'échappement contiennent notamment du monoxyde de carbone, du monoxyde et du dioxyde d'azote et des particules fines dont certaines sont riches en HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques).

Le trafic moyen journalier annuel (TMJA) est estimé en 2005 à environ 11 200 véhicules par jour sur la RD559, portion située dans Bormes-les-Mimosas entre le carrefour de la Verrerie et le giratoire de la Baou. Sur les 11 200 véhicules les poids lourds représentent environ 1,8% des véhicules (Commune de Bormes-les-Mimosas, 2011).

Les travaux engendreront l'équivalent de 20 passages de véhicules (poids lourds) par jour soit une augmentation de 0,2 % du nombre de véhicules et de 10% du nombre de poids lourds. L'augmentation dans l'air des gaz d'échappement et particules fines liés aux travaux peut donc être considérée comme faible, elle sera de plus temporaire et limitée à la période des travaux.

Compte tenu de la nature des travaux (transport de blocs béton), la dispersion de poussières sera liée uniquement aux déplacements des véhicules. Elle peut être considérée comme négligeable car les véhicules circuleront principalement sur des zones goudronnées.

B- Identification du vecteur de transfert

En l'absence de risque sanitaire identifié en milieu marin, cette partie ne concerne que le milieu terrestre. Le vecteur de transfert principal est l'atmosphère (vents) qui disperse les gaz et particules fines.

C- Identification des cibles et des voies d'expositions

En l'absence de risque sanitaire identifié en milieu marin, cette partie ne concerne que le milieu terrestre. Les cibles principales pouvant être exposées à l'inhalation des gaz et des particules fines lors des travaux sont les usagers du port, les habitants des résidences et habitations situées en bordure de plage au sud, les résidents habitant le long du trajet entre l'aire de préfabrication et le port. Lors de la période estivale les touristes et les baigneurs ne seront pas exposés puisque les travaux seront arrêtés.

D- Conclusion

En milieu marin, aucun risque sanitaire n'a été identifié en phase d'exploitation et en phase travaux.

En milieu terrestre,

- aucun risque sanitaire n'est attendu en période d'exploitation ;
- les risques sanitaires liés aux travaux concernent principalement l'émission de gaz d'échappement et de particules fines. Compte tenu de la nature des travaux et de leur durée, ces risques sanitaires sont considérés comme négligeables.

5.4 Compatibilité avec les documents de planification, d'urbanisme et servitudes

5.4.1 SDAGE

Le port de Bormes-les-Mimosas est situé dans la masse d'eau FRC07j allant du cap Bénat - Pointe des Issambres pour laquelle il est prévu l'atteinte du bon état écologique et chimique à l'horizon 2015 par le Sdage 2010-2015. Le projet (aménagement et travaux) prend bien en compte la présence des herbiers de posidonie et n'est pas de nature à produire ou favoriser l'émission de polluants chimiques. Il ne va donc pas à l'encontre de l'atteinte des objectifs fixés par le Sdage 2010-2015.

Tableau 15 : analyse de la cohérence et compatibilité du projet avec le Sdage.

Orientation Fondamentale	Application au projet
OF1 – Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.	<i>Le projet prévoit tout un ensemble de mesures en visant à supprimer et le cas échéant réduire les risques en amont les impacts sur le milieu (cf chapitre 8)</i>
OF2 – Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques.	<i>Le projet prend bien en compte la présence de milieux et espèces remarquables (herbiers de posidonie, grandes nacres) et prévoit des mesures visant à leur préservation (cf chapitre 8.2.2).</i>
OF3 – Intégrer les dimensions sociales et économiques dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux	<i>L'objectif fondamental du projet est la sécurisation des personnes et des biens dans le périmètre portuaire.</i>
OF4 – Organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux garantissant une gestion durable de l'eau	<i>Sans objet dans le cadre de la présente opération</i>
OF5 – Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé	<i>Le projet prévoit une série de mesures de prévention des risques de pollutions durant le chantier (cf chapitre 8.1.2). En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à générer des émissions de polluants.</i>
OF6 – Préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques	
a – Agir sur la morphologie et le décroissement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques	<i>Augmentation de la porosité de la digue et de la complexité de l'habitat (cf chapitre 8.2.2).</i>
b – Prendre en compte, préserver et restaurer les zones humides	<i>Sans objet dans le cadre de la présente opération</i>

c – Intégrer la gestion des espèces faunistiques et floristiques dans les politiques de gestion de l'eau

Le projet prend bien en compte la présence de milieux et espèces remarquables et prévoit des mesures visant à leur préservation et leur développement (cf chapitre 8.2.2).

OF7 – Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir

Sans objet dans le cadre de la présente opération.

OF8 – Gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau

Sans objet dans le cadre de la présente opération

5.4.2 PAMM Méditerranée occidentale

La directive cadre stratégie milieu marin (DCSMM) est transposée sous forme du Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) pour la région Méditerranée occidentale. Le PAMM de Méditerranée occidentale comprend 13 objectifs environnementaux généraux. Ils traitent des sujets suivant :

- ✓ L'état écologique ;
- ✓ La réduction des pressions s'exerçant sur le milieu marin ;
- ✓ Les objectifs transversaux, nécessaires au plein aboutissement de plusieurs objectifs. Ils répondent aux principaux enjeux identifiés dans l'évaluation initiale du plan.

Le projet est en accord avec les objectifs du PAMM Méditerranée Occidentale découlant de la DCSMM.

Tableau 16 : analyse de la cohérence et compatibilité du projet avec le PAMM

Objectifs Environnementaux généraux	Application au projet
A Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers (medio, infra et circalittoral)	<i>Le projet prévoit une série de mesures d'évitement et de suivi des herbiers de posidonies durant et après le chantier. Le projet prévoit également l'introduction de cystoseires. En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à perturber les écosystèmes.</i>
B Maintenir un bon état de conservation des habitats profonds des canyons sous-marins	<i>Sans objet dans le cadre de la présente opération</i>
C Préserver la ressource halieutique du plateau du golfe du Lion et des zones côtières	<i>Le projet prévoit une série de mesures de suivi des herbiers de posidonies durant et après le chantier. Le projet prévoit également la transplantation de cystoseires. En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à perturber les écosystèmes.</i>
D Maintenir ou rétablir les populations de mammifères marins dans un bon état de conservation	<i>Le projet n'est pas de nature à perturber les populations de mammifères marins</i>
E Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements	<i>Travaux réalisés durant la période d'absence des oiseaux nicheurs. En phase d'exploitation le projet n'est pas de nature à perturber les oiseaux.</i>
F Réduire les apports à la mer de contaminants chimiques des bassins versants décrits dans l'évaluation initiale	<i>Le projet prévoit une série de mesures de prévention des risques de pollutions durant le chantier. En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à générer des émissions de polluants</i>
G Réduire les apports et la présence de déchets dans les eaux marines (déchets littoraux, macro-déchets, microparticules)	<i>Le projet prévoit une série de mesures de gestion des déchets durant le chantier. En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à générer des déchets</i>
H Réduire les rejets en hydrocarbures et autres polluants par les navires (rejets illicites et accidents) et leurs impacts.	<i>Le projet prévoit une série de mesures de prévention des risques de pollutions durant le chantier. En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à générer des émissions de polluants</i>
I Réduire le risque d'introduction et de dissémination d'espèces non indigènes envahissantes	<i>Présence historique de <i>Caulerpa taxifolia</i> en pied de la digue. Semble avoir disparue. Pas de risque de fragmentation et de dispersion lié au projet car absence de remaniement des blocs ou du substrat en pied de digue et mise en œuvre d'ancrages</i>
J Organiser les activités de recherche et développement en méditerranée pour répondre aux objectifs de la directive cadre stratégie pour le milieu marin	<i>Le projet prévoit l'introduction de cystoseires. Les méthodes de transplantation sont en cours de consolidation. Le suivi du développement des organismes transplantés apportera un enrichissement en termes de retour d'expérience pour valider et/ou améliorer cette technique.</i>

Objectifs Environnementaux généraux	Application au projet
K Renforcer les outils juridiques permettant l'encadrement des activités maritimes susceptibles de générer un impact pour le milieu de la sous-région marine	<i>Sans objet dans le cadre de la présente opération</i>
L Renforcer les outils de coopération internationale pour la mise en œuvre de la directive cadre stratégie pour le milieu marin en sous-région marine Méditerranée occidentale	<i>Sans objet dans le cadre de la présente opération</i>
M Informer et sensibiliser les acteurs maritimes et littoraux aux enjeux liés au bon état des écosystèmes marins de la sous-région marine et aux objectifs du plan d'action pour le milieu marin	<i>Comité portuaire sensibilisé aux enjeux écologiques et environnementaux dans le cadre du projet</i>

5.4.3 SAGE

La commune de Bormes-les-Mimosas n'est située dans le périmètre d'aucun SAGE.

5.4.4 SRCE

4 orientations stratégiques et 19 actions constituent la partie opposable du plan d'action du Schéma Régional de Cohérence Ecologique. Des pistes d'actions donnent des éléments opérationnels qui pourraient être mis en œuvre et qui répondent aux objectifs des actions auxquelles elles se rapportent. Les quatre orientations stratégiques sont articulées autour de thématiques qui ont structuré les débats lors des ateliers.

Tableau 17 : analyse de la cohérence et compatibilité du projet avec le SRCE

Orientation /Action	Application au projet
Orientation stratégique 1 : agir en priorité sur la consommation d'espace par l'urbanisme et les modes d'aménagement du territoire pour la préservation des réservoirs de biodiversité et le maintien de corridors écologiques	
ACTION 1. Co-construire la trame verte et bleue à l'échelle des documents d'urbanisme ScoT, PLU, PLUI, cartes communales	<i>Sans objet</i>
ACTION 2. Maîtriser une urbanisation pour des modes de vie plus durables	
- Urbanisme, aménagement du territoire et de ses milieux terrestres et aquatiques,	<i>Le projet ne prévoit aucun recouvrement d'herbiers de posidonie. L'extension de l'emprise sur le DPM est très limitée</i>
- Stratégie foncière et usages du territoire,	<i>Sans objet</i>
- Connaissance et prospective,	<i>Sans objet</i>

- Interface Terre – Mer.	<i>Sans objet</i>
ACTION 3. Transcrire dans les documents d'urbanisme les objectifs de préservation et de remise en état des continuités grâce aux sous-trames identifiées dans le SRCE	<i>Sans objet</i>
ACTION 4. Développer de nouvelles formes urbaines et gérer les espaces de respiration	<i>Sans objet</i>
ACTION 5. Mettre en cohérence et assurer la continuité dans le temps les politiques publiques territoriales	<i>Sans objet</i>
ACTION 6 : Mettre en œuvre le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau Rhône Méditerranée (SDAGE RM)	<i>Sans objet</i>
ACTION 7. Restaurer les fonctionnalités naturelles des cours d'eau	<i>Sans objet</i>
ACTION 8. Concevoir et construire des projets d'infrastructures et d'aménagement intégrant les continuités écologiques	<i>Le projet prévoit en mesure d'accompagner la transplantation de cystoseires sur la digue ce qui permettra à terme de favoriser les continuités écologiques</i>
ACTION 9. Assurer une gestion des infrastructures et des aménagements compatibles avec les enjeux de préservation des réservoirs de biodiversité	<i>Le projet prévoit une série de mesures d'évitement des impacts sur les herbiers de posidonies durant et après le chantier. En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à perturber les écosystèmes.</i>
ACTION 10. Améliorer la transparence des infrastructures linéaires existantes	<i>Sans objet</i>
Orientation stratégique 2 : Maintenir du foncier naturel, agricole et forestier et développer des usages durables au regard des continuités écologiques	
ACTION 11. Mettre en œuvre une animation foncière territoriale pour une mobilisation ciblée des outils fonciers	<i>Sans objet</i>
ACTION 12. Assurer la cohérence des politiques publiques en faveur de la biodiversité	<i>Sans objet</i>
ACTION 13. Valoriser les fonctionnalités écologiques potentielles de l'agriculture	<i>Sans objet</i>
ACTION 14. Développer et soutenir des pratiques forestières favorables aux continuités écologiques	<i>Sans objet</i>
Orientation stratégique 3 : Développer les solutions écologiques de demain en anticipant sur les nouvelles sources de fragmentation et de rupture	

ACTION 15. Développer les connaissances et l'organisation des données	<i>Sans objet</i>
ACTION 16. Ouvrir le champ de la recherche, du développement et de l'expérimentation sur de nouvelles solutions	<i>Le projet prévoit en mesure d'accompagner la transplantation expérimentale de cystoseires sur la digue</i>
ACTION 17. Accroître les compétences par la création d'outils et développer un "réflexe" de prise en compte systématique de biodiversité et de la question des fonctionnalités	<i>Sans objet</i>
ACTION 18. Créer de modes opératoires «facilitants» pour les porteurs de projets d'infrastructure et d'aménagement	<i>Sans objet</i>
ACTION 19. Valoriser, accentuer et développer positivement le rôle des aménagements et ouvrages dans leurs fonctions favorables à la biodiversité	<i>Le projet prévoit en mesure d'accompagner la transplantation de cystoseires sur la digue</i>
Orientation stratégique 4 : Restaurer, protéger et développer une trame d'interface terre-mer dont le fonctionnement semble directement lié à la création ou à la conservation de réservoirs de biodiversité littoraux ou marins.	
-	<i>Le projet prévoit en mesure d'accompagner la transplantation de cystoseires sur la digue. L'espèce concernée se développe juste à l'interface terre-mer.</i>

5.4.5 SCOT

La commune de Bormes-les-Mimosas se situe dans le périmètre du SCOT Provence Méditerranée. Actuellement, le livre Bleu présente les éléments de cadrage pour l'élaboration du chapitre individualisé valant schéma du SCOT Provence Méditerranée (source www.scot-pm.com, dernier accès le 16 mars 2015). Dans le cadre du présent dossier, la compatibilité du projet est évaluée sur la base des objectifs du volet maritime du SCOT Provence Méditerranée, identifié dans le Livre Bleu.

Tableau 18 : analyse de la cohérence et compatibilité du projet avec les objectifs du volet maritime du SCOT

Objectifs	Application au projet
Mieux connaître les usages du littoral, terrestre et marin, identifier les intérêts en présence et les concilier	<i>La gestion des nuisances est un des enjeux fondamentaux du projet. Tout un ensemble de mesures de réduction et de gestion est prévu</i>
Appréhender les problèmes d'environnement, leur interaction et le moyen de mettre en place des protections adaptées	<i>Les enjeux environnementaux du site ont été appréhendés bien amont du projet. Après plusieurs années d'études des solutions techniques ont été identifiées pour éviter tout impact sur l'environnement, notamment sur les herbiers de posidonie</i>
Répondre à l'objectif d'une gestion intégrée des zones côtières, que nous assigne le droit européen et l'État français	<i>Sans objet</i>
Harmoniser et mettre en cohérence les différentes politiques s'exerçant dans cet espace : contrats de baie, Natura 2000 en mer, aires marines protégées, démarches portuaires...	<i>Le projet s'inscrit dans le périmètre de nombreuses zones naturelles (Natura 2000, contrat de baie, sanctuaire Pelagos...)</i>
Disposer d'un cadre de référence pour les décideurs publics, non seulement en ce qui concerne les décisions d'urbanisme (PLU – permis de construire), mais aussi celles relatives aux usages du domaine public maritime, terrestre et marin (création de port, concessions de plages...)	<i>Le projet est notamment concerné par des procédures liées au code de l'urbanisme et aux codes relatifs au domaine public maritime</i>
Clarifier l'application des dispositions de la loi Littoral, notamment en ce qui concerne les espaces marins à préserver	<i>Sans objet</i>
Mettre en place une stratégie de gestion des espaces compris dans le périmètre sur la base d'une vision globale et commune entre les acteurs publics concernés et en concertation avec les acteurs privés.	<i>Le projet est porté par un acteur public, la commune de Bormes-les-Mimosas et un acteur privé, le YCIBM. Il est le fruit d'une longue collaboration et concertation entre les deux parties.</i>

5.4.6 PLU

Le projet est située en zone NI. Le règlement de la zone N (secteur NI inclus) y autorise « *les installations et ouvrages d'infrastructures tels que réseau, voirie et parking et les équipements publics sous réserve d'une intégration optimale dans l'environnement* ».

La digue concernée par le projet est une infrastructure et équipement public. De nombreuses mesures ont été prises afin d'optimiser l'intégration environnementale du projet (voir chapitre 8 p.154), il apparait ainsi compatible avec le PLU de la ville de Bormes-les-Mimosas.

5.4.7 Contrats de milieu

Le projet de la digue port de Bormes-les-Mimosas, compte tenu de sa localisation en mer, n'est pas dans le périmètre du bassin versant de la Giscle et n'est donc pas concerné par les enjeux identifiés dans le contrat de Milieu « Giscle et fleuves côtiers du Golfe de Saint-Tropez ».

Le Contrat de baie des Îles d'Or est en cours d'élaboration.

ÉVALUATION DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC LES PROJETS ENVIRONNANTS

6.1 Méthodologie

Une procédure spécifique est à suivre pour établir une liste exhaustive des projets à considérer. La démarche proposée s'appuie sur 6 axes principaux avec :

- **La définition d'un territoire de référence**

Le choix du territoire dépend de l'aire d'influence du projet. Vis-à-vis du projet de reconception et reconstruction de la digue du large du port de Bormes-les-Mimosas, le département du Var est à considérer en première analyse.

A une échelle plus fine, les communes retenues sont celles qui sont limitrophes avec la commune dans le secteur du projet, et notamment celles donnant sur la rade de Bormes :

- Bormes-les-Mimosas
- Le Lavandou
- La Londe-les-Maures
- Rayol-Canadel-sur-Mer
- Collobrières

- **L'identification de tous les projets situés sur ce territoire**

Les projets sont répertoriés sur la base des avis rendus par les services de l'Etat : DREAL, CGDD, CGEDD et DDTM principalement.

Un tableau exhaustif est ainsi tout d'abord établi afin de recenser tous les projets potentiellement à considérer.

- **Le choix des projets à analyser**

Il s'agit, à ce stade, d'éliminer les projets abandonnés et de garder les projets réalisés de manière récente ou en cours de réalisation.

- **L'identification de la portée de chaque projet retenu**

Pour chaque projet, la portée du projet et son interaction potentielle avec le projet de reconstruction de la digue du large du port de Bormes-les-Mimosas sont vérifiées.

- **La réalisation d'une matrice d'analyse**

Cette matrice permet de présenter au public la liste des projets retenus et les thématiques spécifiquement retenues pour l'analyse.

Le tableau comprend les champs suivants : l'identification du projet, la localisation, la désignation du maître d'ouvrage, voire du maître d'œuvre, les thématiques principales et les thèmes à considérer dans le cadre de l'analyse des effets cumulés.

- **L'évaluation des effets cumulés**

Au final, l'évaluation consistera à évaluer les effets supposés du projet vis-à-vis du projet et inversement. Des mesures d'atténuation, en cas d'effets négatifs, pourraient être définies le cas échéant.

6.2 Identification des projets sélectionnés en première analyse

Le tableau ci-dessous récapitule les projets sélectionnés en première analyse. Ceux figurés en rouge font l'objet dans le chapitre suivant d'une analyse des effets cumulés.

N° de projet	Identification du projet	Localisation	Désignation MOA/MOE	Date de l'avis de l'autorité environnementale ou autre avis	Interface potentielle avec le projet
Projets Assainissement					
1	Système d'assainissement relatif à la station d'épuration de Cavalière sur la commune de Le Lavandou	Le Lavandou (83)	Commune du Lavandou	15/04/2014	NON
Projets Énergies					
2	Centrale photovoltaïque	Collobrières (83)	SARL Ferme Solaire LILIAL (Photoséis)	30/01/2014	NON
Installations classées pour la protection de l'Environnement					
3	Procédé de traitement des boues en STEP	Bormes-les-Mimosas (83)	SIVOM de Bormes, La Londe, Le Lavandou	17/06/2010	OUI

En complément, est sélectionné le dragage d'entretien du port de Bormes.

4	Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas	Bormes-les-Mimosas (83)	YCIBM	Nc (dossier de déclaration)	OUI
---	---	-------------------------	-------	-----------------------------	-----

6.3 Evaluation des effets cumulés pour les projets concernés

Systeme d'assainissement relatif à la station d'épuration de Cavalière sur la commune de Le Lavandou

Ce projet consiste à la mise en conformité et la réfection de la station d'épuration de Cavalière, située sur les hauteurs du Lavandou. L'objectif est de remédier aux dysfonctionnements du système d'assainissement et respecter les normes de qualité des effluents rejetés. Le projet ne concerne par l'émissaire existant du rejet des eaux traitées, dans la baie de Cavalière, située à plus de 5 km du port de Bormes-les-Mimosas.

⇒ Les impacts

Compte tenu de la nature et de la distance du projet, aucun effet du projet du port de Bormes-les-Mimosas sur le projet de réfection de la station d'épuration de Cavalière n'est identifié.

Centre photovoltaïque à Collobrières

Ce projet se situe au lieu dit Camp Boujas sur la commune de Collobrières, sur un site localisé à environ 12 km du port de Bormes-les-Mimosas. A la date du 11 mars 2011, l'autorité environnementale a émis un avis négatif vis-à-vis de la demande de permis de construire du projet de parc photovoltaïque pour cause de prise en compte insuffisante de l'environnement dans le dossier de demande. Une nouvelle demande d'autorisation a été émise en 2014, à la suite de laquelle l'autorité environnementale recommande une mise à jour de l'étude d'impact.

⇒ Les impacts

A ce jour, aucune autorisation n'a été émise. Le projet reste donc en suspens et n'aura donc aucun impact cumulé avec le projet de la digue du large de Bormes-les-Mimosas.

Procédé de traitement des boues en station d'épuration

Ce projet se situe à Bormes-les-mimosas, sur la parcelle AT69 localisée à environ 1,4 km du port et 400 m de la D559 qui est la route de transit des camions entre le lieu d'approvisionnement des bétons et la plate-forme de préfabrication des Ecopodes/Accropodes. Ce projet concerne la réalisation d'un procédé de traitement des boues au sein d'une station d'épuration déjà existante. Le procédé est une digestion anaérobie mésophile ; l'ouvrage de digestion est un méthaniseur produisant du biogaz qui sera valorisé et dont l'excédent sera brûlé.

⇒ Les impacts

Les principaux enjeux environnementaux liés à ce projet sont le bruit et les odeurs.

Ce projet n'aura pas d'impact cumulé au niveau des principaux enjeux environnementaux identifiés avec les effets du chantier de reconstruction de la digue du port et le site de préfabrication des Ecopodes/Accropodes, qui se trouvent à une distance relativement éloignée.

Toutefois une gêne auditive cumulée pourra être occasionnée vis-à-vis des habitations se trouvant à équidistance (200 m) entre la STEP et la RD559.

La RD559 constitue l'axe de transit des camions de transport des matériaux. Le trafic est évalué à 10 allers-retours par jour pour un camion durant 7 mois à une fréquence de 5 jours par semaine. Cette faible augmentation temporaire du trafic n'est pas d'origine à causer des troubles vis-à-vis de la santé publique.

D'autre part, selon l'engagement du pétitionnaire, l'impact auditif de la STEP devra respecter la conformité réglementaire après les travaux.

Au vu de l'analyse des effets cumulés, aucun trouble de la santé publique ne sera engendré par ces projets pour les riverains de la STEP et de la D559. Au maximum, ces projets cumulés pourront engendrer une gêne auditive temporaire.

Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas

En 2008, le YCIBM a procédé à la déclaration de son programme de dragage d'entretien de la passe d'entrée Nord, de la plage de la Favière et des bassins S, T et U (Figure 84 ; déclaration valable jusqu'en 2019).

L'interface avec le projet de la reconstruction de la digue concernant seulement la turbidité et les herbiers de posidonie.

Etant donné l'absence de détection d'impact des dragages sur les herbiers de posidonie et la turbidité des eaux hors du bassin portuaire (suivis environnementaux menés chaque année depuis 2008) ainsi que des mesures environnementales prévues pour le projet de la reconstruction de la digue aucun effet cumulé entre les deux opérations n'est attendu.



Figure 84 : localisation des zones du port de Bormes faisant l'objet de dragage d'entretien et zone du projet de reconception et reconstruction de la digue du large.

7

JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET

7.1 Motifs et but du « type de projet »

De par son orientation et sa localisation, le port de Bormes-les-Mimosas est particulièrement **exposé aux houles d'Est**. Les houles (secteur Nord-est - Sud-est : N75° à N120°) parvenant sur ce secteur se caractérisent par un *fetch* très important de plusieurs centaines de kilomètres ; aucun obstacle ne s'oppose à leur propagation¹⁸.

Cette situation rend le port Bormes-les-Mimosas très vulnérable aux franchissements, situation qui tend à s'accroître. En effet, ces dix dernières années, le port a subi trois tempêtes majeures ayant entraîné de lourds dégâts (2001, 2003 et 2008). Ceux-ci ont concerné à la fois la digue (nécessitant rechargements et restaurations réguliers), les infrastructures portuaires (voies d'accès, bornes, lampadaires...), les bateaux, mais également les immeubles situés juste en arrière de la digue (secteur Sud). De plus, les très importants franchissements observés lors de ces tempêtes constituent un **risque caractérisé pour les personnes** : usagers et salariés du port¹⁹ mais aussi simples passants²⁰.

En cohérence avec les engagements du Grenelle de la mer (engagement 74 « Anticiper et prévenir les risques naturels et technologiques »), le projet consiste donc à modifier la digue de protection du port de Bormes-les-Mimosas pour limiter les franchissements afin **(1) d'offrir un niveau optimal de sécurité pour les personnes et les biens (2), de réduire les entraves à l'exploitation**.

¹⁸ Le *fetch* est la distance en mer ou sur un plan d'eau au dessus de laquelle souffle un vent donné sans rencontrer d'obstacle (une côte) depuis l'endroit où il est créé ou depuis une côte s'il vient de la terre. La côte la plus proche dans cette direction est le cap Corse située à plus de 240 km du port de Bormes-les-Mimosas.

¹⁹ Les salariés du port se sont retrouvés à plusieurs reprises dans des situations extrêmement périlleuses lors d'intervention pour la mise en sécurité de bateaux.

²⁰ L'accès à la voie menant à la capitainerie et longeant la digue est interdit en cas de mauvais de temps (panneau d'information). On ne peut cependant pas exclure une fréquentation de « curieux » venus observer la tempête.

7.2 Choix de l'aménagement

De nombreuses études et essais en canal à houle ont été réalisés depuis 2002 (Sogreah, 2002 ; Acri-In, 2004 a, 2004 b, 2006 a, 2006 b, 2008, 2009) afin de tester les différents types de solutions d'aménagement.

Selon l'analyse multicritères des différentes variantes définies au fil de ces études et résumée dans le Tableau 19, Tableau 20 et Tableau 21, il apparaît que **le principe « carapace monocouche en Ecopode™/Accropode™ + mur de renvoi de houle + bassin déversement » présente le meilleur compromis entre efficacité de protection, stabilité, impact sur le paysage et coût du projet.**

Le principe retenu répond aux exigences premières du projet, à savoir la sécurisation du port contre les franchissements de la houle en période de tempête.

Le profil nord assure la sécurité du port pour une houle cinquantennale. Les caractéristiques du profil sud assurent une sécurité acceptable du port pour une houle décennale, il permet également de réduire de 75% les débits de franchissement en période exceptionnelle de houle cinquantennale. L'essentiel des masses d'eau venant s'abattre sur la digue en période de tempête seront reprises dans le bassin de déversement situé en tête de digue.

Les Ecopodes présentent plusieurs avantages décisifs :

- **stabilité de l'ouvrage** par rapport à des enrochements classiques, réduction très nette de l'entretien de l'ouvrage ;
- structure géométrique offrant des possibilités d'augmentation de la pente du talus (par rapport aux enrochements naturels) et permettant ainsi un **élargissement de l'ouvrage sans augmentation ou limitant fortement l'emprise sur le fond** ;
- relief de surface irrégulier permettant (par rapport aux blocs CoreLoc ou Acropode) la **diminution de l'impact visuel**, et l'augmentation des **possibilités de développement d'organismes marins** fixés ;
- possibilité de choisir la teinte des blocs afin de se rapprocher des roches naturelles à proximité du port et d'**améliorer l'intégration paysagère depuis la mer.**



Figure 85 : comparaison entre les modules béton classiques et les Ecopodes.

Le projet prévoit de s'appuyer sur les rochers de pied de digue existants. Cela permet de ne pas étendre l'emprise de la digue sur les fonds marins et en particulier pour **le secteur Nord** de ne pas empiéter sur les herbiers de posidonie qui jouxtent la digue.

Le niveau de protection différencié entre le secteur Nord (houle cinquantennale) et le profil Sud (houle décennale) est lié essentiellement à la préservation de la vue depuis les immeubles situés en arrière du secteur Sud. En effet un niveau équivalent aurait nécessité de rehausser la digue de plus de 1 m.

Sur le secteur Sud, les herbiers se développent à plusieurs dizaines de mètres de la digue (partie centrale). Le principe de base est conservé, et le risque d'impact sur les posidonies est encore moindre.

La préservation des herbiers est ainsi restée au cœur des préoccupations tout le long de la conception de l'aménagement. Cette préoccupation s'est ainsi traduite concrètement par :

- le choix de deux profils adaptés en fonction de la proximité des herbiers ;
- le respect de la distance minimale de 10 m à respecter entre les nouveaux enrochements et les herbiers (secteur nord) ;
- la conservation des blocs situés en pied de digue sur le secteur Nord auxquels sont accolés des posidonies en plusieurs points.

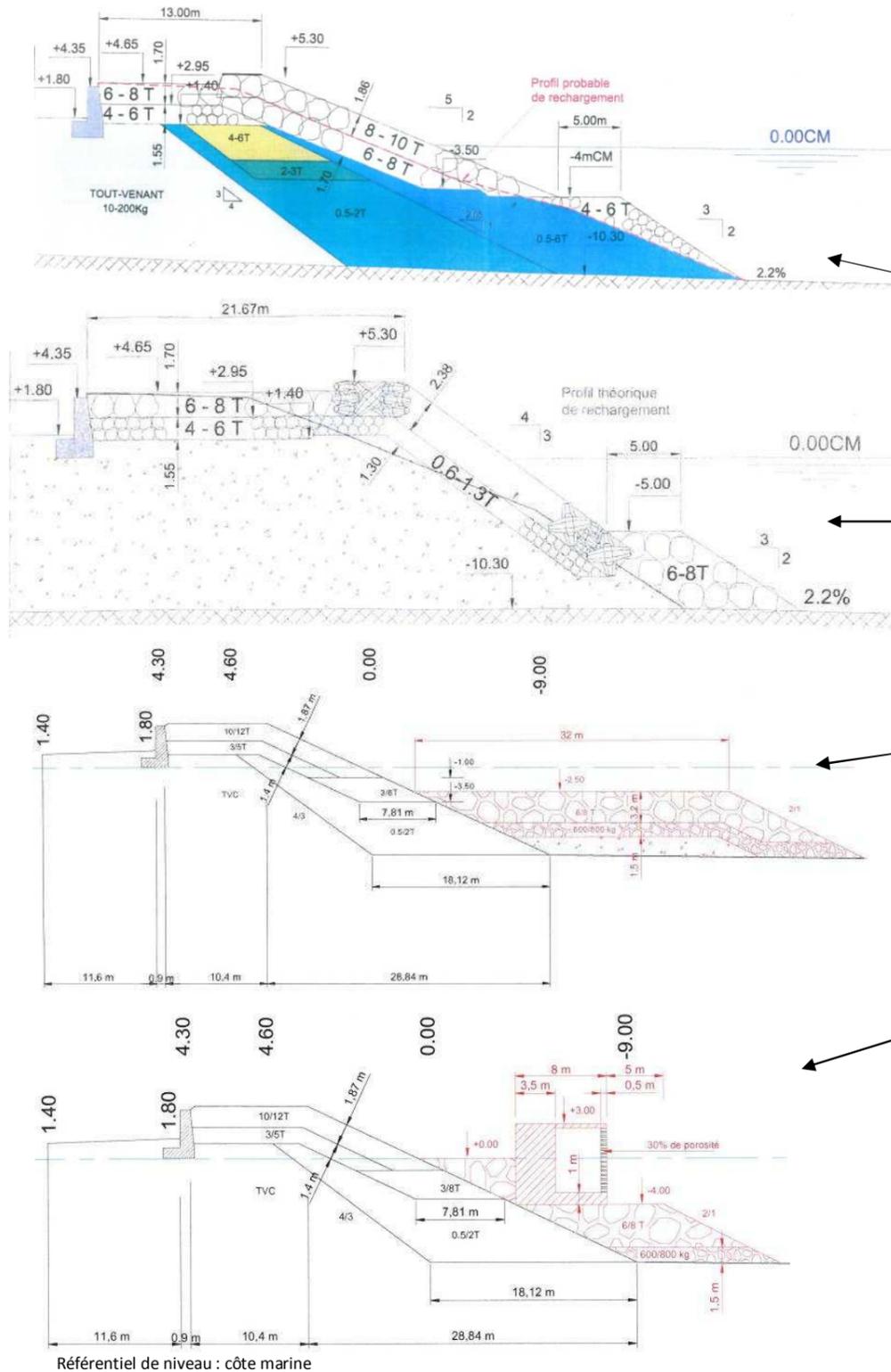
Côté port, une étude spécifique a été réalisée par la société Reboul architecte (2008-2009). Le principe d'un parement d'apparence identique aux pierres de Bormes présentes actuellement sur l'ouvrage.

Ainsi, que ce soit côté port ou côté mer, l'aménagement envisagé permet d'assurer une **continuité visuelle** (la seule différence sur la partie émergée de ces deux profils est la hauteur de base - différence déjà présente sur l'ouvrage actuel). Le belvédère constituant un espace d'observation depuis la digue est conservé tel quel.

Le choix de la **voie d'acheminement terrestre des matériaux** trouve sa justification dans les arguments suivants :

- environnement : aggravation du bilan carbone du chantier lié à la nécessité du transport des matériaux depuis leurs sites d'origine jusqu'à l'aire d'embarquement ;
- planning : la voie maritime augmente grandement la sensibilité du chantier à l'aléa météo (états de mer) ;
- budget : surcoût de plus d'un million d'euros pour la voie maritime (sans prise en compte des retards liés aux aléas météo).

Tableau 19 : analyse multicritères des différents types de solutions envisagées²¹ (1/3).

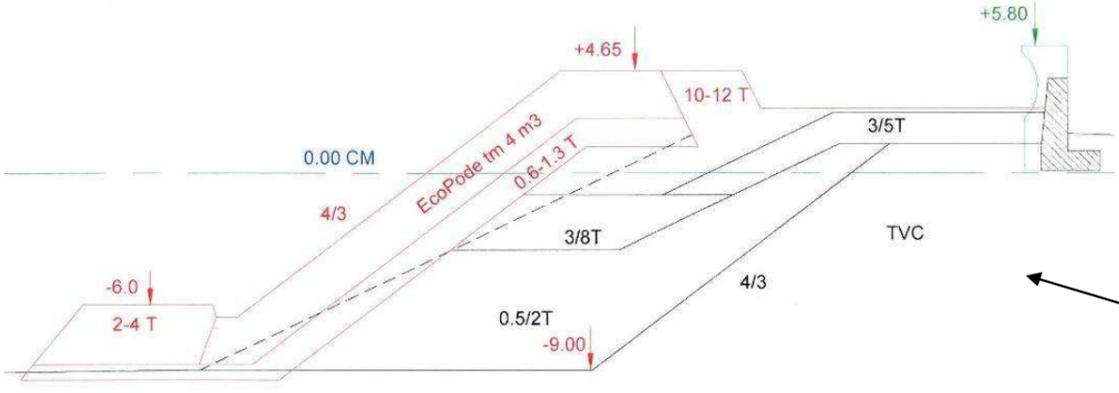
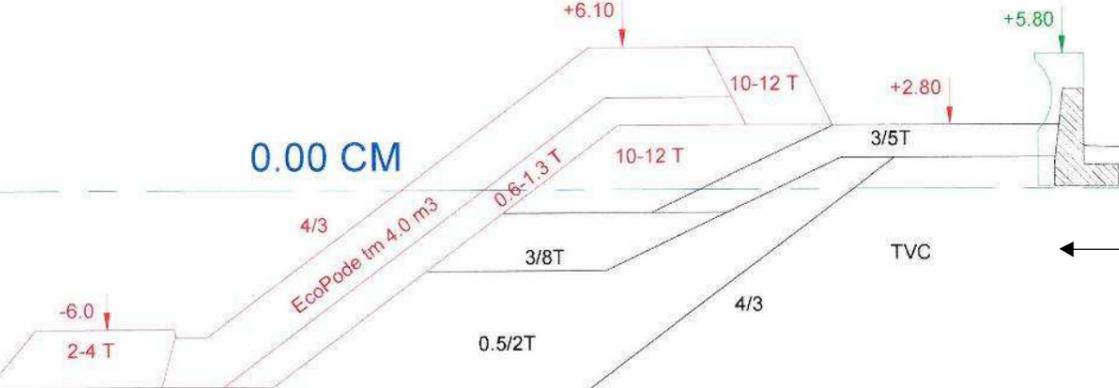
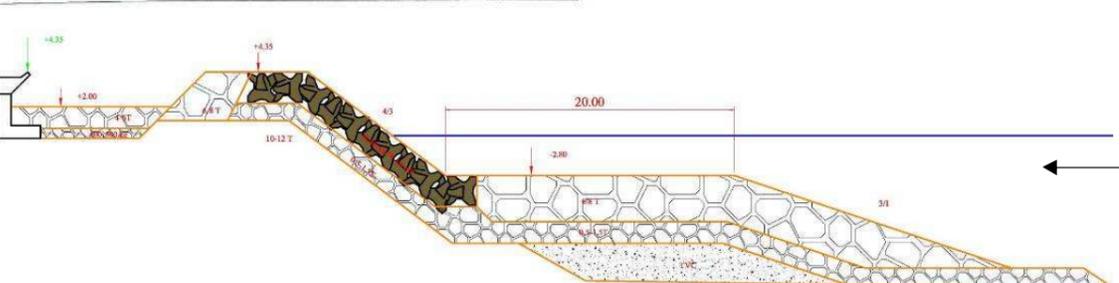
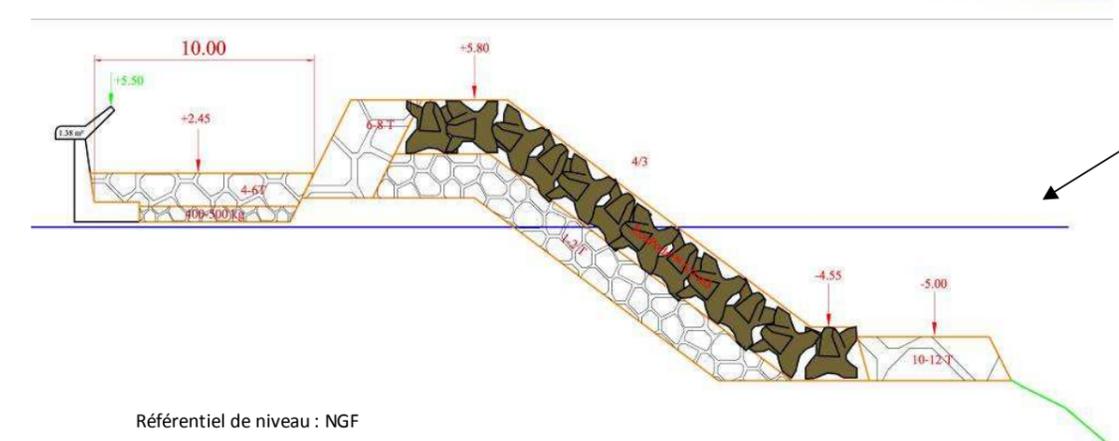


Type solution	Référence	Stabilité	DF (l/s/m)	Coût	Impacts		Observations	
					Paysage	Environnement		
						Nord		Sud
Rechargement avec blocs 8-10 t	Sogreah, 2002	Mauvais	Bon	Moyen	Bon	Très mauvais	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débit de franchissement > à 0.3l/s/m ▪ Emprise hors périmètre portuaire importante ▪ Destruction herbier ▪ Coût d'entretien élevé
Carapace monocouche en Core-Loc™ (blocs artificiels en béton)	Sogreah, 2002	Très bon	Bon	Très mauvais	Mauvais	Très bon	Très bon	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débit de franchissement > à 0.3l/s/m ▪ Aspect visuel type « béton », ▪ Coût de réalisation très élevé
Berme sous-marine de pré-déferlement (32 m)	Acri-In, 2004	Moyen	Bon	Mauvais	Bon	Très mauvais	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débit de franchissement > à 0.3l/s/m ▪ Emprise hors périmètre portuaire importante ▪ Destruction herbier ▪ Coût entretien élevé ▪ Coût de réalisation élevé ▪ Navigabilité réduite
Caisson « Jarlan » (caisson en béton armé à paroi verticale poreuse - pose sur pédale sous-marine (13 m))	Acri-In, 2004, 2006	Moyen	Bon	Mauvais	Très mauvais	Très mauvais	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débit de franchissement > à 0.3l/s/m ▪ Emprise hors périmètre portuaire importante ▪ Destruction des herbiers ▪ Aspect visuel agressif ▪ Coût de réalisation très élevé ▪ Difficile à réaliser



²¹ DF = débit de franchissement pour une houle cinquantennale, valeur indiquée = minimum des différentes variantes testées. Env. = impact sur le milieu naturel marin et notamment les herbiers de posidonie, distinction entre le secteur Nord où les herbiers jouxtent la digue et le secteur Sud où ils se développent à distance de celle-ci. Impact Paysage = effet sur l'apparence globale du port et l'esthétique de l'ouvrage.

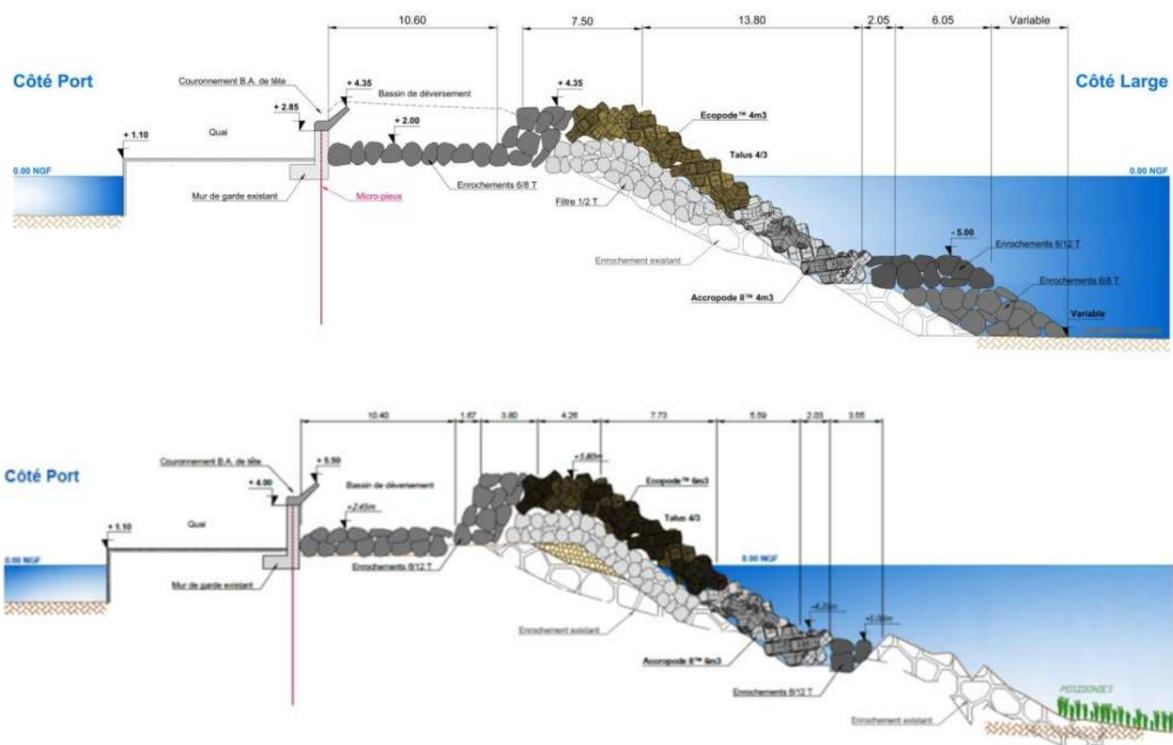
Tableau 20 : analyse multicritères des différents types de solutions envisagées²² (2/3).

Type solution	Référence	Stabilité	DF (l/s/m)	Coût	Impacts		Observations	
					Paysage	Environnement		
						Nord		Sud
 <p>Carapace monocouche en EcoPodes™ arasée à + 4,65 m NGF (profil Sud)</p>	Acri-In, 2006		3,8				<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débit de franchissement > à 0.3l/s/m ▪ Coût de réalisation très élevé 	
 <p>Carapace monocouche en EcoPodes™ arasée + 6,10 m CM (profil Nord)</p>	Acri-In, 2006		0,13				<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destruction des herbiers ▪ Coût de réalisation très élevé 	
 <p>Carapace monocouche en EcoPodes™ arasée à +4,35 m NGF + berme de pré-déferlement de 20m + bassin de déversement + mur renvoi de houle (profil Sud)</p>	Acri-In, 2008, 2009		0,05				<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emprise hors périmètre portuaire importante ▪ Coût de réalisation très élevé 	
 <p>Carapace monocouche en EcoPodes™ arasée à +5,80 m NGF + bassin de déversement + mur renvoi de houle (profil nord)</p>	Acri-In, 2008, 2009		0,1				<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coût de réalisation très élevé 	

Référentiel de niveau : NGF

²² DF = débit de franchissement pour une houle cinquantennale, valeur indiquée = minimum des différentes variantes testées. Env. = impact sur le milieu naturel marin et notamment les herbiers de posidonie, distinction entre le secteur Nord où les herbiers jouxtent la digue et le secteur Sud où ils se développent à distance de celle-ci. Impact Paysage = effet sur l'apparence globale du port et l'esthétique de l'ouvrage.

Tableau 21 : analyse multicritères des différents types de solutions envisagées²³ (3/3).



Type solution	Référence	Stabilité	DF (l/s/m)	Coût	Impacts		Observations	
					Paysage	Environnement		
						Nord		Sud
Carapace monocouche en Ecopodes™/ Accropodes™ arasée à + 4,35 m NGF (profil Sud)	Acri-In, 2012		40				<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débit de franchissement > à 0.3l/s/m, réduction de 75% du débit de franchissement ▪ Respect de l'environnement et des herbiers ▪ Visibilité très peu impactée ▪ Bien intégré dans le paysage ▪ Coût de réalisation avantageux ▪ Secteur sud occupé par un immeuble 	
Carapace monocouche en Ecopodes™/ Accropodes™ arasée + 5,80 m CM (profil Nord)	Acri-In, 2012		0,1				<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respect de l'environnement et des herbiers ▪ Visibilité non impactée ▪ Bien intégré dans le paysage ▪ Coût de réalisation avantageux 	

²³ DF = débit de franchissement pour une houle cinquantennale, valeur indiquée = minimum des différentes variantes testées. Env. = impact sur le milieu naturel marin et notamment les herbiers de posidonie, distinction entre le secteur Nord où les herbiers jouxtent la digue et le secteur Sud où ils se développent à distance de celle-ci. Impact Paysage = effet sur l'apparence globale du port et l'esthétique de l'ouvrage.

8

MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT

Ce chapitre s'attache à présenter des mesures pour supprimer, réduire et le cas échéant compenser les impacts du projet. Ces mesures concernent la définition de l'aménagement en tant que tel et les travaux. En complément, sont précisées les mesures d'accompagnement de projet.

D'une manière générale, le choix de l'entreprise chargée des travaux devra intégrer le respect des normes environnementales. Il devra être imposé la conception et la mise en œuvre d'un Schéma d'Organisation du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ) et d'un Plan Qualité Environnement (PQE) avec un suivi par fiche des éventuels incidents environnementaux. Le Maître d'œuvre chargé du bon déroulement des travaux devra impérativement s'assurer du respect des mesures présentées dans ce chapitre.

8.1 Environnement physique

8.1.1 Domaine terrestre

Pour réduire les éventuels risques de contamination des eaux de surface et souterraines, l'aire de fabrication des Ecopodes/Accropodes recevra les aménagements nécessaires contre la pollution des nappes, pour le traitement des rejets de bétons et le traitement des déchets de préfabrication :

- Bassin étanche sur l'aire de lavage des toupies pour le recueil des résidus de béton ;
- Bacs de récupération sous les fûts d'huile décoffrage en cours d'utilisation pour récupérer les excédents ou en cas d'incident ;
- Evacuation hebdomadaire des déchets en centre de stockage agréé.
- Raccordement de la base-vie aux réseaux d'eaux usées.

L'utilisation des bétons sera conforme à la norme européenne EN 206-1.

Une attention particulière concernera les huiles de décoffrage employées sur site. Les huiles employées seront biodégradables et hypoallergéniques, lesquelles ne contiennent pas de composés organiques volatils (COV) comme par exemple une huile végétale au lieu d'une huile minérale. Le personnel sera formé pour en limiter la quantité utilisée (objectif de 0,05 l/m² contre 0,14 l/m² habituellement). De plus un bac de récupération sera installé sous les fûts d'huile en cours d'utilisation pour récupérer l'huile ou en cas d'incident.

De plus le recours à l'huile végétale permettrait de supprimer les odeurs désagréables, de diminuer les allergies et les risques pour les yeux et donc d'améliorer les conditions de travail. Il faudra veiller à la bonne pulvérisation des huiles de décoffrage en entretenant les pulvérisateurs et en prenant notamment en compte le sens du vent lors de la pulvérisation ou utiliser un rouleau à huiler les coffrages qui permet d'éliminer toute émission atmosphérique.

En fin de travaux, le parking utilisé pour l'aire de stockage et le tri des matériaux sera réhabilité, les enrobés seront repris.

8.1.2 Domaine marin

Écran de confinement

Des écrans ou membranes (géotextile, polyéthylène...) devront impérativement être disposés autour de la zone de travaux et sur toute la hauteur de la colonne d'eau et déplacés à l'avancement des travaux. Ces écrans permettront de contenir la dispersion du panache turbide en créant une zone de confinement (Figure 86 et Figure 87). Ces écrans devront être régulièrement inspectés et entretenus (points d'attaches, flotteurs...) afin de s'assurer de leur efficacité (périodicité hebdomadaire). Pour les secteurs sur lesquels des herbiers de posidonie sont implantés, le mode de fixation devra être adapté avec notamment des ancrages à vis.

Modification des modes opératoires en cas de problème avéré

Un suivi de la turbidité sera réalisé durant les travaux (cf chapitre 9). Si le seuil d'alerte de +10% du bruit de fond est dépassé, le dispositif de confinement sera inspecté et si nécessaire revu.

Si le seuil de +30% est dépassé, le chantier sera arrêté jusqu'au retour à la normale. Les modes opératoires de travaux et la disposition des écrans de confinement devront être revus en tant que mesures correctives.

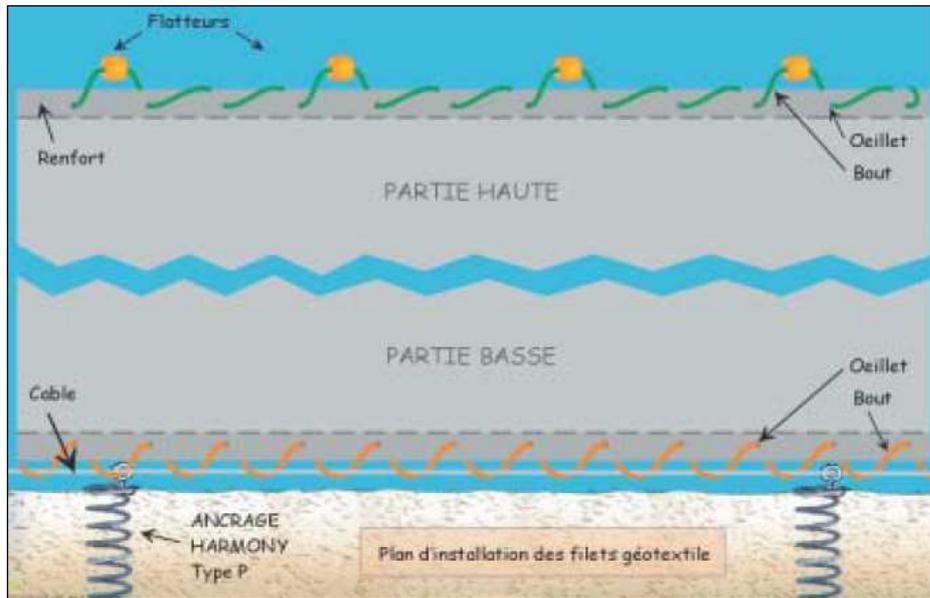


Figure 86 : exemple d'installation d'un écran de géotextile destiné à limiter la diffusion de la turbidité (d'après Boudouresque et *al.*, 2006).



Figure 87 : illustration de l'efficacité d'une membrane de confinement.

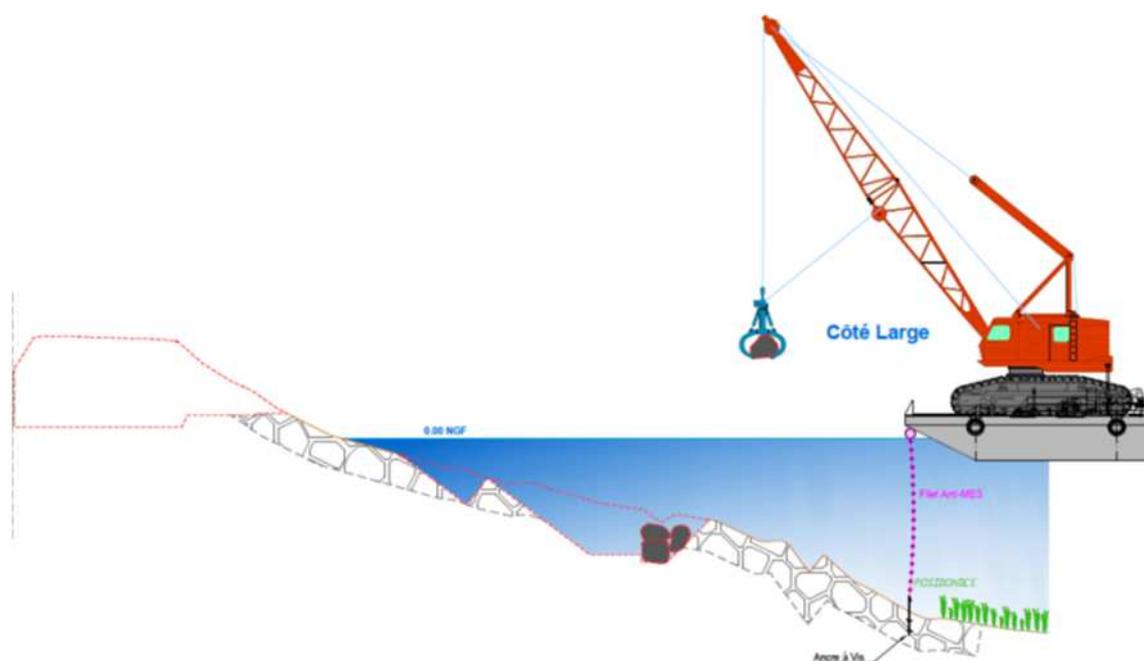


Figure 88 : schéma de mise en œuvre de la membrane de confinement lors de la pose des enrochements (secteur Nord).

Gestion des engins de chantier

Les mesures réductrices concernent en premier lieu les engins de chantier, source potentielle de pollution, notamment en hydrocarbures. Le stockage de carburant ne devra pas s'effectuer sur le site du chantier. Les engins de chantier devront être révisés avant d'entamer le chantier et leur système hydraulique devra être inspecté très régulièrement. L'utilisation d'huiles biodégradables devra être privilégiée. L'entretien des véhicules et engins de chantier devra s'effectuer hors de la zone de travaux, à l'intérieur d'aires réservées à cet effet et strictement délimitées. Ces aires seront aménagées et exploitées de façon à ne pas générer de pollution du milieu marin.

Collecte des déchets

Toutes les mesures seront prises pour la collecte, tri, évacuation et traitement des sous-produits solides (déchets divers) et liquides (eaux de lavage, eaux issues de la fabrication des bétons, huiles usées et hydrocarbures) générés par le chantier (Figure 89).



Figure 89 : exemple de bennes de collecte et tri des déchets mises en place sur un chantier.

Pollutions accidentelles

Enfin, toutes les mesures seront prises pour prévenir les pollutions accidentelles. Concrètement, il s'agira d'établir un plan d'intervention d'urgence. Il fixera l'organisation humaine et matérielle et les différentes procédures mises en œuvre en cas de pollutions accidentelles. Un kit antipollution (produit absorbant, barrage flottant...) devra être présent sur le site et disponible durant toute la durée du chantier.

8.2 Environnement naturel

8.2.1 Domaine terrestre

La fabrication des Écopodes/Accropodes s'effectuera au sein d'une parcelle privée. L'entreprise en charge des travaux prendra toutes les mesures environnementales nécessaires notamment celles relatives à la gestion des déchets et rejets.

8.2.2 Domaine marin

Travaux

Mesures liées à la turbidité et à la prévention des pollutions

Se référer aux mesures décrites au chapitre 8.1.2.

Les phases de travaux les plus émissives seront définies après la période estivale (période de plus forte sensibilité des posidonies).

Dispositif d'ancrage du ponton-barge

Lorsque la barge sera amenée à intervenir au niveau des herbiers de posidonie et à proximité des nacres, des dispositifs d'ancrages spécifiques devront être mis en œuvre. Il s'agira d'un système associant ancre à vis (et non corps-mort) et des flotteurs à mi-profondeur afin de garder une tension sur la ligne de mouillage et d'éviter le frottement des chaînes sur le fond (Figure 90). Un repérage préalable des fonds en plongée sera réalisé afin de définir précisément le point d'implantation.

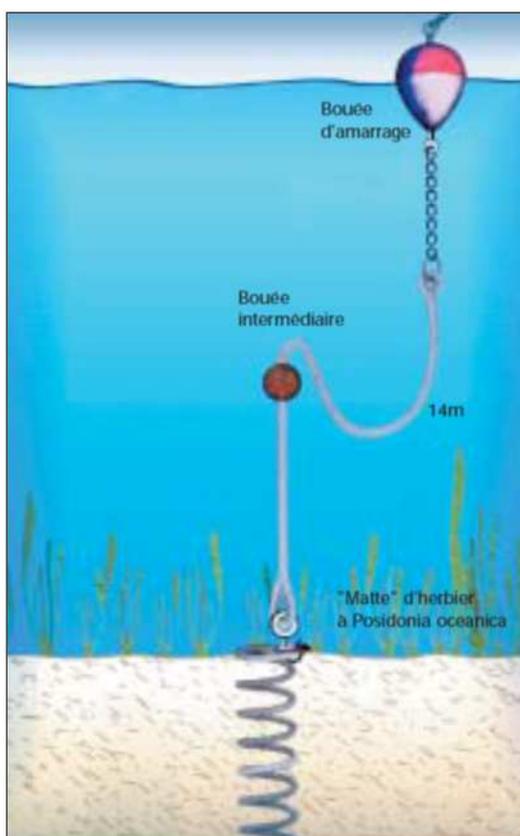


Figure 90 : système d'amarrage sur un herbier de posidonie (pour une profondeur de 10 m, in Boudouresque *et al.*, 2006).

Gestion du risque de recouvrement des herbiers et nacres

Sur les secteurs où les herbiers jouxtent le pied de digue, ils devront être préalablement balisés en surface. Il devra être tenu compte des risques d'éboulement des blocs (que ce soit pour le démantèlement des digues ou la construction de la nouvelle digue) avec la mise en œuvre d'un système de positionnement GPS 3D, et si besoin, de plongeurs.

Aménagement

Conservation du pied de digue sur le secteur Nord

Étant donné la proximité entre les herbiers et nacres vis-à-vis du pied de digue sur le secteur Nord, le projet ne prévoit pas de modification du pied de l'ouvrage. Les blocs ne seront pas déplacés.

Utilisation d'Ecopode/Accropodes pour favoriser la complexité structurale du nouvel habitat pour les poissons

Ce type de module permet l'augmentation de la diversité structurale de l'habitat artificiel rocheux de la digue augmentant ainsi des possibilités de colonisation notamment par les poissons (diversité de forme et de taille liée à l'utilisation à la fois des rochers naturels et des Ecopodes) (Figure 91).



Figure 91 : exemple de développement de faune et flore sur des petits fonds rocheux.

Établissement de ceintures de cystoseires par transplantation

Le niveau d'exposition à l'hydrodynamisme et la bonne qualité des eaux sur le secteur paraissent compatibles avec le développement de cystoseires sur la digue. L'établissement de ceintures de ces algues pérennes présente un fort intérêt écologique (cf. encart) d'autant plus que la colonisation naturelle est impossible au vu de la distance avec les populations naturelles (> 1 km).

La technique de transplantation consiste à prélever des plants sur des populations abondantes, les fixer à l'aide de résine sur de petits support en béton qui eux-mêmes seront fixés sur les Ecopodes juste au niveau de la surface de la mer.

Les prélèvements seront réalisés au début du printemps au niveau de populations denses et continues situées au cap Bénat. Un espacement d'au moins 2 m sera respecté entre chaque prélèvement afin de ne pas impacter durablement les populations naturelles. Au total, environ 500 individus seront transplantés sur la digue avec un espacement entre support de l'ordre de 10 à 20 m en fonction de la configuration des blocs (pente notamment).

En fonction de la survie et du développement des transplants une deuxième opération pourra être envisagée l'année suivante. Un suivi de la survie et du développement de ces transplants devra être mis en place sur au moins deux années. En parallèle, un suivi sera effectué au niveau de quelques points de prélèvement afin de contrôler la bonne reconstitution des Cystoseires.

Précisons également que les cystoseires et les posidonies sont deux communautés complémentaires. Les résines employées pour la transplantation sont inertes, il n'y aura aucun impact sur les populations de posidonies.

Cystoseira amentacea Bory var. *stricta* Montagne Sauvageau, est une algue brune pérenne endémique de Méditerranée, présente dans les zones bien éclairées soumises à un fort hydrodynamisme. Cette espèce, très sensible à la pollution (indicatrice d'eaux de bonne qualité) et marquant la limite supérieure de l'étage infralittoral, peut former localement des ceintures denses et continues. Par sa taille et son développement, *C. amentacea* var. *stricta* forme une fraction importante de la biomasse des macrophytes benthiques littorales. De plus, par sa morphologie, elle constitue des biotopes particuliers qui abritent une communauté diversifiée (Knoepffler-Peguy, 1973).

De part son rôle structurant de l'habitat *C. amentacea* var. *stricta* est considérée comme une espèce fondatrice. *Cystoseira amentacea* var. *stricta* est inscrite dans l'annexe I (espèces de flore strictement protégées) de la convention de Berne et à l'annexe II (espèces en danger ou menacées) du protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée. **Malgré la ratification de ces conventions par la France, en l'absence d'arrêté de protection spécifique *C. amentacea* n'est pas protégée sur le territoire national** (Inventaire National du Patrimoine Naturel - <https://inpn.mnhn.fr>).

A noter que *C. amentacea* est une espèce clé dans la méthode d'évaluation pour l'indicateur Macroalgues de la qualité écologique des masses d'eaux côtières (DCE).



a) Transplant
© M.-L. Susini

b) Population naturelle

Figure 92 : illustration de l'algue *Cystoseira amentacea*.

Interdiction des prélèvements (chasse sous-marine et pêche) sur la digue

L'ensemble de l'aménagement présente un bon potentiel de colonisation des espèces d'intérêt économique et cibles pour les prélèvements. Ce potentiel est liée à :

- la diversité des habitats rocheux artificiels (blocs de roche, Accropodes, Ecopodes) ;
- la diversité des habitats naturels aux alentours : sable, herbiers de posidonie et roches ;
- l'implantation de ceintures de cystoseires.

Il est de ce fait pertinent d'intégrer une mesure de protection de ces habitats par la mise en place d'une « réserve » avec un régime d'interdiction de prélèvement sur la digue et sa périphérie (pêche à la ligne et chasse sous-marine). Cette interdiction sera associée à des panneaux d'information-sensibilisation et une surveillance régulière du plan d'eau concerné.

8.3 Environnement humain

Travaux

Information des usagers

De manière globale, bien avant le démarrage du chantier, il sera mis en œuvre un plan de communication vers les usagers afin de les informer sur le déroulement des travaux (date de démarrage, durée, modalités...).

Mesures liées à la turbidité et à la prévention des pollutions

Les mesures liées au confinement de la turbidité et à la limitation des émissions de polluants durant la phase chantier permettront de réduire les risques d'affecter les activités directement liées au milieu marin (cf. qualité du milieu).

Arrosage de surfaces poussiéreuses

L'arrosage des surfaces de chantier poussiéreuses devra être prévu notamment en période venteuse (notamment sur l'aire de tri et stockage).

Plan de circulation

Les nuisances occasionnées par le projet durant la phase chantier dues à la circulation des camions de transport de matériaux devront être prises en compte par la mise en œuvre d'un plan de circulation établi selon la fréquentation des axes empruntés, des activités (ex. marché), réseau de transport scolaire, densités de population.... La majeure partie du transport de matériaux s'effectuera en dehors de la période estivale pour des raisons évidentes de nuisances pour les touristes et de densité de trafic. Un programme d'information du public et un balisage du parcours seront mis en œuvre.

Gestion du stationnement

Le parking mis à disposition pour le tri et stockage des matériaux entraînera une diminution temporaire de la capacité de stationnement au niveau du port pour les usagers. La mobilisation de cette aire n'interviendra qu'après la période estivale afin de limiter les gênes.

Après les travaux de reconstruction de la digue, le projet prévoit la réhabilitation et une reprise des enrobés des parkings.

Optimisation des rotations pour le transport des matériaux

L'utilisation de camions semi-remorques d'une plus grande capacité permettra de réduire le nombre de rotations. Ce nombre d'allées et venues pourra également être réduit en s'assurant que les camions apportant les matériaux repartent avec les déblais.

Choix d'une aire de fabrication des Écopodes/Accropodes à proximité de la zone de projet

La réduction de la distance entre aire de fabrication des Écopodes/Accropodes à proximité de la zone de projet (< 10 km) permettra de réduire les nuisances et les émissions de polluants atmosphériques.

Réduction des nuisances sonores

Les phases de travaux les plus émissives sont définies avant la période estivale.

Aménagement

Conservation de la hauteur des ouvrages actuels

Le projet ne prévoit pas de modification significative (<10 cm) de la hauteur globale de l'ouvrage et ne masquera pas la vue depuis les immeubles situés dans le périmètre portuaire.

Traitement architectural – côté port

Le projet prévoit un traitement architectural sur l'ensemble du linéaire de l'ouvrage incluant :

- (1) la reprise du parement d'apparence « pierres de Bormes » tel que **présentes actuellement** ;
- (2) l'application d'un motif posidonie sur la face supérieure du mur renvoi de houle permettant de donner une ligne de fuite et d'alléger la perception de l'ouvrage (Figure 93).

Traitement paysager – côté mer

Afin d'améliorer l'intégration de la digue dans le paysage côtier de la rade de Bormes, le projet prévoit l'utilisation d'Écopodes dont la couleur et la surface se rapprochent des rochers naturels avoisinants (Figure 93).

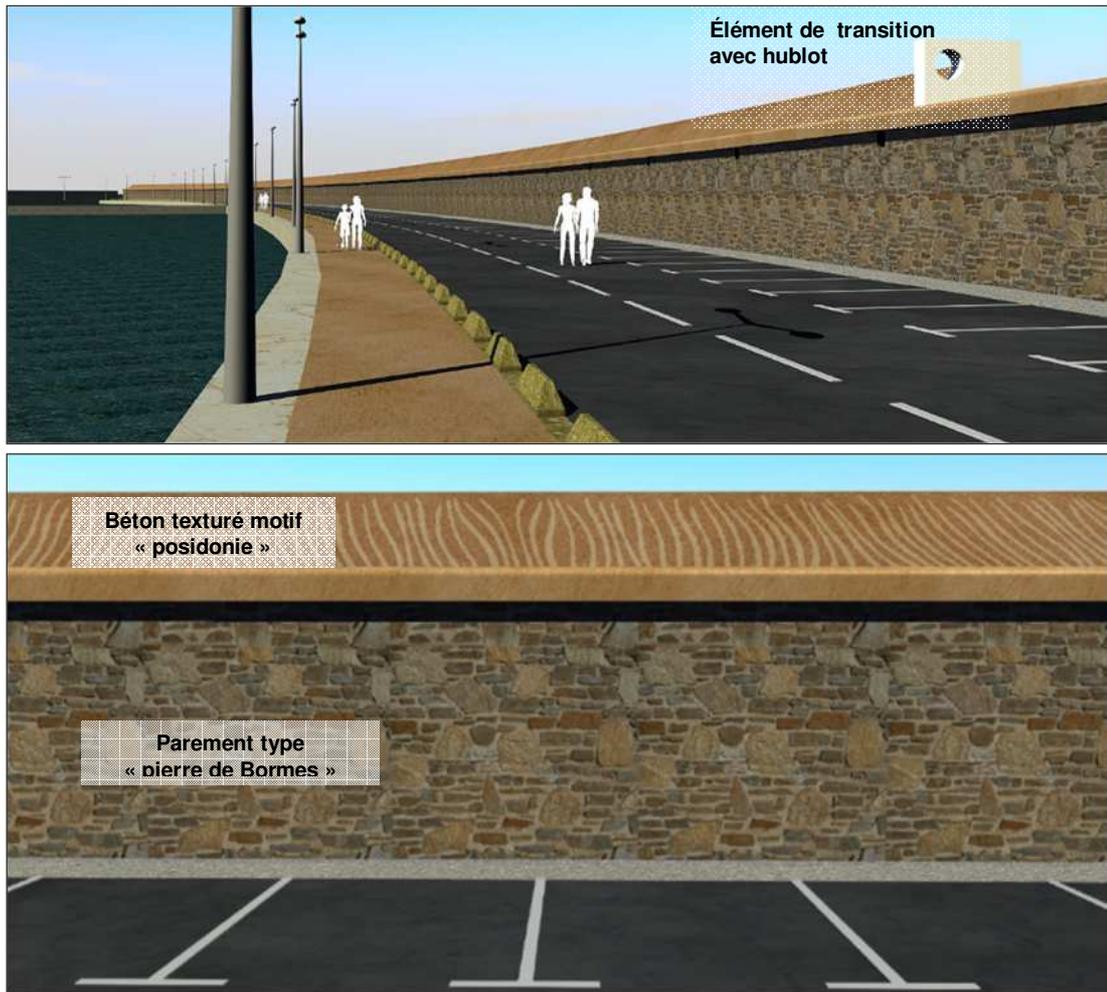


Figure 93 : traitement architectural de la digue – côté port.



Figure 94 : traitement paysager – côté mer.

9

MOYENS DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

9.1 Suivi de la turbidité

Un suivi de la turbidité²⁴ sera engagé au démarrage des travaux afin de s'assurer de l'efficacité des mesures réductrices (écrans de confinement notamment). Le plan d'échantillonnage comportera un ensemble de stations de suivi situées :

- sur la zone de travaux (dans et hors de la zone de confinement) ;
- au niveau des herbiers ;
- sur une zone de référence non impactée.

La turbidité est un paramètre très variable, fonction de nombreux facteurs tels que les précipitations (apports terrigènes), l'agitation et la courantologie (remise en suspension de sédiments) ainsi que les floraisons phytoplanctoniques. Il est ainsi illusoire de fixer un état de référence général même selon des scénarios météorologiques typiques. Ainsi, l'état de référence sera établi chaque jour de suivi avant le démarrage des travaux. Le seuil d'alerte sera ainsi défini en fonction d'un pourcentage de dépassement de la valeur de référence journalière des stations. Il est incertain et complexe de fixer ce seuil.

Au vu de la durée des travaux et de la sensibilité des herbiers de posidonie, un seuil de tolérance de 10 % paraît correspondre à un bon niveau de l'objectif de préservation des herbiers.

La fréquence sera journalière durant les phases de travaux présentant le plus de risques d'émission de matières en suspension (notamment phase de déplacement des blocs actuellement en place). La fréquence pourra passer au niveau hebdomadaire pour les autres phases moins sensibles.

Un première analyse des différences entre la station de référence et les stations de suivi sur les herbiers sera effectuée le jour même des mesures afin d'évaluer l'impact des travaux. Les résultats seront transmis dans la journée au maître d'œuvre.

Afin de garantir l'objectivité des résultats, le suivi sera réalisé par une entreprise indépendante de celle réalisant les travaux.

²⁴ Mesures *in situ* exprimée NTU (*Nephelometric turbidity unit*)

9.2 Suivi des herbiers de phanérogames et grandes nacres

Étant donné les risques résiduels de destruction et d'altération des herbiers de phanérogames marines et des nacres, un suivi régulier sera initié **avant le démarrage des travaux**.

Pour les herbiers, le protocole expérimental comportera les trois stations du suivi déjà définies pour suivre l'impact des dragages du port (dont une station de référence) et une station située contre la digue (secteur Nord ; Figure 95). Les paramètres à prendre en compte sont la densité des faisceaux, le déchaussement, la typologie des rhizomes et l'évolution des limites spatiales (microcartographie) au niveau des balises (déjà en place). Des photographies avec repère gradué devront être prises lors de chaque contrôle au niveau des balises. Ce suivi se poursuivra durant cinq années après le démarrage de l'exploitation du port (avec une fréquence dégressive).

Concernant les nacres, l'ensemble des individus présents à moins de 60 m du pied de digue seront recensés. Les nacres situées à moins de 30 m seront marquées (à l'aide d'une balise placée à proximité) et feront l'objet d'un suivi régulier durant les travaux afin de contrôler leur intégrité.

9.3 Suivi de la qualité de l'eau après une tempête

L'aléa météorologique a été une contrainte significative pour la définition du planning et phasage des travaux ; à la fois pour la protection du port (vulnérabilité pendant le démantèlement de la digue), des travailleurs et des engins de chantier (cf chapitre 2.5.1 - « aire de chantier » Aire de stationnement des matériels en cas de tempêtes). Néanmoins, après une tempête et avant la reprise du chantier, des dosages des hydrocarbures dans l'eau pourront être réalisés. Le cas échéant, le mode opératoire pour le repli des éléments de chantier concernés sera revu.

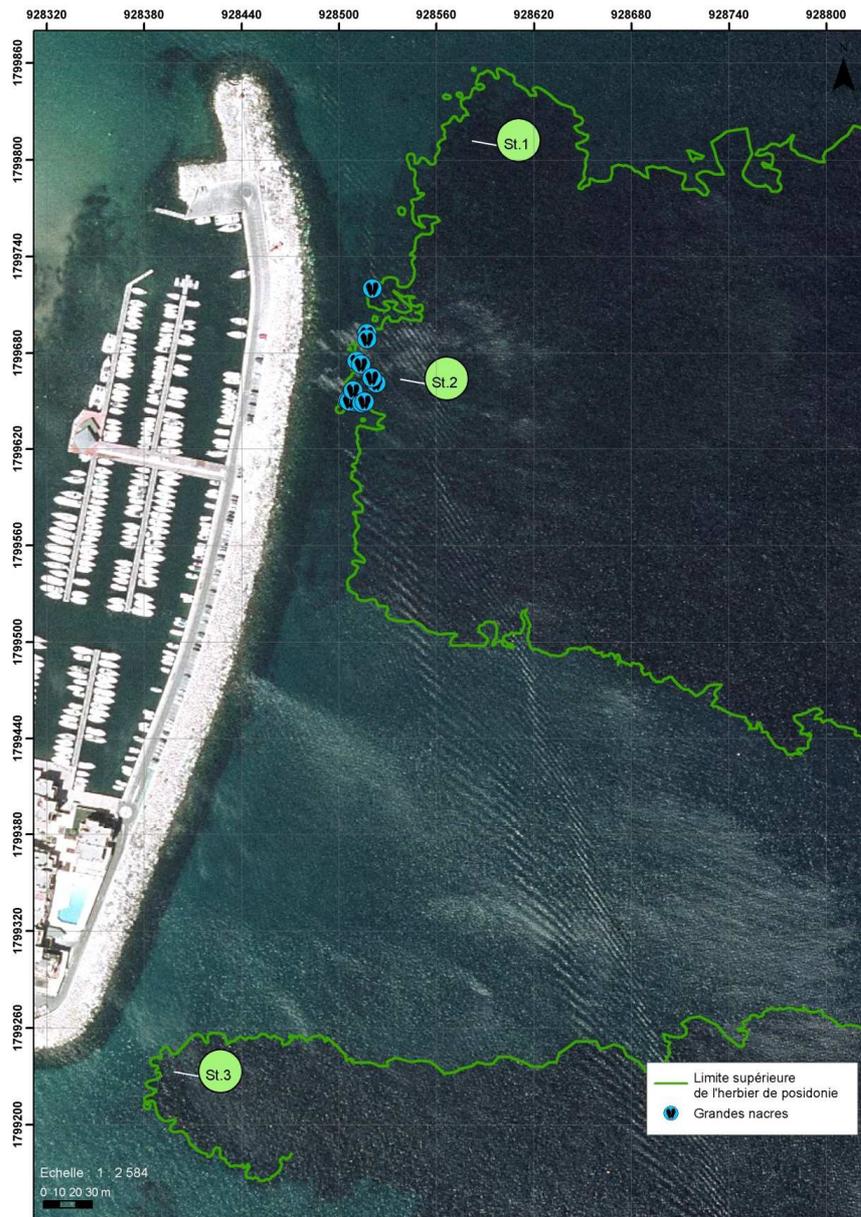


Figure 95 : stations de suivi des herbiers de posidonie et nacrés²⁵.

9.4 Suivi de la colonisation des enrochements

Étant donné l'aspect innovant du projet sur le plan environnemental, il est nécessaire de réaliser un suivi de la colonisation afin d'évaluer plus précisément l'intérêt écologique de l'ouvrage. Ce suivi portera sur les peuplements de poissons et sur les communautés benthiques de substrat dur. Au vu de la dynamique de colonisation habituelle de ce genre de milieu, le suivi débutera avant le début des travaux et s'étendra sur une durée d'au moins cinq années après leur achèvement.

²⁵ Une quatrième station de référence, située à la pointe de l'Esquilette (au sud du port) sera également suivie.

10

SYNTHESE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Le Tableau 22 et le Tableau 23 présentent la synthèse des mesures retenues pour la phase travaux et pour l'aménagement lui-même. Les coûts des principales mesures sont précisés dans le Tableau 24. Elles représentent près de 6 % du montant global du projet.

Tableau 22 : principales mesures visant à supprimer ou réduire les impacts - phase travaux.

Composantes environnementales	Domaine	Risques d'impact	Mesures
Physique	Terrestre	Contaminations des eaux, sol et sous-sol (aire de fabrication des Écopodes/Accropodes)	<ul style="list-style-type: none"> aménagements spécifiques (bassin étanche, raccordement aux réseaux) choix et gestion des huiles de coffrage
	Marin	Turbidité des eaux	<ul style="list-style-type: none"> membrane de confinement suivi de la turbidité - modification des modes opératoires et/ou arrêt des travaux (jusqu'au retour à la normale) en cas de problème avéré
		Rejets accidentels d'hydrocarbures et macro-déchets	<ul style="list-style-type: none"> gestion adaptée des engins de chantier collecte, tri, évacuation des déchets plan d'intervention et kit antipollution suivi de la qualité de l'eau après les tempêtes
Naturel	Marin	Peuplements benthiques incluant herbiers de posidonie et nacres	<ul style="list-style-type: none"> mesures liées à la turbidité suivi régulier des herbiers et nacres ancrage du ponton barge à l'aide de mouillages écologiques, repérage préalable en plongée utilisation d'engins de travaux très précis guidés par système de positionnement GPS 3D et par plongeurs sur les secteurs les plus sensibles balisage en surface des herbiers
Humain		Dérangement des usagers dans le domaine portuaire	<ul style="list-style-type: none"> planning des travaux prenant en compte la période de fréquentation estivale plan de communication
		Turbidité et risque de pollution des eaux de baignade	<ul style="list-style-type: none"> mesures liées à la turbidité et la réduction des pollutions (voir mesures précédentes)
		Trafic	<ul style="list-style-type: none"> plan de circulation - optimisation des rotations choix d'une aire de fabrication des Écopodes/Accropodes à moins de 10 km de la zone de projet (permet aussi de réduire les nuisances sonores et émission de poussières et gaz d'échappement)
		Places de parking (aire de tri et stockage)	<ul style="list-style-type: none"> Démarrage de travaux de la digue après la période estivale Réhabilitation après les travaux
		Nuisances sonores	<ul style="list-style-type: none"> parcours d'acheminement des matériaux limitant les zones les plus peuplées planning des travaux sur la digue prenant évitant la période estivale information préalable des riverains
		Poussières et gaz d'échappement	<ul style="list-style-type: none"> arrosage des zones poussiéreuses choix d'une aire de fabrication des Écopodes/Accropodes à proximité de la zone de projet (< 10 km) parcours d'acheminement des matériaux limitant le passage dans les zones les plus peuplées

Tableau 23 : principales mesures visant à supprimer ou réduire les impacts liés à l'aménagement (hors travaux) et mesures accompagnatrices.

Composantes environnementales	Risques d'impact	Mesures
Naturel	Herbiers de posidonie et nacres	<ul style="list-style-type: none"> ▪ conservation du pied de digue sur le secteur Nord (aucune emprise sur les herbiers) ▪ suivi des herbiers et nacres
	Peuplements benthiques (hors herbiers et nacres)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ établissement de ceintures de cystoseires par transplantation ▪ interdiction des prélèvements (chasse sous-marine et pêche) sur le secteur de la digue ▪ suivi de la colonisation des Ecopodes et Accropodes
Humain	Champ visuel depuis les immeubles vers la mer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ conservation de la hauteur des ouvrages actuels
	Insertion paysagère - côté port	<ul style="list-style-type: none"> ▪ parement type « pierre de Bormes », motif posidonie
	Insertion paysagère – côté mer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ utilisation d'Ecopodes (couleur et surface proche des rochers naturels)

Tableau 24 : coût des principales mesures.

Mesures	Montant (k€ HT)
Utilisation des Ecopodes pour la partie aérienne de la digue (surcoût par rapport aux Acropodes)	410
Mesures concernant l'aire de préfabrication, (organisation du chantier associée, réhabilitation du parking, moyen de protection contre les pollutions)	50
Ecrans de confinement des matières en suspension et turbidité	100
Motif posidonie sur la face extérieure du mur renvoi de houle	190
Transplantation de cystoseires	70
Suivi de la colonisation des enrochements	50
Suivi de la turbidité	30
Suivi des herbiers et nacres	60
TOTAL	960

11

ANALYSE METHODOLOGIQUE

La description détaillée du projet et la connaissance optimale de l'état initial de l'environnement sur le site et ses abords constituent les préalables indispensables à l'évaluation des impacts générés par le projet. Le recueil des informations disponibles et la phase d'observation sur le terrain ont été réalisés dans un souci d'objectivité et d'exhaustivité.

La démarche et le raisonnement consistant à estimer les impacts attendus sont caractérisés par :

- une démarche inductive basée sur l'expérience des auteurs, la bibliographie et sur des situations analogues ;
- un souci d'objectivité pour les évaluations, tout en laissant une part de subjectivité aux appréciations non mesurables ;
- un raisonnement rigoureux, scientifique et méthodique.

Concernant l'état initial, il s'agit d'une synthèse et analyse bibliographique qui ont été complétées par les diverses études réalisées durant la période d'élaboration (modélisation, bathymétrie, cartographie des herbiers, expertises...). La description du projet a été présentée de manière à faire plus facilement le lien entre l'état initial et les impacts identifiés. Cette description a également été traitée avec un maximum d'éléments chiffrés permettant d'avoir une évaluation des effets appuyée par des quantifications ou ordres de grandeur plutôt que sur des généralités.

Les effets ont été évalués par croisement systématique, item par item, entre les caractéristiques de l'état initial et du projet. Il s'agissait d'obtenir une prise en compte large et exhaustive mais en portant une attention particulière aux niveaux des enjeux environnementaux préalablement identifiés tels que les herbiers de phanérogames marines.

12

AUTEURS DE L'ETUDE

SAFEGE - délégation Méditerranée-Outre-Mer

Aix Métropole Bat. D
30, av. Malacrida
13100 Aix-en-Provence

Tel : 04 42 93 65 20

Fax : 04 42 93 65 15

Fabrice JAVEL - Chef de projet

Jonathan GRONDIN – ingénieur de projet

13

PIECES GRAPHIQUES

L'article R 214-6/32 du Code de l'Environnement dispose que le dossier réglementaire doit comprendre les documents graphiques utiles à la compréhension du dossier.

En l'espèce, les documents graphiques nécessaires ont été insérés dans le corps du document.

14

BIBLIOGRAPHIE

ANDROMEDE OCEANOLOGIE –EGIS EAU, 2009. Schéma départemental de la mer et du littoral. Patrimoine naturel – Biocénoses marines. Étude conseil général du Var.

ANDROMEDE OCEANOLOGIE, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » FR 9301613. Contrat ANDROMEDE OCEANOLOGIE / AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES.

ACRI-IN, 2009. Renforcement de la digue de protection du Port de Bormes-les-Mimosas - Restructuration de l'ouvrage avec des blocs artificiels de type ECOPODE - Rapport d'essais en canal à houle. 38 p.

ACRI-IN, 2008. Port de Bormes-les-Mimosas – Mise en sécurité de la digue du large. Phase avant-projet – mémoire technique. 25 p.

ACRI-IN, 2006 a. Port de Bormes les Mimosas - Réduction des franchissements de la digue du large : Étude bibliographique comparative. 14 p

ACRI-IN, 2006 b. Port de Bormes les Mimosas - Réduction des franchissements de la digue du large : Essais en canal à houle d'une solution en blocs artificiels ECOPODE. 25 p ;

ACRI-IN, 2004 a. Port de Bormes-les-Mimosas - Réduction des franchissements de la digue du large - Essais en canal à houle. 37 p.

ACRI-IN, 2004 b. Port de Bormes les Mimosas - Calculs numériques de l'agitation. Études préliminaires des solutions d'aménagements. 23 p.

ANDRAL B., ALZIEU C., BERTRANDY M.-C., BOISSERY P., DAURE S., PATRONE J., REBOUILLON P., THEBAULT H., 2002. Les guides méthodologiques du RLM. Évaluation de la contamination chimique et radiologique du sédiment. 1-60.

BLANC J., 1975. Recherche sédimentologique appliquée au littoral rocheux de la Provence. Aménagement et protection.

BOUDOURESQUE C.F. et al., 2006. Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*. Ramoge publ., 1-202.

CHARBONNEL E., BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., BONHOMME P., BERNARD G., PATRONE J., KRUCZEK R., COTTALORDA J.M., BERTRANDY M.C., FORET P., BRICOUT P., RAGAZZI M., MARRO C., SERRE C., LE DIREAC'H L., 2001. - Le Réseau de surveillance Posidonies de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur : résultats du suivi 2001. Région PACA/Agence de l'Eau RMC/GIS Posidonie/CQEL 13/CQEL 83/Conseil Général 06. GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 1-119.

COMMUNE DE BORMES-LES-MIMOSAS, 2011, PLU, Etude « entrée de ville » pièce n°8, 52p.

COPRAMEX, 2010. Étude des peuplements benthiques de substrat meuble au droit de la digue du port de Bormes-les-Mimosas. Contrat Safege – Copramex. Copramex publ., 10 p.

INVS, 2000. Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact. Institut de veille sanitaire publ., 1-49.

INVIVO Environnement, 2007. Études préliminaires – reconnaissances pour la définition de l'état 0 du milieu marin – step du Batailler. Contrat Sivom Bormes - La Londe - Le Lavandou – InVivo Environnement. Rapport définitif, 1-143 + planches.

KNOEPFFLER-PEGUY, 1973. Croissance et développement de *Cystoseira* (Phaeophyceae-Fucales) méditerranéens. Helgoländer wis. Meeresunters, 24, 476-489.

OCEANIDE, 1994. Etude courantologique et sédimentologique dans la rade de Bormes-les-Mimosas – rapport final. Contrat Mairie de Bormes-les-Mimosas-Oceanide. 26 p.

MEDD, 2001. L'étude d'impact sur l'environnement. Ministère de l'écologie et du développement durable publ., 155 p.

MEDD, 2004. Le cadrage préalable de l'étude d'impact sur l'environnement. Ministère de l'écologie et du développement durable publ., 39 p.

REBOUL Architecte, 2009. Projet de confortement de la digue du Large du Port de Bormes les Mimosas - Yachting Club International de Bormes les Mimosas - Étude paysagère et architecturale - Phase étude préalable.

RUIZ, J.M., ROMERO, J., 2001. Effects of in situ experimental shading on the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. Marine Ecology Progress Series 215, 107-120.

SAFEGE, 2008 a. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat Safege-YCIBM. 39 p.

SAFEGE, 2008 b. Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau - Dragage d'entretien du port de plaisance de Bormes-les-Mimosas. Contrat Safege-YCIBM. 84 p.

SAFEGE, 2009. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 41 p.

SAFEGE, 2010. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 41 p.

SAFEGE, 2011. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 41 p.

SAFEGE, 2012. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 41 p.

SAFEGE, 2013. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 45 p.

SAFEGE, 2014. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 43 p.

SOGREAH, 2002. Port de Bormes-les-Mimosas - étude de stabilité en canal à houle. Rapport final. 14 p + annexes.

SUSINI M.-L., MANGIALAJO L., THIBAUT T., MEINESZ A., 2007. Development of a transplantation technique of *Cystoseira amentacea* var. *stricta* and *Cystoseira compressa*. *Hydrobiologia*, 580 : 241–244.

THIBAUT T., MARKOVIC L., 2009. Rapport d'état écologique des masses d'eau - ensemble du Littoral rocheux continental français de Méditerranée (CARLIT). Contrat Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse / Université de Nice-Sophia Antipolis. EA 4228 ECOMERS, Université de Nice–Sophia Antipolis publ., 30 p.

15

ANNEXES

Bormes
LES MIMOSAS



RECONCEPTION ET RECONSTRUCTION DE LA DIGUE DU LARGE DU PORT DE BORMES-LES- MIMOSAS

Dossier d'évaluation des incidences
sur les sites Natura 2000


SAFEGE
Ingénieurs Conseils



SIÈGE SOCIAL
PARC DE L'ÎLE - 15/27 RUE DU PORT
92022 NANTERRE CEDEX
Agence d'Aix-en-Provence : 30, avenue H. Malacrida - Aix métropole Bt D - 13100 Aix-en-Provence

TABLE DES MATIERES

1 IDENTIFICATION DU PETITIONNAIRE	8
2 PRESENTATION SIMPLIFIEE DU PROJET	9
2.1 Le port de plaisance de Bormes-les-Mimosas et la digue du large	9
2.2 Objectifs du projet	11
2.3 Nature du projet et caractéristiques de l'ouvrage	12
2.4 Méthodologie des travaux	17
2.4.1 Matériels et matériaux	17
2.4.2 Aires de chantier	17
2.4.2.1 Aire de stationnement des matériels en cas de tempêtes	17
2.4.2.2 Aire de préfabrication.....	18
2.4.2.3 Aire de tri et de stockage	18
2.4.2.4 Base vie	18
2.4.3 Phasage de réalisation.....	20
2.5 Appréciation sommaire des dépenses.....	20
3 SITES NATURA 2000 CONCERNES	21
3.1 Zone Spéciale de Conservation FR9301622 « La plaine et le massif des Maures »	23
3.2 Zone Spéciale de Conservation « Rade d'Hyères »	23
3.2.1 Présentation générale	23
3.2.2 Herbiers de posidonie (habitat prioritaire).....	25
3.2.3 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	33
3.2.4 Récifs	33
3.2.5 Grand Dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>).....	35
3.3 Zone de protection spéciale « Îles d'Hyères »	35
3.3.1 Présentation globale.....	35
3.3.1.1 Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR).....	37
3.3.1.2 Autres espèces d'oiseaux importantes	41
3.3.1.3 Objectifs généraux de conservation.....	42
3.3.2 Résultats des inventaires.....	42
3.3.2.1 Zone de projet – zone d'étude	42

3.3.2.2	Dates des prospections	44
3.3.2.3	Déroulement des prospections.....	44
3.3.2.4	Description de la zone prospectée	44
3.3.2.5	Bilan concernant les espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR).....	57
3.3.3	Espèces d'intérêt communautaire présentes et fortement potentielles ..	58
3.3.3.1	Tableau récapitulatif.....	58
3.3.3.2	État de conservation des espèces	59
4	ÉVALUATION DES INCIDENCES	60
4.1	Zone Spéciale de Conservation FR9301622 « La plaine et le massif des Maures »	60
4.2	Zone Spéciale de Conservation « Rade d'Hyères »	60
4.2.1	Herbiers à <i>Posidonia</i>	60
4.2.1.1	Effets dus aux travaux	60
4.2.1.2	Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents	61
4.2.2	Récifs	63
4.2.2.1	Effets dus aux travaux	63
4.2.2.2	Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents	63
4.2.3	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	63
4.2.3.1	Effets dus aux travaux et (ou) temporaires	63
4.2.3.2	Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents	63
4.2.4	Grand Dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>).....	63
4.2.4.1	Effets dus aux travaux et (ou) temporaires	63
4.2.4.2	Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents	64
4.3	Zone de protection spéciale « Iles d'Hyères »	64
4.3.1	Méthodes d'évaluation des atteintes.....	64
4.3.2	Analyse des atteintes sur les espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR)	65
4.3.2.1	Description des effets pressentis	65
4.3.2.2	Analyse des atteintes sur les espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR)	65
4.3.2.3	Bilan des atteintes sur les espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR)	77
5	MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE SURVEILLANCE	78
5.1	Zone Spéciale de Conservation FR9301622 « La plaine et le massif des Maures »	78
5.2	Zone Spéciale de Conservation « Rade d'Hyères »	78
5.2.1	Phase travaux	78
5.2.1.1	Enrochements dépourvus de terre.....	78
5.2.1.2	Écran de confinement.....	78

5.2.1.3	Suivi de la turbidité	80
5.2.1.4	Modification des modes opératoires en cas de problème avéré.....	81
5.2.1.5	Pollutions accidentelles	81
5.2.1.6	Dispositif d'ancrage du ponton-barge	81
5.2.1.7	Gestion du risque de recouvrement des herbiers	83
5.2.1.8	Suivi des herbiers de phanérogames et grandes nacres	84
5.2.2	Aménagement.....	84
5.2.2.1	Aucune emprise directe sur les herbiers de posidonie.....	84
5.2.2.2	Conservation du pied de digue	84
5.2.2.3	Réduction de l'emprise sur l'habitat.....	84
5.2.2.4	Utilisation d'Ecopodes/Accropodes	85
5.3	Zone de protection spéciale « Îles d'Hyères »	85
5.3.1	Mesures de suppression	85
5.3.2	Mesure de réduction	85
6	JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET	86
7	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	88
7.1.1	Établissement de ceintures de cystoseires par transplantation	88
7.1.2	Suivi de la colonisation des enrochements	89
7.1.3	Interdiction des prélèvements sur la digue	90
7.1.4	Coûts.....	90
8	BIBLIOGRAPHIE	91

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 2-1 : localisation du port de Bormes-les Mimosas.....	9
Figure 2-2 : présentation du port de Bormes-les-Mimosas et localisation de la zone de projet.....	10
Figure 2-3 : exemple de franchissement observé en décembre 2008.	11
Figure 2-4 : à gauche : illustrations des blocs de béton – Ecopodes™ (exemple de texture et coloration). A droite : illustration des blocs de béton lisse – Accropodes™.....	12
Figure 2-5 : plan de masse général – secteur Sud.....	13
Figure 2-6 : plan de masse général – secteur Nord.....	14
Figure 2-7 : profils de la digue sur les secteurs Nord et Sud (le profil actuel apparait en pointillé rouge).....	15
Figure 2-8 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Sud (vue depuis un point proche de la surface de la mer).	16
Figure 2-9: emplacement de l'aire de stationnement des matériels sur le quai nord, de l'aire de tri / stockage et de la base vie.	19
Figure 3-1 : localisation du projet et délimitation des zones Natura 2000 - FR9301613 et FR9310020 de la rade d'Hyères.	22
Figure 3-2 : périmètre de la ZSC FR9301622 « La plaine et le massif des Maures ».....	22
Figure 3 : cartographie habitats marins de la rade de Bormes (données Andromède, 2012) – zone de projet en encadrée rouge.	24
Figure 3-4 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes nacres à proximité de la zone de projet (relevés Safege 2009, 2012 et 2015).....	27
Figure 3-5 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes nacres à proximité du secteur Nord de la digue (relevés Safege, 2015 – photographie Altivue 2009).....	28
Figure 3-6 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes nacres à proximité du secteur Sud de la digue (relevés Safege, 2012 – photographie Altivue 2009).....	29

Figure 3-7 : illustrations des herbiers de posidonie se développant à proximité immédiate du pied de digue (secteur Nord)..... 30

Figure 3-8 : herbier épars de posidonie à proximité du pied de digue..... 31

Figure 3-9 : grandes nacres se développant à proximité du pied de digue (secteur Nord)..... 31

Figure 3-10 : représentation schématique de la proximité des posidonies avec le pied de digue sur le secteur Nord (profil 16 où les herbiers sont en contact avec la digue)..... 32

Figure 3-11 : illustrations de l'herbier de posidonie au Sud du port de Bormes-les-Mimosas..... 32

Figure 3-12 : fonds sableux au pied de la digue du port de la Favière. 33

Figure 3-13 : vues de la digue du port de Bormes-les-Mimosas constituant la zone d'emprise du projet. 44

Figure 4-1 : profil de la digue sur le secteur Nord (profil 16 où les herbiers sont les plus proches du pied de digue). 62

Figure 5-1 : exemple d'installation d'un écran de géotextile destiné à limiter la diffusion de la turbidité (d'après Boudouresque et *al.*, 2006). 79

Figure 5-2 : illustration de l'efficacité d'une membrane de confinement. 79

Figure 6-1 : illustration de techniques de transplantation de cystoseires. (© M.-L. Susini)..... 89

TABLEAUX

Tableau 1 : principales quantités des matériaux utilisés..... 17

Tableau 2 : planning général des travaux. 20

Tableau 3 : mesures de vitalité de l'herbier de posidonie situé au Nord du port (Safege, 2008a et Safege janvier 2015). Moyenne \pm erreur standard 26

Tableau 4 : paramètres de vitalité de l'herbier de posidonie situé au Sud du port (station 3 ; Safege, 2010).26

Tableau 5 : espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS « Iles d'Hyères » (DO1 et EMR) 37

Tableau 6 : autres espèces d'oiseaux importantes. 41

Tableau 7 : espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire ou migratrices régulières avérées et potentielles sur la zone d'étude.....	57
Tableau 8 : critères définissant la nécessité d'une évaluation pour chaque habitat et espèce d'intérêt communautaire.	58
Tableau 9 : espèces soumises à l'évaluation.....	58
Tableau 10 : bilan récapitulatif des atteintes pressenties sur les habitats et espèces, au regard du site FR9310020 « Iles d'Hyères ».	77
Tableau 11 : coût des principales mesures.....	90

1

IDENTIFICATION DU PETITIONNAIRE

Le présent dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 concerne la réalisation de l'opération intitulée : « Re conception et reconstruction de la digue du large du port de Bormes-les-Mimosas ». Ce dossier, s'inscrivant dans la procédure générale de demande d'autorisation du projet (incluant l'étude d'impact et demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau), est présenté conjointement par :

Commune de Bormes-les-Mimosas

REPRESENTÉE PAR : Monsieur le Maire, François ARIZZI

ADRESSE : 1, place St François 83230 Bormes-les-Mimosas

Société Anonyme du Yacht Club International de Bormes-les-Mimosas - MAITRE D'OUVRAGE

REPRESENTÉE PAR : Monsieur Jean Paul Meunier, Président Directeur Général

ADRESSE : Club House du Port - BP 216 – 83 236 Bormes-les-Mimosas

SIRET : 302.206.305.000.13

PRESENTATION SIMPLIFIEE DU PROJET

2.1 Le port de plaisance de Bormes-les-Mimosas et la digue du large

Le projet concerne le port de Bormes-les-Mimosas. Ce port de plaisance est situé dans le quartier de la Favière sur la commune de Bormes-les-Mimosas, département du Var, en région Provence-Alpes-Côte-D'azur, entre les communes de La Londe-les-Maures à l'Ouest et Le Lavandou à l'Est (Figure 2-1). Le port de Bormes-les-Mimosas, construit en 1970, présente une capacité de 998 places. La concession portuaire occupe une surface d'environ 10 hectares dont 7 hectares de plan d'eau (Figure 2-2). La digue concernée par le projet est la digue principale du port de Bormes-les-Mimosas (Figure 2-2).

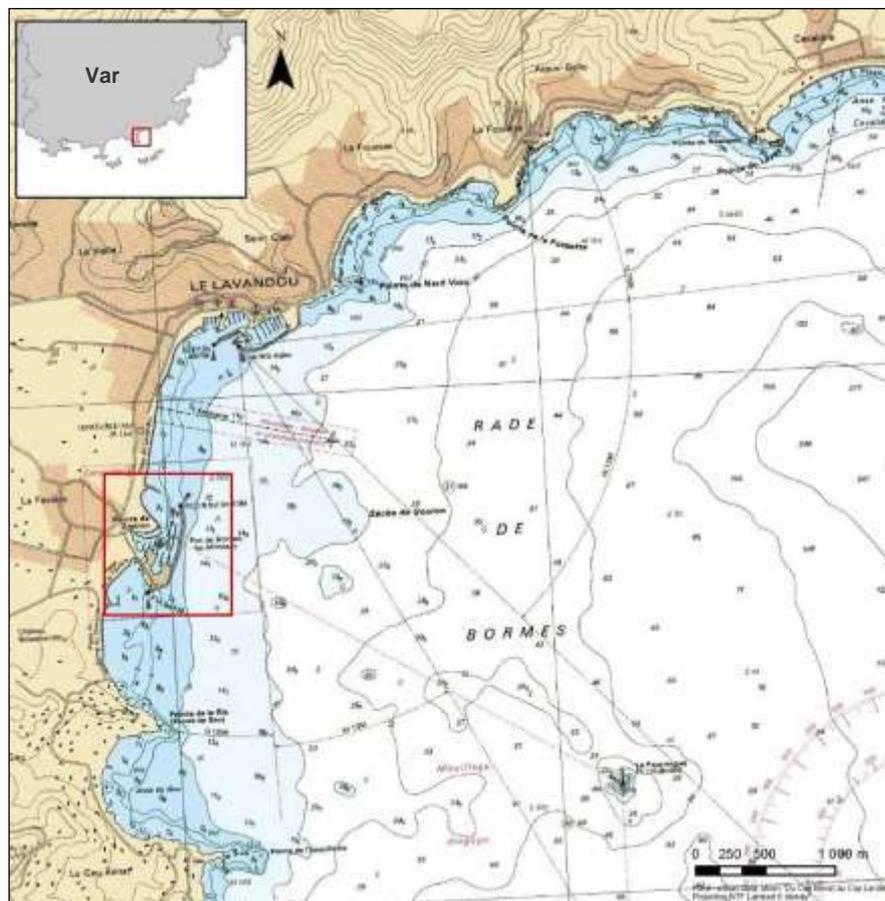


Figure 2-1 : localisation du port de Bormes-les Mimosas.

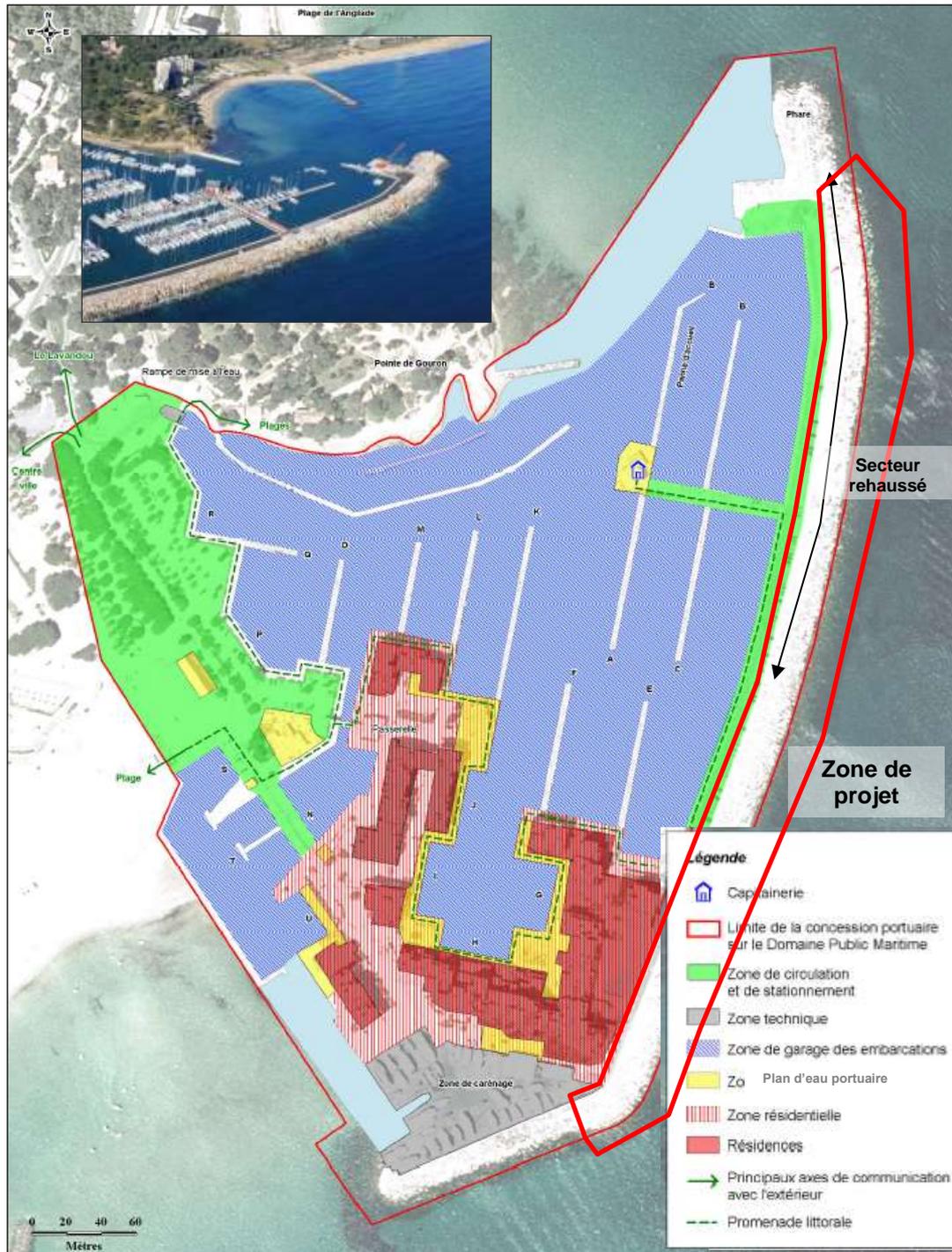


Figure 2-2 : présentation du port de Bormes-les-Mimosas et localisation de la zone de projet.

2.2 Objectifs du projet

De par son orientation et sa localisation, le port de Bormes-les-Mimosas est particulièrement **exposé aux houles d'est**. Cette situation rend le port Bormes-les-Mimosas très vulnérable aux franchissements, situation qui tend à s'accroître. En effet, ces dix dernières années, le port a subi trois tempêtes majeures ayant entraîné de lourds dégâts (Figure 2-3). Ceux-ci ont concerné à la fois la digue, les infrastructures portuaires, les bateaux, mais également les immeubles situés juste en arrière de la digue (secteur Sud). De plus, les très importants franchissements observés lors de ces tempêtes constituent un **risque caractérisé pour les personnes** : usagers et salariés du port mais aussi simples passants.

Le projet consiste donc à reconcevoir et reconstruire la digue de protection du port de Bormes-les-Mimosas pour limiter les franchissements afin :

- (1) **d'offrir un niveau optimal de sécurité pour les personnes et les biens ;**
- (2) **de réduire les entraves à l'exploitation.**



Figure 2-3 : exemple de franchissement observé en décembre 2008.

2.3 Nature du projet et caractéristiques de l'ouvrage

Le projet consiste en une reconception et une reconstruction de la digue du large du port de Bormes-les-Mimosas.

Les trois points clés du projet sont les suivants :

- Une protection permettant d'assurer la sécurité des piétons jusqu'à une houle décennale (fermeture des accès piétons au-delà) et de rendre le port très sûr même pour des tempêtes similaires à celles de 2001 et 2008 sans franchissement notable jusqu'à l'occurrence cinquantennale ;
- La conservation du pied de digue actuel côté Nord, de manière à éviter les impacts sur les herbiers protégés adjacents ;
- L'optimisation du transport et trafic routier en ville en phase travaux.

La solution retenue consiste à créer un **mur de renvoi de houle** associé à un **bassin de déversement**. La carapace principale de la digue sera constituée par des **EcopodesTM** et des **AccropodesTM** (Figure 2-4). Les **EcopodesTM** sont des éléments en béton moulé, à la surface texturée et à la couleur adaptable, conçus pour limiter les impacts paysagers. Les **AccropodesTM** sont des éléments en béton gris moulé, à surface lisse. Ces blocs d'aspect artificiel sont plus économiques.

Sur le linéaire total concerné (600 m environ), le projet prévoit deux profils de hauteur différente et de largeur semblable. Les profils prévoient l'intégration d'un bassin de déversement en tête de digue et le renforcement des murs de garde existants (Figure 2-7).

Le projet concerne la digue actuelle sur un linéaire de 600 m. Les blocs issus du démantèlement de la carapace seront réutilisés pour la reconstruction de la digue.



Figure 2-4 : à gauche : illustrations des blocs de béton – EcopodesTM (exemple de texture et coloration). A droite : illustration des blocs de béton lisse – AccropodesTM.

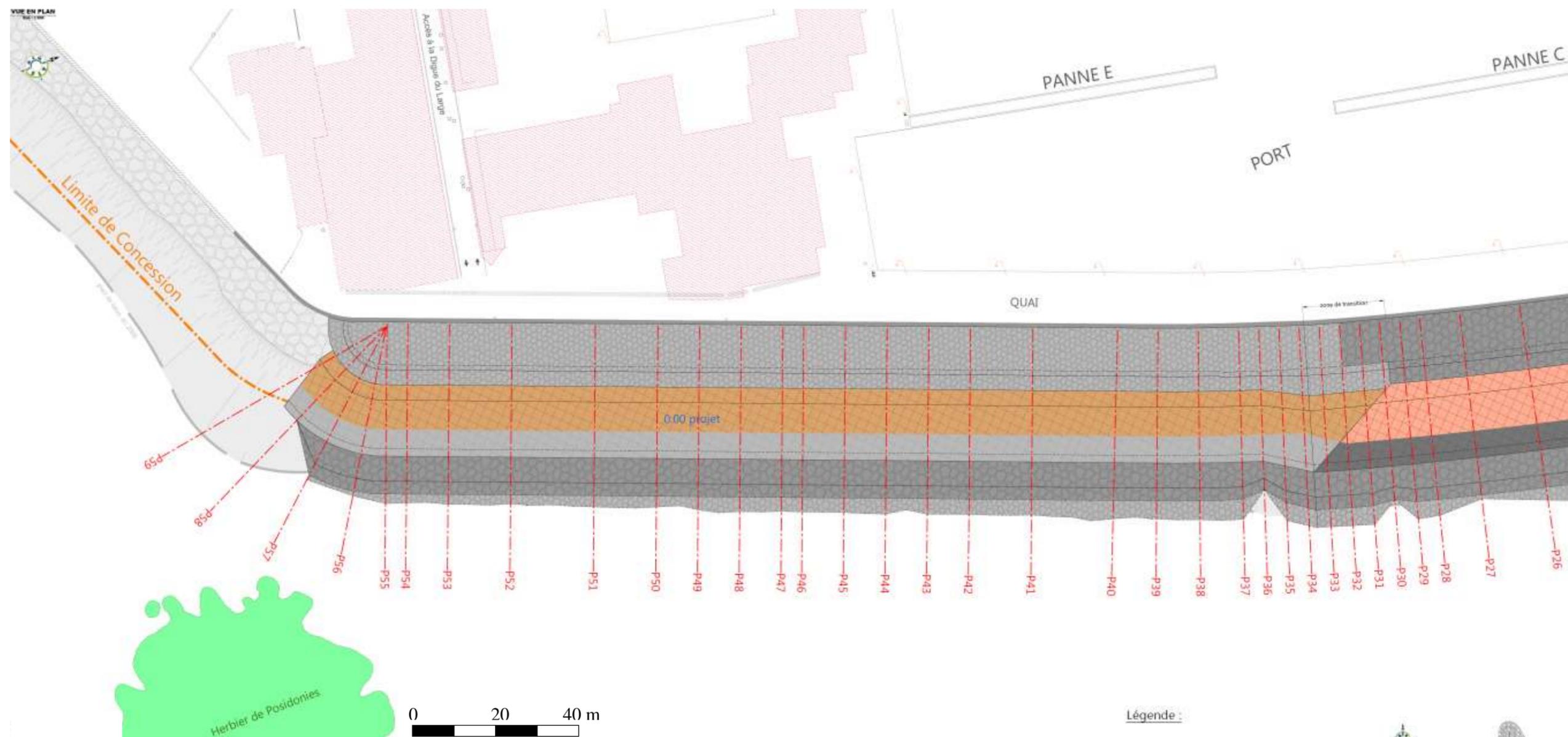


Figure 2-5 : plan de masse général – secteur Sud.

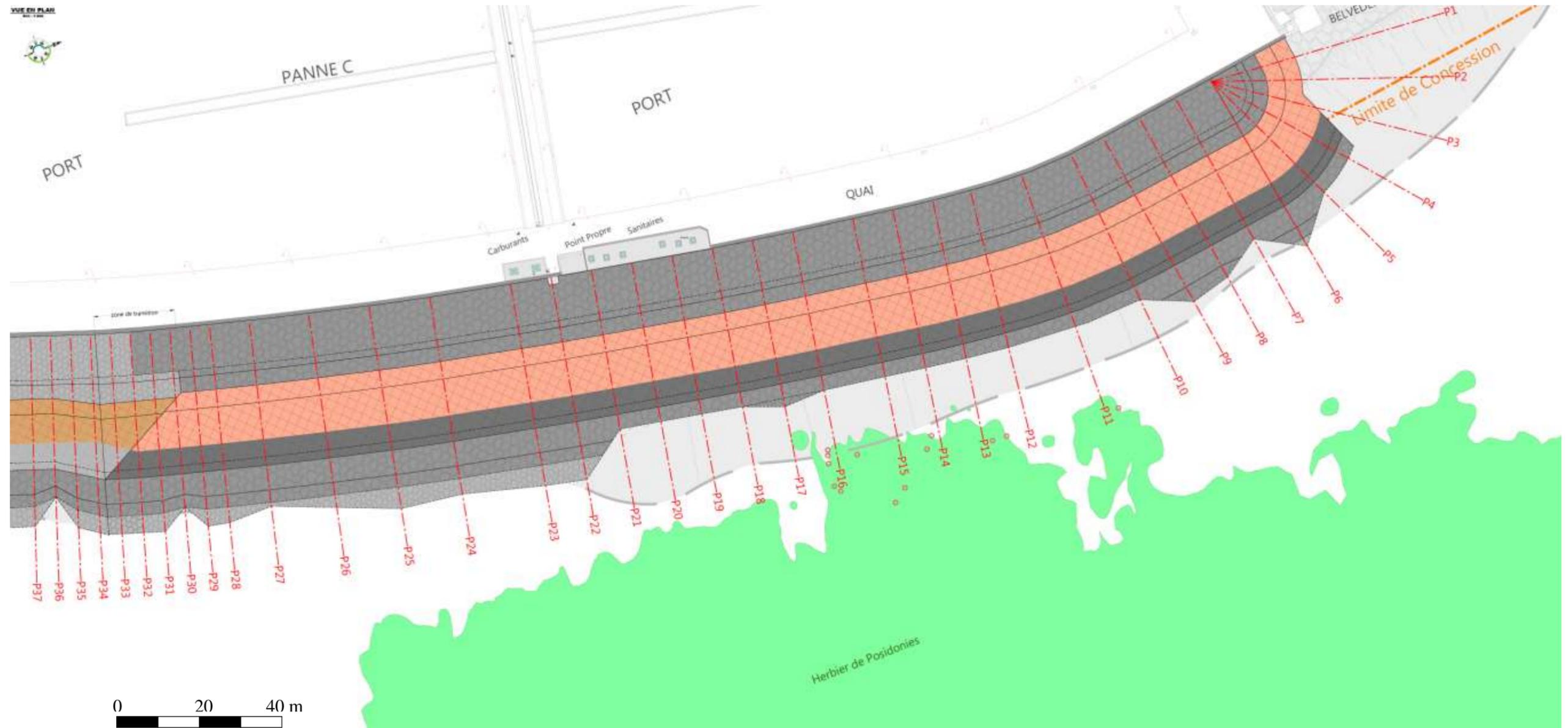
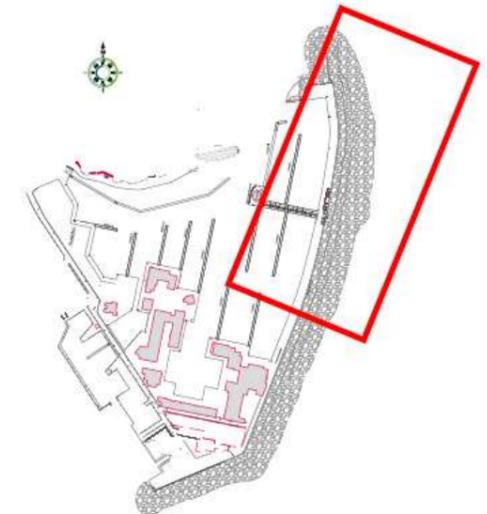
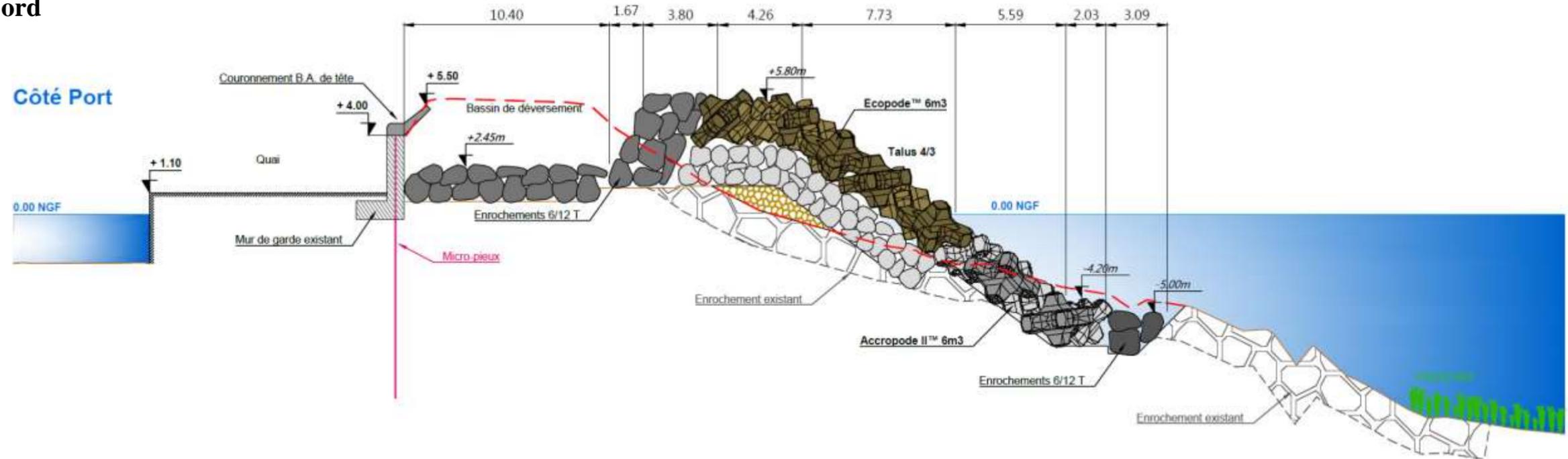


Figure 2-6 : plan de masse général – secteur Nord.



Secteur Nord
(profil 16)



Secteur Sud
(profil type)

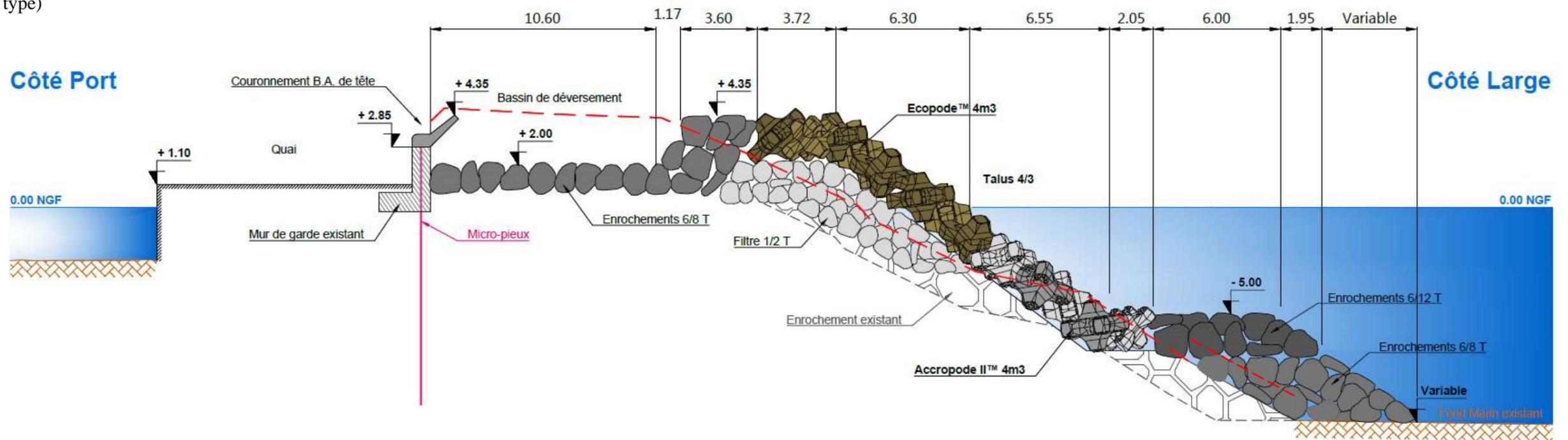


Figure 2-7 : profils de la digue sur les secteurs Nord et Sud (le profil actuel apparait en pointillé rouge).



Figure 2-8 : comparaison de la situation actuelle et envisagée sur le secteur Sud (vue depuis un point proche de la surface de la mer).

2.4 Méthodologie des travaux

2.4.1 Matériels et matériaux

Les principaux engins et moyens de travaux nécessaires à la réalisation du projet sont les suivants :

- **Préfabrication des Ecopodes™ et Accropodes™** : moules, grue, chariot élévateur, camions de transport ;
- **Triage des blocs** : pelles, chargeur, balayeuse aspiratrice ;
- **Construction de la digue** : pelles à chenilles, grues flèche, tombereau, semi-bennes, système de positionnement GPS 3D des blocs. Le cas échéant des pontons-barges seront mobilisés.

Trois grands types de matériaux seront utilisés : enrochements, Ecopodes/Accropodes et bétons. Les volumes de matériaux nécessaires sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Les blocs issus du démantèlement de la carapace seront réutilisés.

Tableau 1 : principales quantités des matériaux utilisés.

Dépose et pose des enrochements existants 0,5 à 12 t	87 000 t
Ecopodes/Accropodes 6 m ³	1 396 u
Ecopodes/Accropodes 4 m ³	1 360 u
Béton armé	650 m ³
Micro-pieux (renforcement du muret)	3300 ml

2.4.2 Aires de chantier

2.4.2.1 Aire de stationnement des matériels en cas de tempêtes

L'exposition aux houles et au vent d'Est du site nécessite la réalisation des travaux tout en maintenant la protection et l'exploitation du port mais également la protection du matériel de chantier. Il est ainsi prévu d'aménager une zone de stationnement provisoire des engins de chantier durant les périodes de week-end, jour férié et de coup de mer. Cette zone est située sur le parking adjacent du quai nord du port (Figure 2-9). Cet emplacement est suffisamment éloigné de la zone exposée pour éviter que des dégradations soient causées aux engins durant ces périodes.

Par ailleurs, le projet nécessite l'utilisation de matériels maritimes ce qui rend nécessaire la mise à disposition d'une aire de chargement qui sera localisée au niveau du quai nord et du parking actuel adjacent. Cette solution permet de faciliter l'accostage et de sécuriser le chargement et la manipulation des matériaux embarqués sur le ponton. L'agitation étant inférieure à 1 m, cette aire sera utilisée également dans le cadre de la maintenance du matériel maritime.

2.4.2.2 Aire de préfabrication

Dans le cadre de l'optimisation du coût des travaux, de la réduction du trafic et de l'amélioration du bilan carbone du chantier, il est prévu de réaliser la préfabrication des ECOPODES™ et ACCROPODES™ à proximité du port (< 10 km). Le choix du site est laissé à l'initiative des entreprises de travaux. L'ensemble des démarches administratives nécessaires à l'occupation temporaire de la parcelle seront menées par et à la charge de l'entreprise de travaux. Celle-ci prendra toutes les mesures environnementales nécessaires notamment celles relatives à la gestion des déchets et rejets.

2.4.2.3 Aire de tri et de stockage

Suivant la méthodologie de travail envisagée il sera nécessaire, durant les phases de travaux, de permettre le stockage temporaire d'enrochements à proximité du chantier. Il est ainsi prévu de mobiliser la partie Nord du parking Ouest en tant que zone de stockage provisoire (Figure 2-9). De plus, il sera également organisé, sur cette aire, un espace dédié au tri des catégories d'enrochements suivant la blocométrie voulue.

L'emplacement réservé sera la partie du parking à proximité du bassin Est qui recevra également les installations de chantier. Les arbres existants seront déracinés et mis en jauge pour leur replantation en fin de travaux. En fin de période de travaux de réfection de la digue, le parking sera remis en état et réhabilité, les enrobés de type bi-couche dégradés durant les travaux seront repris.

2.4.2.4 Base vie

La base vie principale du chantier sera localisée à l'entrée du port (Figure 2-9). Elle sera raccordée aux réseaux secs et humides.



Figure 2-9: emplacement de l'aire de stationnement des matériels sur le quai nord, de l'aire de tri / stockage et de la base vie.

2.4.3 Phasage de réalisation

Le phasage travaux devra donc prendre en compte les fortes probabilités de franchissements de la digue dans sa configuration actuelle. Il doit donc toujours assurer que la digue ait au moins son profil actuel dans la zone de travaux.

Les travaux sur la digue se dérouleront simultanément sur les secteurs nord et sud.

Tableau 2 : planning général des travaux.

	Année 1												Année 2				
	a	m	j	j	a	s	o	n	d	j	f	m	a	m			
Travaux préliminaires																	
Préparation de chantier, étude d'exécution																	
Aménagement de l'aire de préfabrication																	
Préfabrication des Ecopodes et Accropodes																	
Travaux sur la digue																	
Mur renvoi de houle																	
Digue - secteur nord																	
Digue - secteur sud																	
Repliement de chantier																	
Travaux de finition																	
Remise en état des aires de chantier																	

2.5 Appréciation sommaire des dépenses

Le montant global de l'opération est estimé à **16 502 640 € TTC**.

3

SITES NATURA 2000 CONCERNES

Nota : le volet concernant la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR9301613 « Rade d'Hyères » a été réalisé par Safège tandis que le volet concernant la zone de protection spéciale FR9310020 « Iles d'Hyères » a été assuré par Ecomed.

L'article L 414-4 du Code de l'Environnement indique que les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommé ci-après « Évaluation des incidences Natura 2000 ».

L'article R. 214-6 du Code de l'Environnement, définissant le contenu d'un dossier de demande d'autorisation vis-à-vis de la loi sur l'eau, prévoit que la demande devra comporter l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites.

Le projet est situé au sein de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR9301613 « Rade d'Hyères », dans la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR9310020 « Iles d'Hyères » (Figure 3-1) et à proximité du site FR9301622 (ZSC) « La plaine et le massif des Maures » (Figure 3-2).

Il est donc soumis à une « Évaluation des incidences Natura 2000 ».

L'article R 414-23 du Code de l'Environnement dispose que le dossier comprend :

- la localisation des travaux et la délimitation des sites Natura 2000 concernés ;
- la description des travaux ;
- une étude des incidences du projet temporaires et permanentes, directes et indirectes sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites ;
- le cas échéant,
 - les mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire les effets dommageables ;
 - la justification du projet retenu ;
 - les mesures compensatoires (description, dépenses correspondantes et modalités de prise en charge).

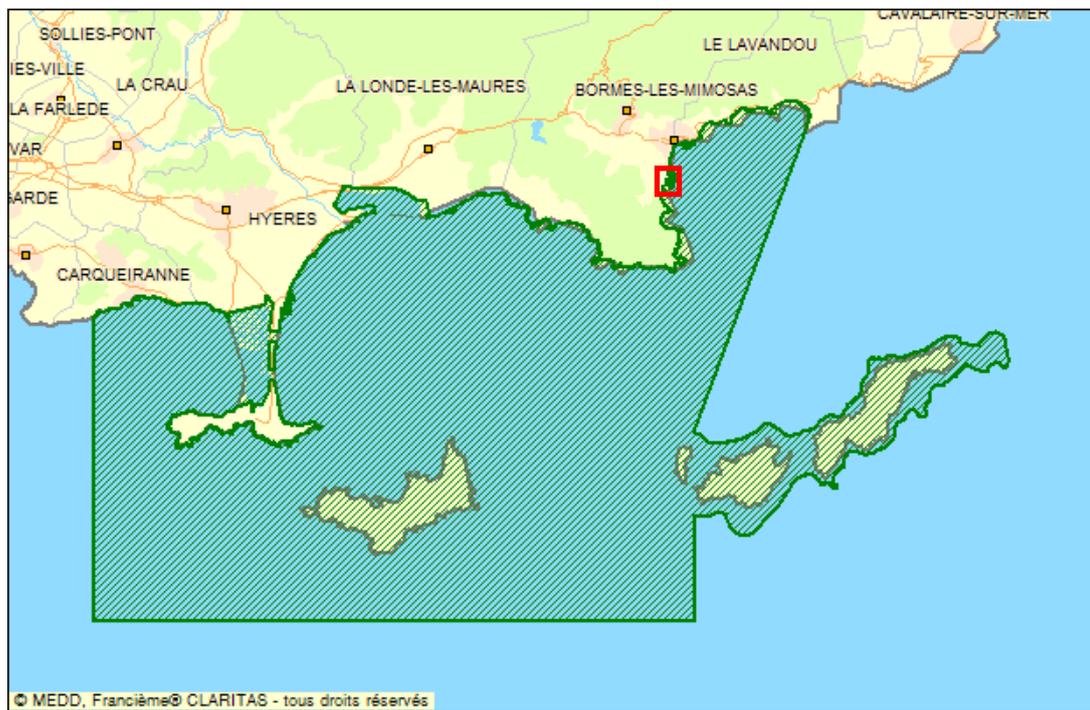


Figure 3-1 : localisation du projet et délimitation des zones Natura 2000 - FR9301613 et FR9310020 de la rade d'Hyères¹.

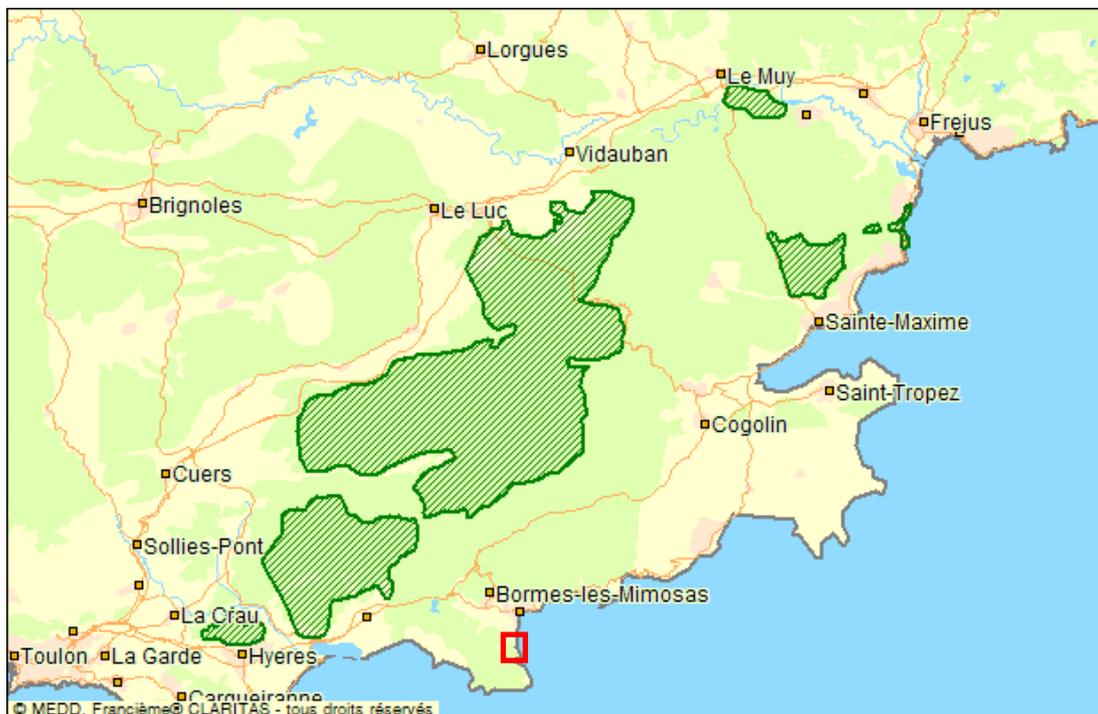


Figure 3-2 : périmètre de la ZSC FR9301622 « La plaine et le massif des Maures ».

¹ Les deux sites Natura 2000 ont un périmètre identique.

3.1 Zone Spéciale de Conservation FR9301622 « La plaine et le massif des Maures »

Le site accueille un ensemble forestier exceptionnel sur les plans biologique et esthétique. La Plaine des Maures comporte une extraordinaire palette de milieux hygrophiles temporaires méditerranéens. La diversité et la qualité des milieux permettent le maintien d'un cortège très intéressant d'espèces animales d'intérêt communautaire et d'espèces végétales rares. Le site constitue un important bastion pour deux espèces de tortues : la Tortue d'Hermann et la Cistude d'Europe (*inpn.mnhn.fr*). Ce site est distant de plus de 8 km de la zone de projet, il ne fera ainsi pas l'objet d'une description détaillée.

3.2 Zone Spéciale de Conservation « Rade d'Hyères »

3.2.1 Présentation générale

Le port de Bormes-les-Mimosas est situé dans le **Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR9301613 « Rade d'Hyères »** qui est décrite comme abritant un éco-complexe remarquable, associant milieux terrestres et marins, continentaux et insulaires, forestiers, littoraux de côtes rocheuses ou sableuses, et zones cultivées (Figure 3-1). Il présente une superficie totale de 48 978 ha occupée à 92 % par le domaine marin.

Les habitats d'intérêt communautaire concernés par le projet sont de type marin :

- Herbiers à *Posidonia oceanica*² ;
- Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine ;
- Récifs.

On dispose d'un bon niveau de connaissance sur la répartition de ces habitats dans la rade de Bormes (Figure 3)³. De plus, diverses investigations ont été réalisées par Safège à proximité de la digue.

La Posidonie, *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile, 1813 est protégée au niveau national par l'arrêté du 19 juillet 1988 relatif à la liste des espèces végétales marines protégées. La Posidonie est également inscrite à l'annexe I par la convention de Berne, à l'annexe II (espèces en danger ou menacées) du protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée (convention de Barcelone).

² Espèce prioritaire.

³ L'habitat « récifs » englobe les roches infralittorales aux algues photophiles et la biocénose du coralligène. Tandis que les habitats « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine » correspondent aux biocénoses des fonds meubles infralittoraux.

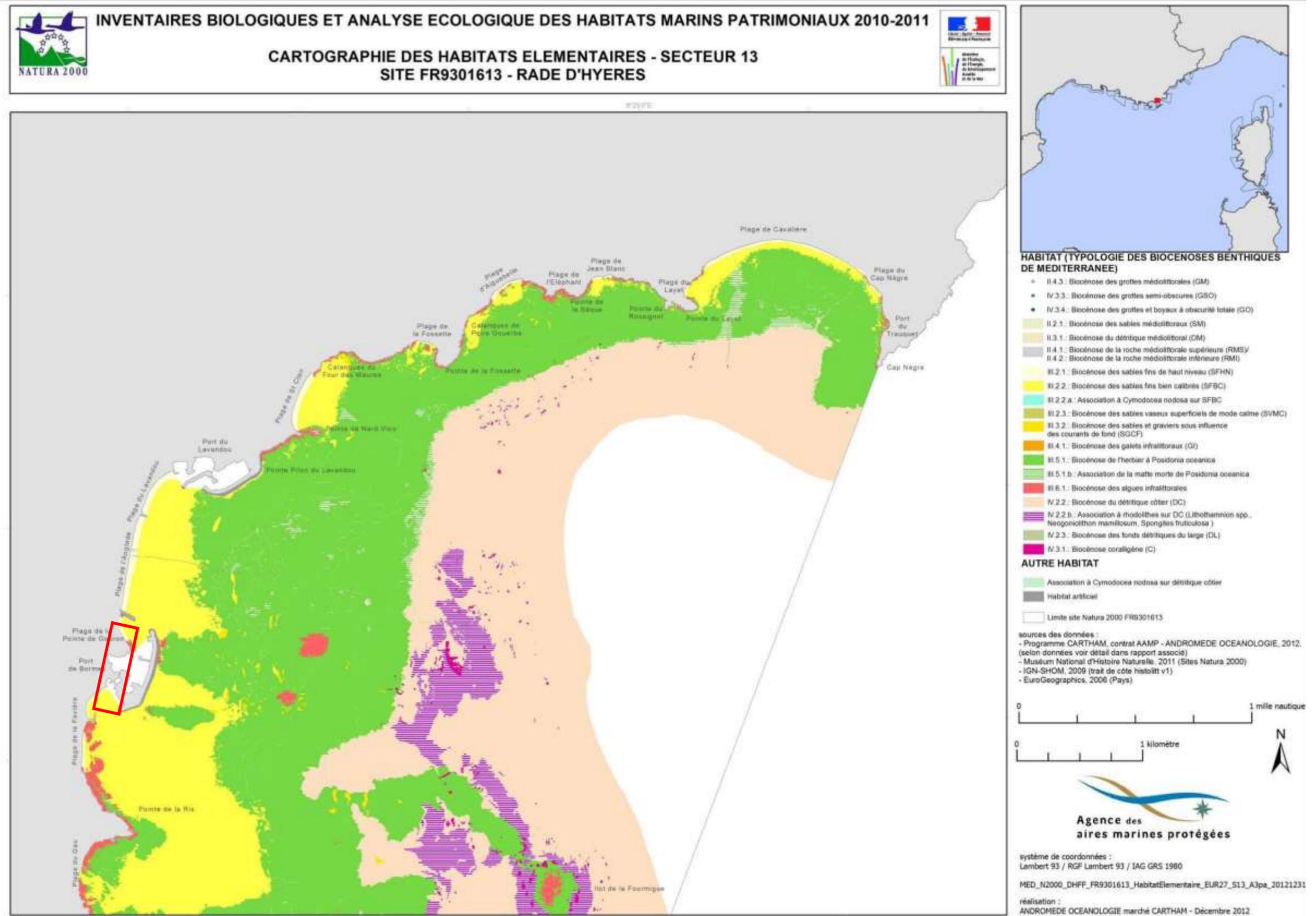


Figure 3 : cartographie habitats marins de la rade de Bormes (données Andromède, 2012) – zone de projet en encadrée rouge.

3.2.2 Herbiers de posidonie (habitat prioritaire)

a- Secteur Nord

L'herbier de posidonie situé au Nord du port a été décrit et étudié dans le cadre d'un suivi engagé par le YCIBM depuis avril 2008 (Safege, 2008 a⁴, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014). Il s'agit d'un herbier de colline assez dégradé présentant une structure fragmentée sous forme d'une mosaïque d'herbiers, de matre morte, de sable ainsi que de roche à proximité de la digue.

Les principales espèces associées à l'herbier sur ce secteur sont les suivantes : grande nacre (*Pinna nobilis*), holothuries (*Holothuria tubulosa*), le cortège classique de poissons associés à l'herbier : girelle (*Coris julis*), serran (*Serranus scriba*), labres (*Symphodus tinca*, *S. ocellatus*), mendole (*Spicara smaris*) et castagnole (*Chromis chromis*). Au niveau des macroalgues ont été recensées *Dyctiota* sp., *Codium bursa*.

Des mesures de vitalité ont été réalisées en limite supérieure d'herbier au niveau de deux stations : station 1 au droit du musoir de la digue (Safege, 2008 a) et station 2 au niveau de la zone de contact entre les herbiers et la digue (relevés Safege – janvier 2015), Tableau 3). A la station 1, la densité se situe à un niveau normal avec un recouvrement moyen et une dynamique évolutive stable avec peu ou pas de progression. A la station 2, la densité se situe à un niveau élevé (subnormale supérieure selon la classification de Pergent-Martini, 1994 et Pergent *et al.*, 1995) avec un recouvrement faible et une dynamique évolutive stable. Les mesures du déchaussement mettent en évidence un déficit sédimentaire moyen à la station 1 et faible à la station 2.

Dans le cadre du projet de reconstruction de la digue, une cartographie de la limite supérieure des herbiers a été réalisée en 2009 et mise à jour en novembre 2012 puis en janvier 2015 (Safege, 2015 ; Figure 3-4). Cette limite est en contact avec la base des enrochements de la digue sur plusieurs points répartis sur un linéaire de 45 m environ (Figure 3-4, Figure 3-5, Figure 3-6, Figure 3-10). L'herbier est présent sous forme de patch épars (Figure 3-8). Localement, des faisceaux de posidonie sont présents entre les blocs de la digue (Figure 3-7).

En complément, un inventaire des grandes Nacres (*Pinna nobilis*) a été effectué (Safege, 2015) dans une bande de 30 m de large le long de la digue. Douze individus ont été recensés, dont le plus proche du pied de digue est distant d'environ 5 m (Figure 3-9).

⁴ Un transect permanent a été mis en place sur le site et fait l'objet d'un suivi annuel depuis 2008.

Tableau 3 : mesures de vitalité de l'herbier de posidonie situé au Nord du port (Safege, 2008a et Safege janvier 2015). Moyenne ± erreur standard

Paramètres	Station 1	Station 2
Densité (faisc./m ²)	545,5 ± 17,8	685 ± 115
Recouvrement (%)	65,4 ± 2,8	38,5 ± 2,1
% rhizomes plagiotropes	16,7	17
Déchaussement (cm)	4,6 ± 0,4	1,1 ± 1,8

b- Secteur Sud

Dans le secteur Sud du port de Bormes-les-Mimosas, les fonds sont constitués essentiellement de substrat meuble. On observe cependant en limite Sud de la zone de projet une avancée d'herbier de posidonie à proximité de la digue (30 m). Cet herbier se développe sur un substrat rocheux formant un habitat riche et complexe (Figure 3-7). Celui-ci a été décrit et étudié dans le cadre d'un suivi engagé par le YCIBM depuis avril 2008 (Safege, 2008 a⁵, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014). Des mesures de vitalité ont été réalisées (relevés Safege - mars 2010) ; la densité est très élevée avec un recouvrement moyen et une dynamique évolutive stable avec peu ou pas de progression. Les mesures du déchaussement mettent en évidence un déficit sédimentaire faible (Tableau 4).

Les principales espèces observées sont les suivantes : grande nacre (*Pinna nobilis*), holothurie (*Holothuria tubulosa*), girelle (*Coris julis*), serran (*Serranus cabrilla*), mendole (*Spicara spp.*) et castagnole (*Chromis chromis*), rouget (*Mullus surmulletus*), labre (*Symphodus spp.*), rascasse (*Scorpena porcus*). Au niveau des algues ont été recensées *Dyctiota sp.*, *Codium bursa*. On rencontre également au sein de cet herbier de nombreuses autres espèces fixées sur le substrat rocheux (bryozoaires, spongiaires, algues calcaires...). Des nacres juvéniles ont été observées dans l'herbier lors du dernier suivi en octobre 2014.

Tableau 4 : paramètres de vitalité de l'herbier de posidonie situé au Sud du port (station 3 ; Safege, 2010).

Paramètres	Moyenne ± erreur standard
Densité (faisc./m ²)	975,7 ± 35,0
Recouvrement (%)	79,6 ± 2,1
% rhizomes plagiotropes	31,1
Déchaussement (cm)	3,5 ± 0,5

⁵ Un transect permanent a été mis en place sur le site et fait l'objet d'un suivi annuel depuis 2008.

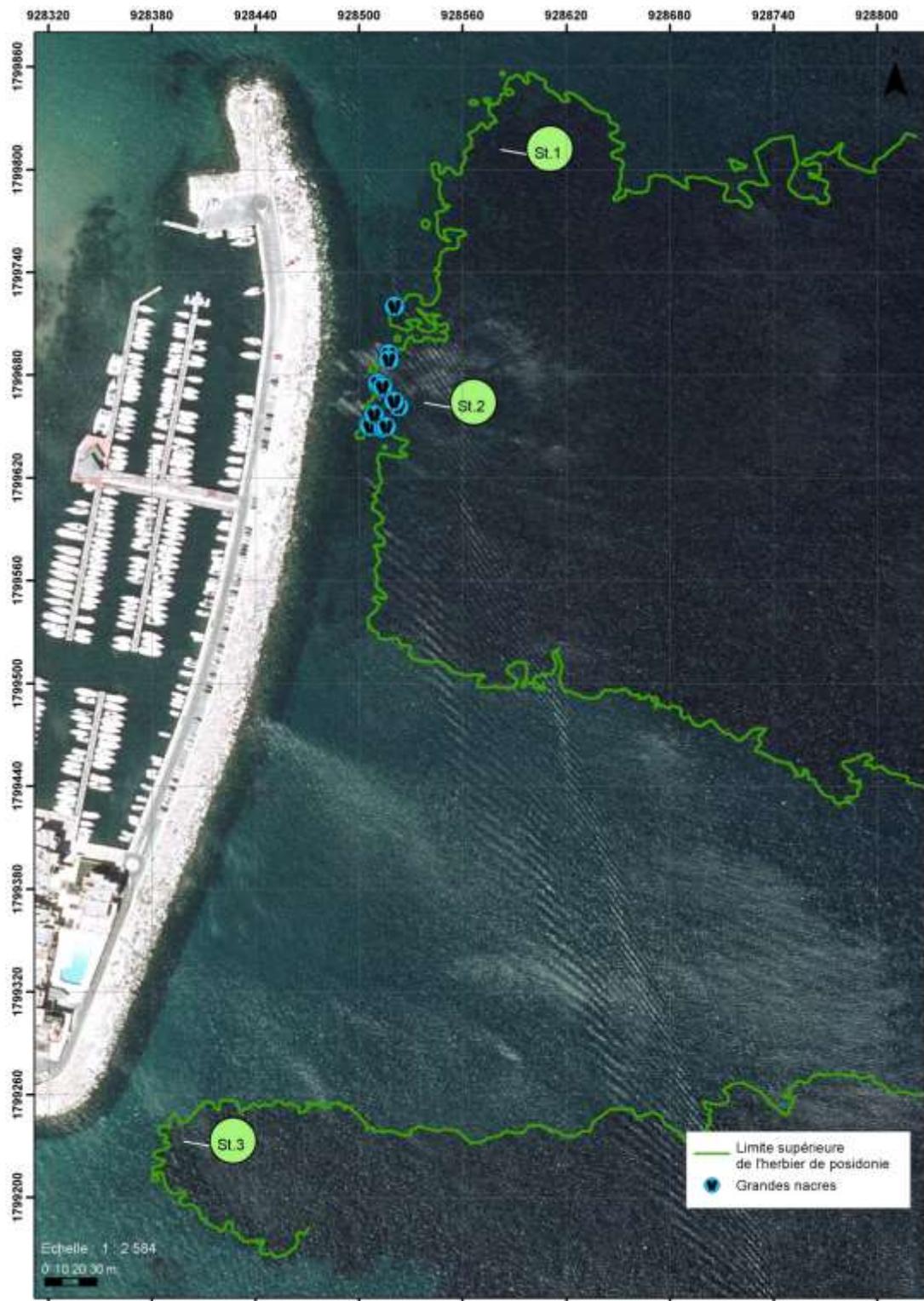


Figure 3-4 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes nacres⁶ à proximité de la zone de projet (relevés Safège 2009, 2012 et 2015).

⁶ Inventaire des nacres limité une bande de 30 m le long de la digue.



Figure 3-5 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes nacres⁷ à proximité du secteur Nord de la digue (relevés Safege, 2015 – photographie Altivue 2009).

⁷ Inventaire des nacres limité à une bande de 30 m du pied de la digue.

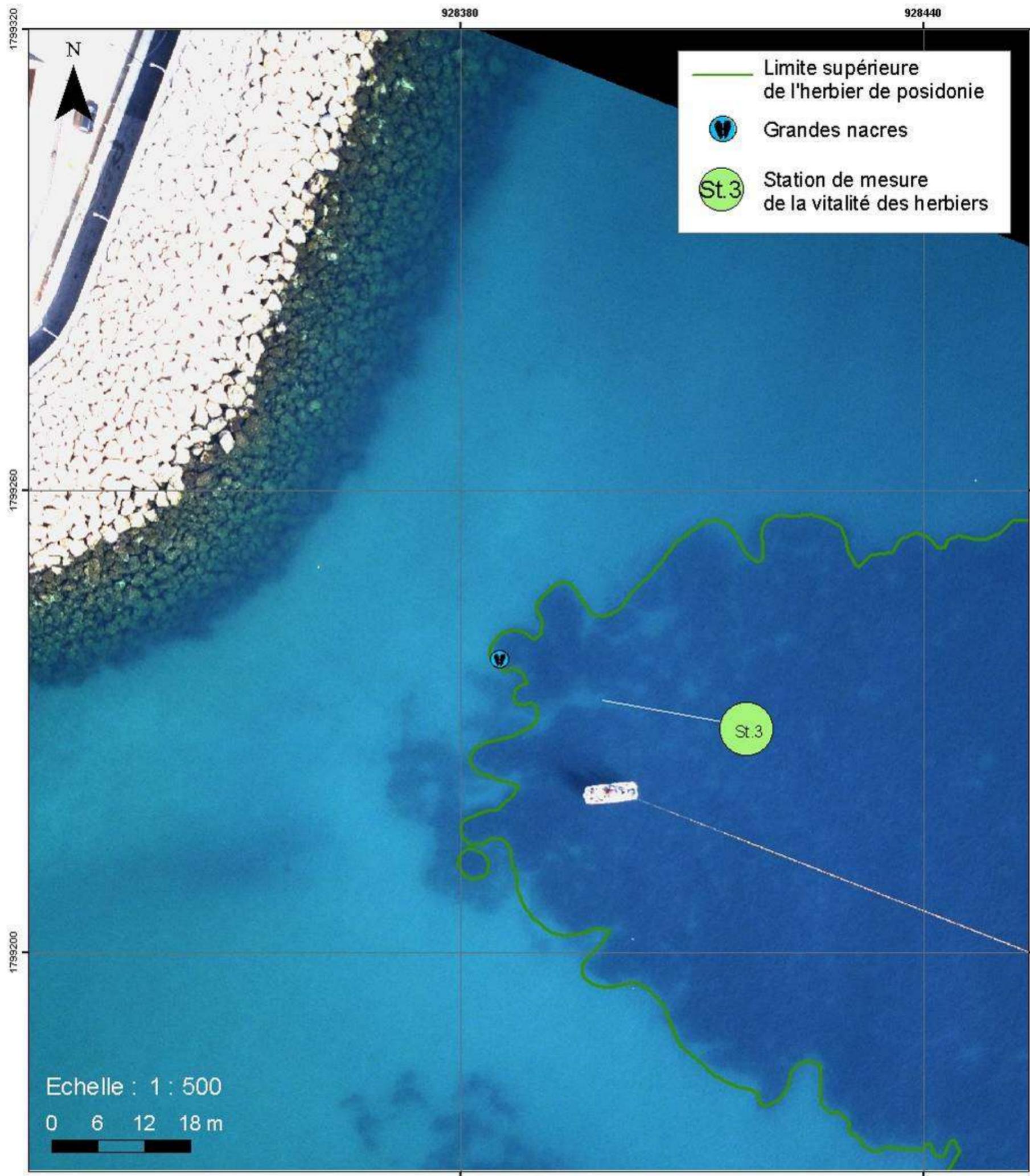


Figure 3-6 : limite supérieure des herbiers de posidonie et inventaire des grandes nacres⁸ à proximité du secteur Sud de la digue (relevés Safege, 2012 – photographie Altivue 2009).

⁸ Inventaire des nacres limité une bande de 30 m du pied de la digue.



Figure 3-7 : illustrations des herbiers de posidonie se développant à proximité immédiate du pied de digue (secteur Nord).



Figure 3-8 : herbier épars de posidonie à proximité du pied de digue.

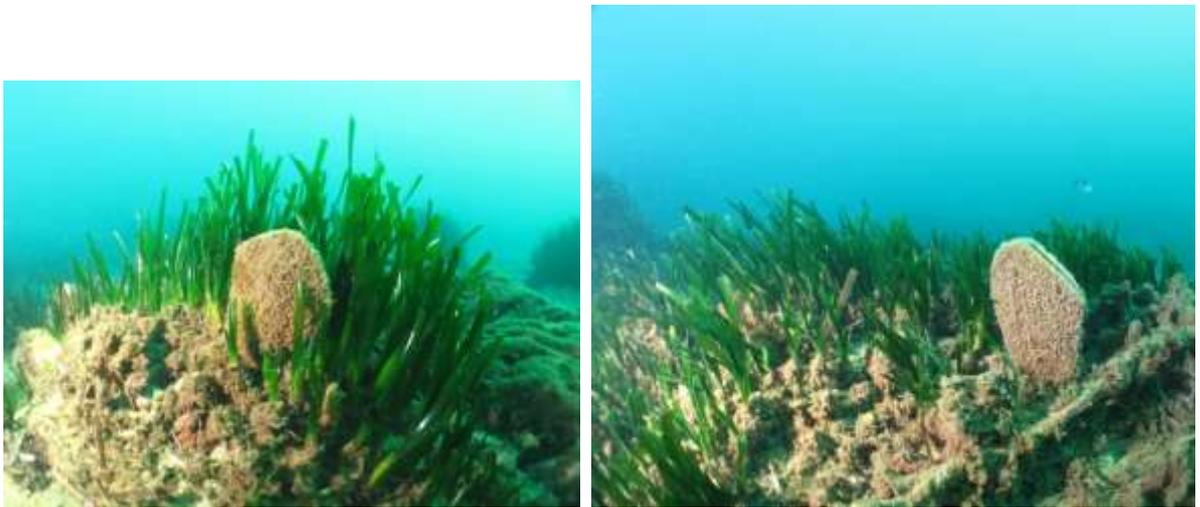


Figure 3-9 : grandes nacres se développant à proximité du pied de digue (secteur Nord).

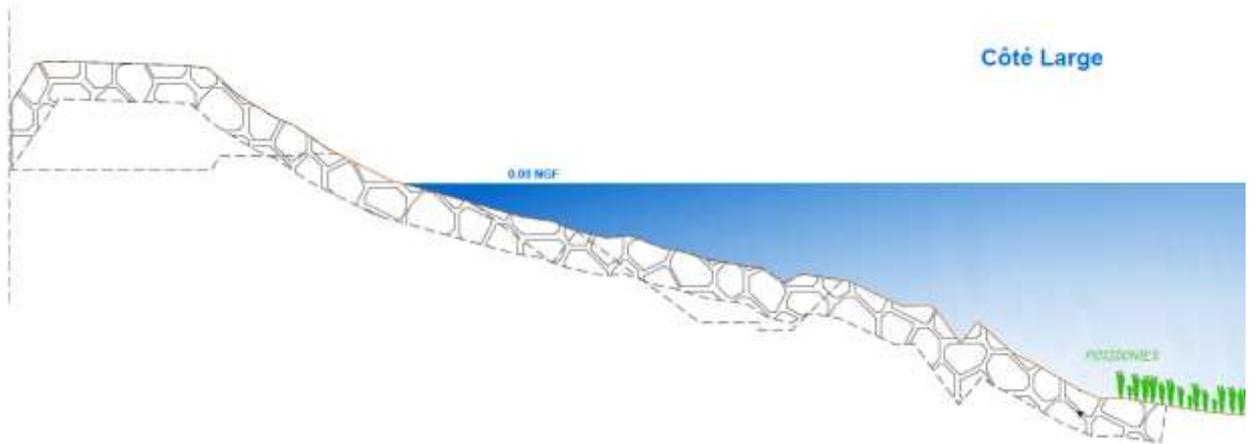


Figure 3-10 : représentation schématique de la proximité des posidonies avec le pied de digue sur le secteur Nord (profil 16 où les herbiers sont en contact avec la digue).

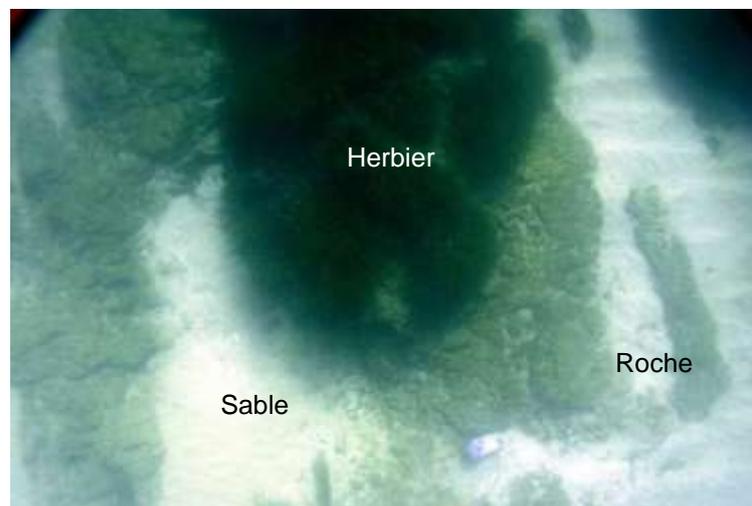


Figure 3-11 : illustrations de l'herbier de posidonie au Sud du port de Bormes-les-Mimosas.

3.2.3 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine

Des prélèvements de sédiments ont été réalisés en avril 2010 au droit de la zone de projet. L'analyse des peuplements benthiques de ces sédiments, effectuée par Copramex (2010), a montré une grande homogénéité. Le peuplement en place dans les deux stations échantillonnées ne présentait pas de signe de déséquilibre du type « enrichissement en matière organique » et présentait un « très bon » statut écologique et une diversité relativement élevée. Ce peuplement, présentait toutefois, une densité assez faible, qui est très probablement uniquement liée à la nature sableuse du substrat. Les biocénoses de sédiments sableux sont en général beaucoup moins abondantes que celles des sédiments vaseux, en raison d'une relativement faible quantité de nourriture disponible (Pérès & Picard, 1964).

La composition spécifique du peuplement suggérait la présence d'une biocénose des Sables Fins Bien Calibrés (SFBC) (*Sigalion mathildae*, *Donax venustus*, *Tellina fabula*) avec toutefois une légère tendance à l'envasement (*Jasmineira caudata* et *Ampelisca pseudospinimana* et *Bathyporeia guilliamsoniana*). Cette tendance à l'envasement a probablement permis à ce peuplement de se diversifier, par rapport à un peuplement « classique » des SFBC, généralement peu diversifié (définition de l'habitat, selon le Land CORINE Cover). Cette tendance à l'envasement est considérée comme l'évolution la plus courante de cette biocénose.



Figure 3-12 : fonds sableux au pied de la digue du port de la Favière.

3.2.4 Récifs

Les seuls habitats naturels de type « récifs » à proximité de la digue sont situés au Sud de la zone de projet à proximité de la digue (30 m). Cet habitat est en mélange avec

l'herbier de posidonie. Cet ensemble forme une structure complexe abritant une communauté benthique bien diversifiée (observations qualitatives effectuées par Safege dans le cadre d'un suivi engagé par le YCIBM en avril 2008 - Safege, 2008a⁹ ; Figure 3-13 :).



Figure 3-13 : habitat de type « récifs » et herbier de posidonie au sud de la zone de projet.

⁹ Un transect permanent a été mis en place sur le site et fait l'objet d'un suivi annuel depuis 2008.

3.2.5 Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*)

Le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*), espèce protégée¹⁰, est présent dans la zone d'étude.

L'espèce est beaucoup plus abondante en Corse et dans le golfe du Lion que sur le littoral provenço-ligure. La population de Grand Dauphin a été estimée lors de la campagne Cap Ligure en 2000 à environ 600 individus le long des côtes françaises méditerranéennes, Corse comprise (Baril *et al.*, 2001 dans Labach *et al.*, 2011). Un retour de l'espèce est noté depuis une quinzaine d'années, principalement autour des îles d'Hyères et de Marseille, et dans la région antiboise (ANDROMEDE OCEANOLOGIE, 2012).

En mars 2009, un banc d'une quinzaine d'individus a été observé au large du port de Bormes.

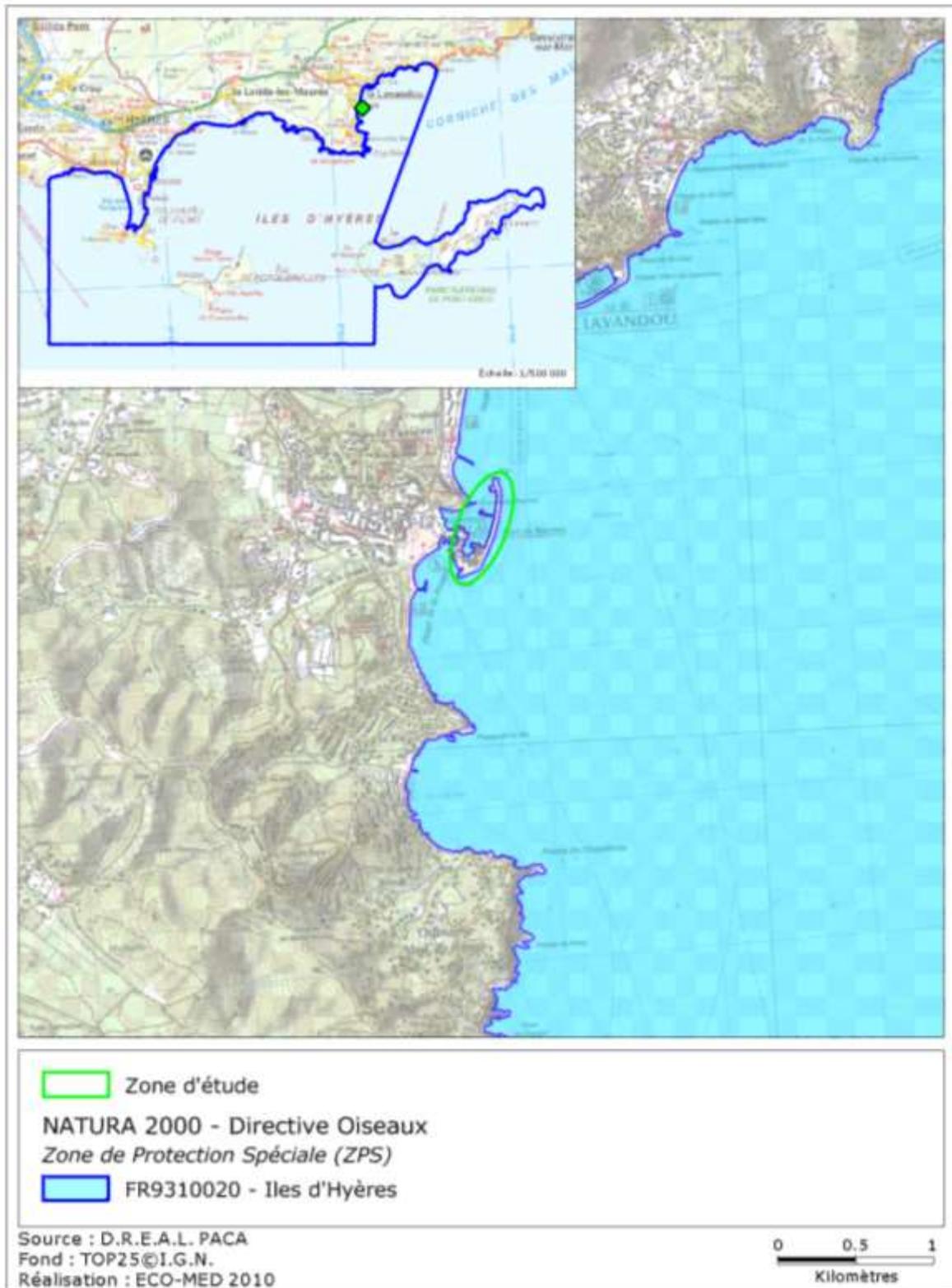
Les données disponibles ne sont pas suffisantes pour connaître l'effectif de la population de grands dauphins dans le site Natura 2000 de la rade d'Hyères (site incluant le port de Bormes) (ANDROMEDE OCEANOLOGIE, 2012).

3.3 Zone de protection spéciale « Îles d'Hyères »

3.3.1 Présentation globale

Toutes les données mentionnées dans les tableaux de cette partie sont issues du Formulaire Standard de Données (FSD) du site Natura 2000 considéré. Les FSD des sites Natura 2000 sont disponibles sur le site Internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

¹⁰ Arrêté du 9/07/1995 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département ; Arrêté du 27/07/1995 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national. Espèce inscrite aux annexe II (espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation) et annexe IV (espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte) de la directive habitats.



3.3.1.1 Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR)

D'une superficie de 48 014 ha, la ZPS constitue un vaste site marin ceinturant les îles d'Hyères. Le principal enjeu ornithologique concerne l'importante population de Puffin yelkouan qui se reproduit sur les îles (Le Levant, Port Cros, Porquerolles) constituant près de 90% de l'effectif national. A noter également la reproduction de 25% de la population française de Puffin cendré et le premier cas avéré connu de reproduction du Cormoran de Desmarest en 2006 sur l'île du Levant.

La zone marine constitue un élément essentiel à l'écologie de ces espèces (zones d'alimentation, constitution des « radeaux » d'oiseaux pélagiques avant d'accéder à terre). De plus, la zone marine est fréquentée en toutes saisons par de nombreux oiseaux marins.

Tableau 5 : espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS « Iles d'Hyères » (DO1 et EMR)

Espèces	Statut biologique et effectifs sur la ZPS FR9310020	Évaluation du site				DO1 - EMR - FSD ZPS	Nombre de sites abritant cette espèce (national)
		Population	Conservation	Isolément	Globale		
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)	1 à 5 individu(s) Migration et hivernage	D	-	-	-	DO1	212
Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>)	5 à 10 individus Migration	C	B	C	C	DO1	118
Crabier chevelu (<i>Ardeola ralloides</i>)	2 à 5 individus Migration	C	B	C	C	DO1	45
Puffin cendré (<i>Calonectris diomedea</i>)	180 à 255 couples Nidification et migration	A	B	C	A	DO1	18
Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	20 à 50 couples Nidification et migration	D	-	-	-	DO1	141
Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)	50 à 100 individus Migration	D	-	-	-	DO1	149
Faucon d'Éléonore (<i>Falco elenora</i>)	1 à 10 individu(s) Migration	A	B	C	B	DO1	14
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)	12 couples Résident	C	A	C	A	DO1	235
Océanite tempête (<i>Hydrobates pelagicus</i>)	Présent Migration	C	C	C	B	DO1	27
Blongios nain (<i>Ixobrychus minutus</i>)	0 à 1 couple Migration et nidification	C	B	C	C	DO1	96

Mouette mélanocéphale (<i>Larus melanocephalus</i>)	Présent Migration et hivernage	C	B	C	B	DO1	91
Mouette pygmée (<i>Larus minutus</i>)	10 à 50 individus Migration	C	B	C	C	DO1	53
Bihoreau gris (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	10 à 20 individus Migration	C	B	C	C	DO1	107
Balbuzard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)	1 à 10 individu(s) Migration	B	B	C	B	DO1	163
Cormoran de Desmarest (<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>)	20 à 30 couples Résident	B	A	C	B	DO1	12
Marouette ponctuée (<i>Porzana porzana</i>)	1 à 2 individu(s) Migration	D	-	-	-	DO1	83
Puffin des Baléares (<i>Puffinus yelkouan mauretanicus</i>)	1 à 5 individu(s) Migration et hivernage	D	-	-	-	DO1	29
Puffin yelkouan (<i>Puffinus yelkouan</i>)	360 à 450 couples Nidification	A	A	C	A	DO1	8
Sterne naine (<i>Sternula albifrons</i>)	50 à 100 individus Migration	B	B	C	C	DO1	77
Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)	Présente Migration	D	-	-	-	DO1	140
Sterne caugek (<i>Sterna sandvicensis</i>)	11 à 50 individus Migration et hivernage	B	B	C	C	DO1	70
Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)	Présente Résidente	C	B	C	C	DO1	87
Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	5 à 10 couples Nidification et migration	D	-	-	-	EMR	93
Rousserolle turdoïde (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	0 à 1 couple Nidification et migration	D	-	-	-	EMR	63
Chevalier guignette (<i>Actitis hypoleucos</i>)	Présent Migration	D	-	-	-	EMR	101
Pingouin torda (<i>Alca torda</i>)	10 à 20 individus Migration et hivernage	C	B	C	C	EMR	31
Martinet à ventre blanc (<i>Apus melba</i>)	Présent Nidification et migration	D	-	-	-	EMR	38
Martinet pâle (<i>Apus pallidus</i>)	150 à 200 couples Nidification et migration	A	B	C	B	EMR	8
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	5 à 10 individus Migration	D	-	-	-	EMR	120
Héron garde-bœufs (<i>Bubulcus ibis</i>)	5 à 10 individus Migration	D	-	-	-	EMR	42

Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	1 à 5 individu(s) Migration et hivernage	D	-	-	-	EMR	92
Petit Gravelot (<i>Charadrius dubius</i>)	Présent Migration	D	-	-	-	EMR	87
Grand Gravelot (<i>Charadrius hiaticula</i>)	Présent Migration	D	-	-	-	EMR	71
Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	100 à 200 individus Migration et hivernage	D	-	-	-	EMR	95
Coucou geai (<i>Clamator glandarius</i>)	1 à 2 couple(s) Nidification et migration	C	B	C	C	EMR	15
Faucon hobereau (<i>Falco subbuteo</i>)	Présent Migration	D	-	-	-	EMR	136
Macareux moine (<i>Fratercula arctica</i>)	10 à 20 individus Migration et hivernage	C	B	C	C	EMR	5
Gallinule poule-d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>)	2 à 5 couples Nidification et migration	D	-	-	-	EMR	68
Torcol fourmilier (<i>Jynx torquilla</i>)	2 à 3 couples Nidification et migration	D	-	-	-	EMR	84
Pie-grièche à tête rousse (<i>Lanius senator</i>)	Présent Migration	D	-	-	-	EMR	43
Goéland leucophée (<i>Larus michaellis</i>)	4500 couples Nidification et migration	B	A	C	A	EMR	7
Guêpier d'Europe (<i>Merops apiaster</i>)	300 à 400 individus Migration	D	-	-	-	EMR	95
Fou de bassan (<i>Morus bassanus</i>)	10 à 20 individus Migration et hivernage	C	B	C	B	EMR	25
Courlis cendré (<i>Numenius arquata</i>)	Présent Migration	D	-	-	-	EMR	118
Courlis corlieu (<i>Numenius phaeopus</i>)	Présent Migration	D	-	-	-	EMR	35
Traquet oreillard (<i>Oenanthe hispanica</i>)	Présent Migration	D	-	-	-	EMR	13
Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)	50 couples Nidification et migration	D	-	-	-	EMR	40
Grand Cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	100 à 150 individus Migration et hivernage	D	-	-	-	EMR	101
Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>)	5 à 10 individus Migration	D	-	-	-	EMR	92
Bécasse des bois (<i>Scolopax rusticola</i>)	10 à 20 individus Migration et hivernage	D	-	-	-	EMR	75

Fauvette passerinette (<i>Sylvia cantillans</i>)	1 à 5 couple(s) Nidification et migration	D	-	-	-	EMR	14
Grèbe castagneux (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	1 à 5 couple(s) Nidification et migration	D	-	-	-	EMR	79
Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i>)	5 à 10 couples Migration et hivernage	C	C	C	C	EMR	79
Chevalier culblanc (<i>Tringa ochropus</i>)	5 à 10 individus Migration	D	-	-	-	EMR	79
Chevalier gambette (<i>Tringa totanus</i>)	Présent Migration	D	-	-	-	EMR	110

Légende

Critères justifiant la désignation de la ZPS :

DO1 Espèces inscrites en annexe 1 de la directive Oiseaux

EMR Espèces Migratrices Régulières

Evaluation du site (ZPS) :

Population (taille et densité de la population de l'espèce présente sur le site par rapport à la taille des populations présentes sur le territoire national)	
A	100% ≥ p > 15%
B	15% ≥ p > 2%
C	2% ≥ p > 0%
D	population non significative

Conservation (degré de conservation des éléments de l'habitat importants pour l'espèce concernée et possibilités de restauration)	
A	Conservation excellente (éléments en état excellent, indépendamment de la notion de la possibilité de restauration)
B	Conservation bonne (éléments bien conservés indépendamment de la notion de possibilité de restauration, ou élément en état moyen ou partiellement dégradé et restauration facile)
C	Conservation moyenne ou réduite (les autres combinaisons)

Isolement (degré d'isolement de la population présente sur le site par rapport à l'aire de répartition naturelle de l'espèce)	
A	Population (presque) isolée
B	Population non isolée, en marge de son aire de répartition
C	Population non isolée dans sa pleine aire de répartition

Evaluation globale (évaluation globale de la valeur du site pour la conservation des espèces concernées)	
A	Valeur excellente
B	Valeur bonne
C	Valeur significative

3.3.1.2 Autres espèces d'oiseaux importantes

Ces espèces sont mentionnées dans le FSD du site Natura 2000 ZPS FR9310020 « Iles d'Hyères ». N'ayant pas justifié la désignation du site Natura 2000 (non inscrites à l'Arrêté ministériel de création du site Natura 2000), ces espèces ne sont mentionnées ici qu'à titre indicatif et ne feront pas l'objet de l'évaluation des incidences.

Tableau 6 : autres espèces d'oiseaux importantes.

Espèce	Statut biologique et effectifs sur la ZPS FR9310020	Motivation
Monticole bleu (<i>Monticola solitarius</i>)	Nicheur	A
Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	50 à 100 couples	A
Tichodrome échelette (<i>Tichodroma muraria</i>)	Hivernant	A
Fauvette mélanocéphale (<i>Sylvia melanocephala</i>)	Nicheur	A
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	5 à 10 couples	A

Légende

Motivation

A : Liste du livre rouge national, B: espèce endémique, C: convention internationale (Bern, Bonn, Biodiversité), D : autre raison.

3.3.1.3 Objectifs généraux de conservation

Les objectifs généraux de conservation sont issus du DOCOB du site réalisé par le Parc national de Port Cros et validé par le Comité de pilotage en date du 18 janvier 2008. Ces derniers ont été établis après analyse des enjeux, puis classés en trois catégories selon leur importance. Les objectifs de conservation concernent essentiellement les habitats, espèces ou entités biogéographiques de l'archipel des îles d'Hyères et des anciens salins d'Hyères. Le milieu pélagique qui nous concerne pour cette analyse des incidences ne fait pas l'objet de façon précise d'objectifs généraux de conservation.

Concernant les îles, nous pouvons citer les objectifs généraux suivants :

- Conservation du Puffin yelkouan et du Puffin cendré : **enjeu majeur** ;
- Maintien de la qualité d'accueil du site pour le Faucon pèlerin : **enjeu très fort** ;
- Maintien du potentiel d'accueil du site pour l'Océanite tempête et le Cormoran de Desmarest : **enjeu très fort** ;
- Préservation des habitats favorables à l'Engoulevent d'Europe et à la Fauvette pitchou : **enjeu fort** ;
- Maintien du potentiel d'accueil du site pour le Faucon d'Eléonore : **enjeu fort**.

3.3.2 Résultats des inventaires

3.3.2.1 Zone de projet – zone d'étude

Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Plusieurs termes doivent ainsi être définis :

- **Zone d'emprise de projet** : la zone d'emprise du projet se définit par rapport aux limites strictes du projet (limites physiques d'emprises projetées).
- **Zone d'étude** : correspond à la zone prospectée par les experts. Il y a ainsi autant de zones d'étude que de compartiments biologiques étudiés. En effet, chaque zone d'étude est définie au regard des fonctionnalités écologiques du compartiment biologique étudié.

Attention : Par souci de lisibilité, une seule zone d'étude est présentée sur nos cartes, elle correspond à la **zone prospectée minimale commune à tous les compartiments biologiques étudiés**. Chaque compartiment biologique a été étudié, *a minima*, sur l'ensemble de cette zone cartographiée. Ainsi, des espèces observées hors de cette zone prospectée minimale peuvent être représentées, correspondant aux observations effectuées par les experts lors de leurs prospections.

Pour cette présente étude, la zone d'emprise de projet correspond à la digue du port de plaisance et la zone d'étude a été élargie de façon homogène par rapport à cette digue.



Carte 2 : Zone d'étude et zone d'emprise du projet

3.3.2.2 Dates des prospections

Compartiment étudié	Date de la prospection
ORNITHOLOGIE	21 juin 2010
Michel LEPLEY	24 août 2010
Christophe SAVON	

3.3.2.3 Déroulement des prospections

■ Oiseaux

La période de passage sur le terrain a été optimale et a permis d'inventorier les espèces nicheuses et les espèces fréquentant la zone d'étude en période migratoire. La liste des espèces relevées figure en annexe 1 du rapport. Néanmoins, les inventaires n'ont pas permis d'inventorier les espèces hivernantes sur la zone d'étude.

3.3.2.4 Description de la zone prospectée

La zone d'étude est une digue protégeant le port de plaisance de Bormes-les-Mimosas d'éventuelles submersions marines. La digue est constituée d'enrochements et d'un belvédère en sa partie Nord. D'une longueur de 770 mètres, sa hauteur varie entre le Sud et le Nord de l'ouvrage : 4,30 m NGF sur le secteur Sud et 5,80 m sur le secteur Nord.

L'Ouest de la zone d'étude constitue le port de plaisance de Bormes-les-Mimosas alors que l'Est de la zone d'étude donne sur la rade de Bormes-les-Mimosas et la Mer Méditerranée.



Photos : M. LEPLEY, 21/06/2010, Bormes-les-Mimosas (83)

Figure 3-13 : vues de la digue du port de Bormes-les-Mimosas constituant la zone d'emprise du projet.

A- Espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR)

Espèces avérées

a- Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*), PN3, BE2, BO2, EMR



J.-M. SALLES, 02/05/2008,
Camargue (13)



Aire de reproduction française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
31 000-45 000 c	3 000 c	52 450 i	> 500 c	X	X
➔	↗	↗	↗	?	?

Nicheur Paléarctique, il est en Europe surtout sédentaire. Il niche principalement sur les zones humides côtières.

Les effectifs nicheurs ne sont pas très élevés, mais en hausse au moins en France. **Cette espèce présente un enjeu local de conservation modéré.**

Contexte local :

Un individu de Tadorne de Belon a été observé à proximité de la zone d'étude. L'oiseau était en vol vers le Sud et n'a manifesté aucune attention à la zone d'emprise du projet. La présence des salins d'Hyères à proximité de la zone d'étude est sans doute à l'origine de cette observation. En effet, l'espèce affectionne particulièrement les salins méditerranéens pour nicher, se nourrir et hiverner avec des rassemblements parfois très importants.

b- Goéland leucophée (*Larus michaellis*), PN3, BE3, EMR



D. PAVON, 01/03/2005,
Marseille (13)



Aire de reproduction française



Aire d'hivernage française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
220 000-410 000 c	41 600 c	123 500 i	27 000 c	X	X
↗	↗	↗	↗	?	?

Nicheur Paléarctique, il est sédentaire en Europe. C'est un oiseau marin qui niche au sol en colonies sur les côtes et îles rocheuses, de plus en plus à l'intérieur des terres et notamment en ville sur les bâtiments.

C'est une espèce opportuniste qui est en forte expansion, et dont le statut de protection n'est absolument pas défavorable. **A ce titre, le Goéland leucophée présente un très faible enjeu local de conservation.**

Contexte local :

Plusieurs individus de Goéland leucophée ont été observés sur la zone d'étude. L'espèce apprécie les digues pour s'y reposer et notamment celle du port de plaisance de Bormes-les-Mimosas constituant la zone d'emprise du projet. L'espèce ne niche pas sur cette digue qui constitue seulement un reposoir. Le Goéland leucophée est une espèce qui est devenue très courante en milieu méditerranéen du fait de son opportunisme tant du point de vue de ses habitats, de ses sites de nidification que de son alimentation. L'expansion de cette espèce n'est d'ailleurs pas sans poser des problèmes sur la conservation d'autres espèces d'oiseaux patrimoniales. Ainsi, le Goéland leucophée est connu pour être prédateur de l'Océanite tempête, de jeunes puffins mais également de jeunes Laridés patrimoniaux comme la Sterne naine et la Sterne pierregarin.

Espèces fortement potentielles

c- Puffin cendré (*Calonectris diomedea*), PN3, DO1, BE2



F. PAWLOWSKI, Janvier 2006,
 Golfe du Lion (13)



Aire de reproduction française



Aire de migration française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
260 000-280 000 c (Méditerranée : 44 000-76 000 c)	1 000-1 300 c	X	565-667 c	Rare	X
↘	➔	?	↗		?

C'est un oiseau pélagique qui niche sur les îles de Méditerranée et au large de l'Afrique de l'Ouest et qui peut se disperser jusqu'au large de l'Afrique du Sud et des Amériques. Les effectifs français se concentrent en cinq archipels de PACA et de Corse : archipel du Frioul et du Riou, îles d'Hyères, îles Cerbicales et îles Lavezzi.

L'explosion démographique du Goéland leucophée (*Larus michahellis*), l'introduction de prédateurs terrestres, la proximité d'activités humaines et d'animaux domestiques (chiens et chats) sont autant de facteurs limitant le succès reproducteur et donc la dynamique de la population.

Le Puffin cendré présente un fort enjeu local de conservation.

Contexte local :

Le Puffin cendré n'a pas été contacté sur ou à proximité immédiate de la zone d'étude. Néanmoins, sa présence y est fortement suspectée du fait de la proximité des îles d'Hyères qui accueillent près de 25 % de la population nicheuse française de l'espèce. Le Puffin cendré est un oiseau pélagique qui se nourrit en mer de poissons. Son espace vital est très grand et est dépendant des ressources halieutiques. L'espèce peut ainsi faire plusieurs dizaines voire centaines de kilomètres pour pêcher rendant son observation parfois difficile. Il est plus aisé de le voir à la tombée de la nuit lors de son retour sur les colonies de nidification. La rade de Bormes-les-Mimosas est susceptible d'être localisée sur les circuits de pêche du Puffin cendré.

d- Puffin yelkouan (*Puffinus yelkouan*), PN3, DO1



F. PAWLOWSKI, Janvier 2006,
Golfe du Lion (13)



Aire de reproduction française



Aire de migration française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
13 000-23 000 c	1 350-1 650 c	X	1 045-1 631 c	X	X
➔	↘	?	(➔)	?	?

Oiseau pélagique, le Puffin yelkouan est une espèce endémique du bassin méditerranéen. Il se reproduit sur quelques îles et se disperse l'hiver en Méditerranée.

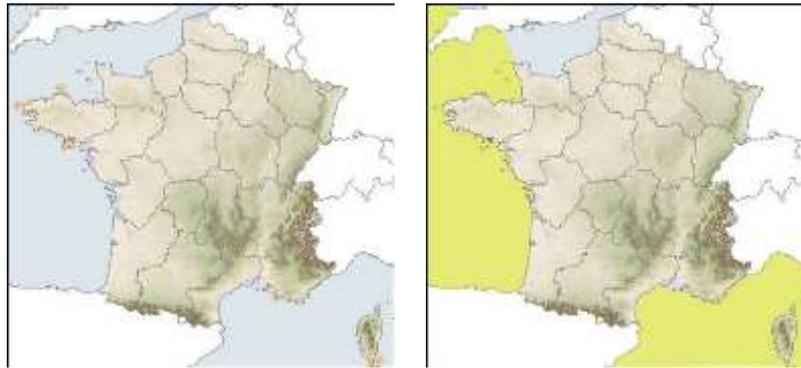
La population française s'élève au deuxième rang mondial, et se trouve dans sa quasi-totalité en PACA, l'espèce étant pratiquement éteinte en Corse. Les îles d'Hyères hébergent 95% des effectifs nationaux. Certaines îles de Marseille accueillent quelques couples. L'explosion démographique du Goéland leucophaée (*Larus michahellis*), l'introduction de prédateurs terrestres, la proximité d'activités humaines et d'animaux domestiques (chiens et chats) sont autant de facteurs limitant le succès reproducteur et donc la dynamique de la population.

Le Puffin yelkouan présente un fort enjeu local de conservation.

Contexte local :

Le Puffin yelkouan n'a pas été observé sur ou à proximité immédiate de la zone d'étude bien que sa présence y soit fortement soupçonnée. En effet, les îles d'Hyères accueillent près de 95 % de la population nationale reproductrice. De mœurs écologiques sensiblement identiques à ceux du Puffin cendré, l'espèce peut parcourir un grand territoire pour sa prospection alimentaire rendant son observation parfois délicate. Il est plus aisé de le voir à la tombée de la nuit lors de son retour sur les colonies de nidification. La rade de Bormes-les-Mimosas est susceptible d'être localisée sur les circuits de pêche du Puffin yelkouan.

e- Océanite tempête de Méditerranée (*Hydrobates pelagicus melitensis*), PN3, DO1, BE2



Aire de reproduction française

Aire de migration française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Migrateur	Nicheur	Hivernant	Migrateur
X	± 100 c	X	± 100 c	X	X
?	↘	?	↘	?	?

La sous-espèce méditerranéenne de l'Océanite tempête reste toute l'année dans le bassin méditerranéen. C'est une espèce pélagique nichant dans les anfractuosités rocheuses des îles. Les principaux sites de reproduction en PACA se trouvent sur les îles de Marseille (archipels du Frioul et surtout de Riou).

L'espèce semble être soumise à la prédation par le rat et par le Goéland leucophée (*Larus michahellis*). Les effectifs locaux sont faibles et ont tendance à décliner.

L'Océanite tempête présente un fort enjeu local de conservation.

Contexte local :

La fréquentation de la zone d'étude par l'Océanite tempête n'a pas été avérée mais elle y est fortement suspectée. En effet, l'espèce est nicheuse sur les îles d'Hyères situées à proximité de la zone d'étude. Mais la discrétion de l'espèce la rend très difficile à observer. De plus, quand l'espèce est assez éloignée, elle peut être souvent confondue avec les hirondelles de par sa morphologie. L'Océanite tempête est un oiseau pélagique qui se nourrit en pleine mer de petits crustacés et de petits poissons. Comme pour le Puffin cendré et le Puffin yelkouan, la zone d'étude doit potentiellement être fréquentée par l'espèce.

f- Cormoran de Desmarest (*Phalacrocorax a. desmarestii*), PN3, DO1

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
10 000 c	780-807 c	X	10 c	X	X
↘	↗	?	↗	?	?

Le Cormoran de Desmarest constitue la sous-espèce endémique de Méditerranée du Cormoran huppé. Il fréquente quasi-exclusivement le milieu littoral. En France, la population corse a longtemps été la seule existante. Depuis les années 1980, la fréquentation du littoral provençal a augmenté, et en 1999, le premier cas de reproduction en PACA a eu lieu sur l'archipel du Riou. En 2008, 10 couples nicheurs ont été dénombrés sur ce même archipel. En 2006, la nidification a été prouvée sur l'île du Levant.

Cette installation récente ferait suite à une relative bonne santé de la population corse, malgré de fortes fluctuations annuelles. **Le Cormoran de Desmarest présente un fort enjeu local de conservation.**

Contexte local :

Le Cormoran de Desmarest n'a pas été observé sur la zone d'étude. Sa présence y est toutefois suspectée. En effet, quelques individus sont observés chaque année sur les îles d'Hyères et la dynamique de l'espèce laisse penser que l'espèce aura des velléités prochaines de nidification sur cet archipel. Le Cormoran de Desmarest fréquente les eaux côtières pour pêcher souvent en groupe. Il affectionne particulièrement les digues comme reposoir. La rareté de l'espèce rend son observation difficile.

g- Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*), PN3, DO1, BE2, BO2, EMR



F. PAWLOWSKI



Aire de reproduction française



Aire d'hivernage française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
7 500-8 600 c	4 860 c	> 8 000 i	500-3 000 c	Plusieurs milliers	X
↗	↗	↗	↗	↗	?

Nicheur Ouest-Paléarctique, c'est une espèce coloniale de zones humides littorales qui niche au sol. Principalement pélagique en hiver, la Mouette mélanocéphale utilise presque exclusivement les prairies humides de Crau, les marais d'eau douce et les zones cultivées pour s'alimenter en période de reproduction.

En France, la Camargue et les zones humides alentours sont les principaux sites de nidification. Les effectifs se répartissent toutefois entre le delta du Rhône et une localité de l'étang de l'Or, dans l'Hérault.

La Mouette mélanocéphale présente un fort enjeu local de conservation.

Contexte local :

Un individu de Mouette mélanocéphale a été observé sur la zone d'étude lors du second inventaire ornithologique. L'oiseau s'est posé en mer et n'a manifesté aucune attention à la zone d'emprise. Il a été dérangé par un bateau et s'est éloigné de la zone d'étude. Il n'est pas exclu que l'espèce puisse fréquenter la zone d'emprise lors d'un phénomène de « coup de mer » pour s'abriter malgré la faible tolérance de l'espèce à la présence humaine.

h- Fou de Bassan (*Morus bassanus*), PN3, BE3, EMR



F. PAWLOWSKI



Aire de reproduction française



Aire d'hivernage française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
270 000 c	19 360 c	X	0-2 c	X	X
↗	↗	?		?	?

Nicheur des côtes de l'Atlantique-Nord, il hiverne en mer jusqu'au large de l'Afrique de l'Ouest. La presque totalité de la population française se reproduit sur l'archipel des Sept-Iles (Côtes d'Armor).

Hivernant commun en Méditerranée (une partie des oiseaux Nord Américains viennent y passer l'hiver), les estivages s'y font de plus en plus réguliers, et depuis une quinzaine d'années, des cas de reproduction sporadiques ont été relevés dans certains ports provençaux. Par exemple, quelques individus nichent sur le port de Carry-le-Rouet (13) sur la Côte Bleue. Cet exemple montre sa capacité de se reproduire dans un contexte anthropique.

Les principales menaces pesant sur l'espèce se trouvent en mer, autour des zones de nidification et sur les zones d'hivernage, à cause des captures accidentelles dans les filets de pêche et de la pollution chronique par hydrocarbures ou chimique.

Le Fou de Bassan présente un enjeu local de conservation modéré.

Contexte local :

Le Fou de Bassan n'a pas été observé sur la zone d'étude mais sa présence y est très fortement potentielle. En effet, l'espèce est assez régulière en Mer Méditerranée et n'hésite pas à se rapprocher des côtes pour pêcher. Etant non nicheuse à proximité de la zone d'étude, le premier passage n'a pas permis de la détecter.

i- Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*), PN3, BE2, BO2, EMR



O. EYRAUD, 05/04/2007,
Camargue (13)



Aire de reproduction française



Aire d'hivernage française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Migrateur	Nicheur	Hivernant	Migrateur
230 000-430 000 c	< 1000 c	150-250 i	100-120 c	X	X
↘	→	?	↘	?	?

De répartition Paléarctique, il occupe le Sud de l'Eurasie ainsi que l'Afrique et l'Océanie en hiver. Il exploite les lacs, gravières et surtout le cours moyen des rivières.

La population française, bien que mal connue, semble stable. En PACA, l'effectif est estimé à une centaine de couples nicheurs dont l'essentiel se trouve dans les Alpes-Maritimes (< 20 couples) et les Hautes-Alpes (80 couples). A noter qu'une légère régression est perçue.

Le Chevalier guignette présente un faible enjeu local de conservation en hivernage et en erratisme.

Contexte local :

Un individu de Chevalier guignette a été observé sur la zone d'emprise en train de s'alimenter sur les enrochements de la digue. Le Chevalier guignette apprécie les zones aménagées comme les digues de port qu'il fréquente en périodes migratoire et hivernale.

j- Sterne caugek (*Sterna sandvicensis*), PN3, DO1, BE2, BO2, EMR



O. EYRAUD, 21/05/2008,
Camargue (13)



Aire de reproduction française



Aire d'hivernage française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
55 000-57 000 c	5 820-7 656 c	500-1000 i	350-750 c	X	X
↘	→	?	↘	?	?

Nicheur de l'Ancien Monde et des Amériques, les populations d'Europe hivernent en Afrique. La Sterne caugek niche en colonies sur des îlots marins à végétation rase, des digues de marais salants ou des lagunes d'arrière dunes.

Cette espèce est extrêmement sensible au dérangement et les colonies peuvent être abandonnées très rapidement. En France, les sites historiques de nidification sont en Camargue, au Vaccarès et sur les salins de Giraud. Il existe cependant une fonctionnalité avec les salins d'Aigues-Mortes, qui constituent le second site de nidification primordial. Une petite colonie s'est récemment installée sur les salins de Berre. Conjugué à un statut précaire dû au nombre réduit de localité de nidification et à une baisse des effectifs européens, cette espèce présente une vulnérabilité qu'il convient de prendre en considération.

La Sterne caugek présente un enjeu de conservation modéré.

Contexte local :

La Sterne caugek n'a pas été observée sur la zone d'étude mais sa présence y est fortement soupçonnée. En effet, l'espèce apprécie les zones côtières pour pêcher où il peut être courant de l'observer tout au long de l'année.

k- Pingouin torda (*Alca torda*), PN3, BE3, EMR

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
500 000 c	27-31 c	10 000 i		X	X
?	↘	↘		?	?

Nicheur très rare sur les côtes rocheuses de Bretagne, l'espèce a connu un important déclin passant de 500 couples dans les années 60 à seulement une trentaine en 2006.

Dès le mois de juillet, les sites de nidification sont désertés et les oiseaux gagnent la pleine mer. Le bassin méditerranéen est un lieu d'hivernage très apprécié par l'espèce. Ainsi, il n'est pas rare d'observer plusieurs dizaines voire centaines d'individus en pêche.

Le Pingouin torda présente un enjeu local de conservation modéré.

Contexte local :

Le Pingouin torda n'a pas été observé sur la zone d'étude sans doute du fait de la précocité de la date du premier relevé. Néanmoins, la présence de l'espèce est fortement potentielle sur la zone de projet.

I- Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*), PN3, BE3, EMR



O. EYRAUD, 12/02/2008,
Camargue (13)



Aire de reproduction française



Aire d'hivernage française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
150 000-160 000 c	6 050 c	100 000 i	< 50 c	X	X
↗	↗	↗	↗	↗	↗

De répartition quasi-mondiale, c'est un oiseau d'eau nichant surtout sur le littoral, mais aussi sur les zones humides intérieures. Il est partiellement migrateur.

Ses effectifs sont relativement élevés, et en augmentation, excepté localement, où il ne niche qu'en Camargue.

Le Grand Cormoran présente un faible enjeu local de conservation.

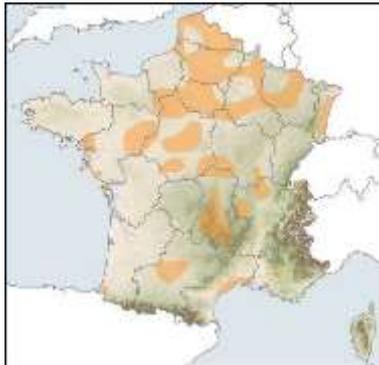
Contexte local :

Le Grand Cormoran n'a pas été observé sur la zone d'étude mais sa présence y est fortement suspectée. En effet, l'espèce est bien représentée en zone méditerranéenne notamment en périodes automnale et hivernale. La précocité du relevé ornithologique est sans doute la cause de cette non observation de l'espèce surtout que celle-ci apprécie particulièrement les digues qui constituent de bons reposoirs digestifs.

m- Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), PN3R, BE3, EMR



F. PAWLOWSKI



Aire de reproduction française



Aire d'hivernage française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
990 000-1 300 000 c	37 000 – 40 000 c	> 885 000 i	1 500 c	X	X
↘	(→)	(↘)	↘	?	?

Nicheuse Néarctique et Paléarctique, elle est partiellement sédentaire en Europe de l'Ouest. C'est une espèce d'oiseau d'eau coloniale, nichant au sol, et fréquentant les marais, lacs et étangs d'eau douce, etc.

Les effectifs européens sont importants mais montrent un déclin. En France, les tendances sont incertaines. Localement, et notamment en Camargue qui représente la localité majeure de nidification en PACA, les populations sont en net déclin.

Là, les effectifs sont passés de 10 000 couples nicheurs en 1970 à 1 500 en moyenne actuellement.

La Mouette rieuse présente un faible enjeu local de conservation.

Contexte local :

Plusieurs individus de Mouette rieuse ont été observés sur la zone d'étude lors du second inventaire ornithologique. Un oiseau a même survolé la zone d'emprise sans y manifester une attention notable. Celle-ci peut être fréquentée par la Mouette rieuse lors de phénomènes de « coups de mer » et donc de façon très ponctuelle.

n- Macareux moine (*Fratercula arctica*), PN3, BE3, EMR

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
5 000 000 c	152-212 c	10 000 i		X	X
	↘	↘		?	?

Le Macareux moine est un nicheur, un migrateur et un hivernant rare sur le territoire national. En effet, l'espèce ne niche qu'en Bretagne et a récemment subi une importante régression de ses effectifs.

La Mer Méditerranée est une zone d'estivage et d'hivernage connue depuis peu des ornithologues. Ainsi, il n'est pas rare d'observer l'espèce sur les eaux côtières de la Mer Méditerranée.

Le Macareux moine présente un faible enjeu de conservation.

Contexte local :

Le Macareux moine n'a pas été observé sur la zone d'étude. L'espèce fréquentant les zones côtières méditerranéennes pour y pêcher, sa présence sur la zone d'étude est fortement potentielle.

3.3.2.5 Bilan concernant les espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR)

Tableau 7 : espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire ou migratrices régulières avérées et potentielles sur la zone d'étude.

*Cf. Légende en annexe 1

Espèce	Présence		Taille de la population concernée	Statut biologique sur la zone d'étude	% par rapport à la population du site	Vulnérabilité EUROPE (1)	Vulnérabilité FRANCE (nicheur) (2)	Vulnérabilité PACA (3)
	Zone d'étude	Zone d'emprise						
Cormoran de Desmarest (<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>)	Fortement potentielle	Potentielle	-	Alimentation	-	NE	VU	E
Mouette mélanocéphale (<i>Larus melanocephalus</i>)	Avérée	Faiblement potentielle	1	Alimentation	-	S	LC	AS
Océanite tempête (<i>Hydrobates pelagicus</i>)	Fortement potentielle	Faiblement potentielle	-	Alimentation	-	S	NT	E
Puffin cendré (<i>Calonectris diomedea</i>)	Fortement potentielle	Faiblement potentielle	-	Alimentation	-	V	VU	AS
Puffin yelkouan (<i>Puffinus yelkouan</i>)	Fortement potentielle	Faiblement potentielle	-	Alimentation	-	S	VU	E
Chevalier guignette (<i>Actitis hypoleucos</i>)	Avérée	Avérée	1	Migration	-	D	LC	AS
Fou de bassan (<i>Morus bassanus</i>)	Fortement potentielle	Faiblement potentielle	-	Hivernant	-	S	NT	AS
Pingouin torda (<i>Alca torda</i>)	Fortement potentielle	Faiblement potentielle	-	Hivernant	-	S	CR	AS
Sterne caugek (<i>Sterna</i>)	Fortement potentielle	Fortement potentielle	-	Hivernant	-	D	VU	AS

3.3.3 Espèces d'intérêt communautaire présentes et fortement potentielles

3.3.3.1 Tableau récapitulatif

Seuls les habitats et espèces (DH1/DH2) ayant justifié la désignation du site Natura 2000 (ZPS) et susceptibles de subir une atteinte, sont pris en compte.

Ainsi, par différence, ne sont pas pris en compte :

- les habitats et espèces dont la présence est avérée mais non significative sur le site Natura 2000 (dans le FSD : cotation D du champ POPULATION RELATIVE),
- les habitats et espèces dont la présence est avérée et significative sur le site Natura 2000 (dans le FSD : cotation A, B ou C du champ POPULATION RELATIVE) mais absents ou peu potentiels au sein de la zone du projet, qui ne subiront donc aucune atteinte.

Tableau 8 : critères définissant la nécessité d'une évaluation pour chaque habitat et espèce d'intérêt communautaire.

		Présence sur le site NATURA 2000	
		Significative	Non significative
FSD : cotation du champ « population relative »		A, B ou C	D
Présence sur la zone prospectée	Avérée	A évaluer	Non évaluée
	Potentielle forte	A évaluer	Non évaluée
	Potentielle modérée ou faible	Non évaluée	Non évaluée
	Absence		

Tableau 9 : espèces soumises à l'évaluation.

Espèce	Présence	
	Zone d'étude	Zone d'emprise
Puffin cendré (<i>Calonectris diomedea</i>)	Fortement potentielle	Faiblement potentielle
Puffin yelkouan (<i>Puffinus yelkouan</i>)	Fortement potentielle	Faiblement potentielle
Océanite tempête (<i>Hydrobates pelagicus</i>)	Fortement potentielle	Faiblement potentielle
Cormoran de Desmarest (<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>)	Fortement potentielle	Potentielle
Mouette mélanocéphale (<i>Larus melanocephalus</i>)	Avérée	Faiblement potentielle
Fou de bassan (<i>Morus bassanus</i>)	Fortement potentielle	Faiblement potentielle
Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i>)	Avérée	Faiblement potentielle

Sterne caugék <i>(Sterna sandvicensis)</i>	Fortement potentielle	Fortement potentielle
Pingouin torda <i>(Alca torda)</i>	Fortement potentielle	Faiblement potentielle
Macareux moine <i>(Fraterecula arctica)</i>	Fortement potentielle	Faiblement potentielle
Goéland leucophée <i>(Larus michaellis)</i>	Avérée	Avérée

3.3.3.2 État de conservation des espèces

La ZPS « Iles d'Hyères » constitue un site d'une grande importance pour les Puffins (cendré et yelkouan) en abritant respectivement 25 % et 95 % de la population nationale. Ces deux espèces présentent des effectifs stables sur la ZPS d'après le DOCOB du site laissant supposer que **leur état de conservation est bon**, même si celui-ci n'est pas clairement présenté dans le DOCOB. La ZPS est également importante pour l'Océanite tempête et le Cormoran de Desmarest. Concernant l'Océanite tempête, sa nidification est probable alors qu'elle n'est pas encore avérée pour le Cormoran de Desmarest bien que des observations laissent penser qu'elle sera prochainement effective. **L'état de conservation de ces espèces semble donc bon** même si le DOCOB du site ne statue pas réellement sur cet aspect. Le DOCOB ne statuant pas sur l'état de conservation des autres espèces, il convient de se référer au FSD du site. Ainsi, concernant la Mouette mélanocéphale, le Fou de Bassan, la Sterne caugék, le Pingouin torda, le Macareux moine et le Goéland leucophée, **l'état de conservation est qualifié de bon voire d'excellent pour le Goéland leucophée. Quant au Tadorne de Belon, son état de conservation est qualifié de moyen.**

ÉVALUATION DES INCIDENCES

4.1 Zone Spéciale de Conservation FR9301622 « La plaine et le massif des Maures »

Le site de projet se situe à plus de 8 km du site Natura 2000 « La plaine et le massif des Maures ». La seule interface potentielle entre le projet et ce site concerne l'aire de préfabrication. En effet, il est prévu de réaliser la préfabrication des ECOPODES™ et ACCROPODES™ dans un rayon de 10 km du port de Bormes-les-Mimosas.

Le choix du site est laissé à l'initiative des entreprises de travaux. L'ensemble des démarches administratives nécessaires à l'occupation temporaire de la parcelle seront menées par et à la charge de l'entreprise de travaux (y compris l'éventuelle évaluation des incidences Natura 2000). Celle-ci prendra toutes les mesures environnementales nécessaires.

4.2 Zone Spéciale de Conservation « Rade d'Hyères »

4.2.1 Herbiers à *Posidonia*

4.2.1.1 Effets dus aux travaux

Turbidité

L'augmentation de la turbidité est susceptible d'affecter les herbiers de posidonie selon des mécanismes liés à :

- *la réduction de la photosynthèse : matières en suspension limitant la pénétration de la lumière et dépôts sur les feuilles ;*
- *l'enfouissement en cas d'apports massifs ou de remobilisation de particules fines.*

La durée des travaux et la proximité des herbiers avec la zone de projet impliquent un risque d'impact élevé qui pourrait se traduire dans un premier temps, par un épuisement des réserves (sucres), un diminution de la surface de feuilles, puis plus radicalement, par une baisse de densité liée à la mort de faisceaux. L'importance de ces impacts (intensité et surface) est liée à une combinaison dynamique de facteurs notamment la durée et l'intensité de la turbidité.

Les mesures prévues pour limiter l'apport et la dispersion des matières en suspension permettront de réduire très sensiblement ce risque d'impact. Un suivi très régulier à la

fois de la turbidité et des herbiers sera néanmoins nécessaire afin de s'assurer de l'efficacité des mesures (description détaillée dans le chapitre « Mesures »).

Ancrage du ponton-barge

Les herbiers de posidonie sont particulièrement sensibles aux ancrages des bateaux et engins de travaux (chaîne et ancre); ceux-ci pouvant entraîner l'arrachage des faisceaux, l'érosion de la structure de la matte.

La méthodologie des travaux prévoit la mise en œuvre d'un ponton barge pour le déplacement des blocs de la digue actuelle et la mise en place des nouveaux blocs. Pour plus de stabilité cette barge devra être ancrée à la fois sur le fond et sur la digue.

Au vu de la répartition des herbiers, la barge devra intervenir au-dessus des herbiers sur quasiment la moitié du linéaire de la digue. Des dispositifs d'ancrages seront ainsi fixés en de multiples points dans l'herbier. Le risque d'impact est donc particulièrement élevé. La mise en œuvre d'un système de mouillage écologique (description détaillée dans le chapitre « Mesures de surveillance) permettra d'éviter l'impact.

4.2.1.2 Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

Risques de recouvrement par les enrochements

L'impact potentiel du projet sur les herbiers qui est le plus direct est celui du recouvrement des herbiers par les blocs de la digue. La conception d'aménagement a été accompagnée d'une constante préoccupation de préservation des herbiers.

Cette préoccupation s'est traduite notamment par la **conservation du pied de digue sur l'ensemble du linéaire du secteur Nord auxquels sont accolés des posidonies** en plusieurs points. Aucun recouvrement des herbiers n'est ainsi envisagé.

Néanmoins, quelques risques d'impact subsistent au niveau du secteur Nord lors des phases de déplacement et de dépose des blocs. Ceux-ci pourraient rouler le long du profil et venir se déposer sur les herbiers au pied des enrochements (impact sur les herbiers et éventuellement sur les nacres). Cependant, le balisage en surface des herbiers, la mise en œuvre d'un système de positionnement GPS 3D des blocs et la distance entre la limite d'intervention et le pied de digue (environ 14 m – distance en plan) permettront d'éviter ces impacts.

Par ailleurs, le projet de reconception et reconstruction de la digue du large, en améliorant très nettement la stabilité de l'ouvrage, permettra la préservation des herbiers et des grandes nacres situés à sa base.

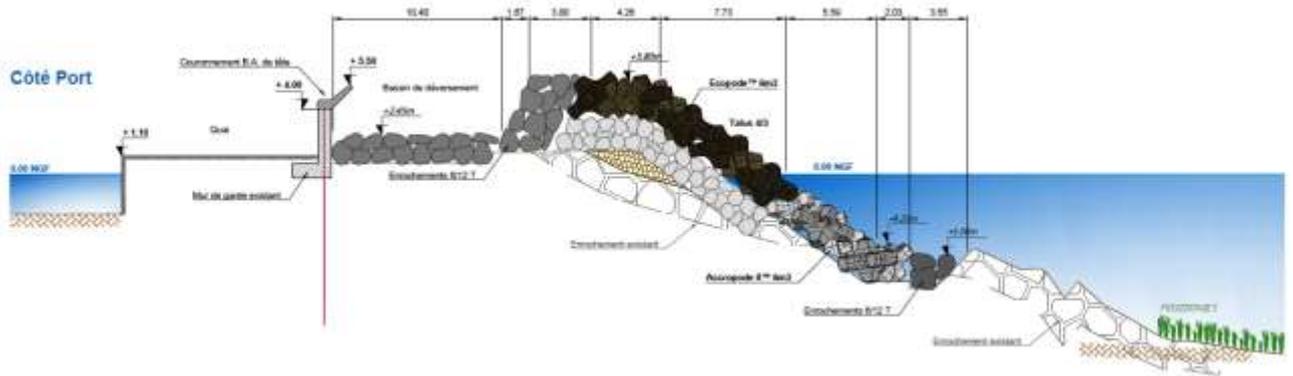


Figure 4-1 : profil de la digue sur le secteur Nord (profil 16 où les herbiers sont les plus proches du pied de digue).

Risques de recouvrement par modification du transit sédimentaire

La réalisation des ouvrages côtiers peut modifier les processus de transport des sédiments littoraux. Il s'agit de phénomènes d'érosion ou accumulation susceptibles d'entraîner le déchaussement de l'herbier ou à l'inverse le recouvrement).

Le projet ne prévoit pas de modification de l'emprise de la digue sur les fonds marins par rapport à la situation actuelle sur le secteur Nord. Sur le secteur Sud, l'extension reste limitée (extension vers le large de 5 m maximum soit 1 425 m² au total). De plus les fonds marins ne seront pas modifiés en phase de travaux. Le projet n'aura pas d'impact vis-à-vis du transit hydrosédimentaire.

Risque d'impact par modification de la réflexion des houles

La modification du profil d'une digue peut modifier significativement la réflexion des houles et, de ce fait, affecter les herbiers de posidonie situés à proximité (arrachage et/ou déchaussement par l'hydrodynamisme).

Lors des essais en modèle physique (Acri-In, 2009), des mesures des coefficients de réflexion ont été réalisées. Les valeurs obtenues, entre 20 et 30 % selon les houles, correspondent à celles obtenues sur des digues en enrochement classiques telles que la digue actuelle. De plus, des herbiers se développent actuellement contre les blocs de la digue actuelle et une zone de sécurité a été conservée entre les herbiers et la zone d'intervention sur la digue. Aucun impact notable sur les herbiers par modification de la réflexion des houles n'est attendu.

4.2.2 Récifs

4.2.2.1 Effets dus aux travaux

Turbidité et sédimentation

Les travaux ne s'accompagneront d'aucune perturbation notable des peuplements benthiques associés à l'habitat « récifs » hors d'influence des panaches turbides (confinés par les membranes de type géotextile).

4.2.2.2 Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

Aucun effet permanent notable du projet sur les habitats « récifs » n'est attendu.

4.2.3 Bacs de sable à faible couverture permanente d'eau marine

4.2.3.1 Effets dus aux travaux et (ou) temporaires

Sédimentation

Les travaux s'accompagneront d'une perturbation des peuplements benthiques situés dans l'aire d'influence des panaches turbides limitée au pied de digue dans la zone de confinement).

4.2.3.2 Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

Seul le secteur Sud est concerné (sur le secteur Nord le pied de digue est conservé). Les travaux se traduiront par une augmentation de l'emprise de la digue sur les fonds et ainsi d'un recouvrement définitif d'environ 1 425 m² de fonds sableux.

4.2.4 Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*)

4.2.4.1 Effets dus aux travaux et (ou) temporaires

Les travaux, (dépose/pose des enrochements et pose des Ecopodes/Accropodes), produiront des bruits sous-marins discontinus. Aucune donnée de référence n'est disponible pour ce type de travaux. A titre de comparaison, pour des travaux de battage de pieux, le niveau sonore sous-marin théorique des travaux de battage de pieux d'1,7 m de diamètre, à 10 m de distance sont de l'ordre de 210 dB re 1µPa (niveau de la pression acoustique de crête) (Ministère des transports de Californie, 2009).

Les seuils de risques potentiels pour les mammifères, généralement admis et utilisés depuis 1997 par les organismes régulateurs américains (NMFS) pour l'évaluation des risques acoustiques, sont définis par deux niveaux :

- 180 dB re 1 μ Pa : limite de danger - effets physiques ;
- 160 dB re 1 μ Pa : limite de danger - effets comportementaux.

Ces chiffres indicatifs ne constituent pas une norme réglementaire et varient en fonction des espèces, de l'intensité acoustique, de la bande fréquentielle, du type de son (modulé, constant etc.) et de la durée de la perturbation acoustique. Au vu des caractéristiques de travaux (type et période) et compte tenu de la mobilité des espèces telles que le grand dauphin (*Tursiops truncatus*), le projet ne présente pas de risque notable d'atteinte aux mammifères marins.

4.2.4.2 Effets dus à l'exploitation et (ou) permanents

En phase d'exploitation, le port retrouvera un fonctionnement normal. Aucun risque d'atteinte aux mammifères marins n'est identifié.

4.3 Zone de protection spéciale « Iles d'Hyères »

4.3.1 Méthodes d'évaluation des atteintes

L'analyse des **atteintes** correspond à l'évaluation des **effets négatifs du projet sur l'état de conservation des éléments concernés (DO1/EMR) au regard de leurs surfaces ou de leurs populations et de leur état de conservation au sein du site Natura 2000 considéré**. L'échelle de réflexion et le contenu de cette analyse sont donc différents des éléments évalués lors de l'étude d'impact.

On rappellera ici que les espèces d'intérêt communautaire avérées ou fortement potentielles citées dans le FSD comme étant en effectifs non significatifs (cotation D dans le FSD) ne sont pas prises en compte.

Pour évaluer ces atteintes et leur intensité, ECO-MED a procédé à une analyse qualitative et quantitative. Cette appréciation est réalisée à dire d'expert car elle résulte du croisement entre une multitude de facteurs :

- **liés à l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **liés au projet** :
 - *Nature d'atteinte* : destruction, dérangement, dégradation...
 - *Type d'atteinte* : directe / indirecte
 - *Durée d'atteinte* : permanente / temporaire

Après avoir décrit les atteintes, il convient d'évaluer leur importance en leur attribuant une valeur. ECO-MED a utilisé une échelle de valeur semi-qualitative à 6 niveaux principaux :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul	Non évaluable*
-----------	------	--------	--------	-------------	-----	----------------

*Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et *in fine* d'engager sa responsabilité.

L'atteinte a été déterminée pour chaque élément biologique préalablement défini par l'expert. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car conditionnant le panel de mesures qui sont, éventuellement, à préconiser. Chaque « niveau d'atteinte » est donc accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit l'expert à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations sont synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs.

Un bilan des atteintes « brutes » a été effectué en conclusion, mettant en évidence les atteintes à atténuer et leur hiérarchisation.

4.3.2 Analyse des atteintes sur les espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR)

4.3.2.1 Description des effets pressentis

Pour rappel, le projet consiste à consolider la digue du port de plaisance de Bormes-les-Mimosas tout en la restructurant totalement.

Aucune espèce nicheuse n'a été observée sur la digue qui est utilisée seulement en reposoir ou en recherche alimentaire. Suite à ce premier inventaire, l'effet négatif majeur de ce projet sera une perturbation ou un dérangement de l'avifaune pendant la phase de réalisation des travaux. Il y aura également une perte de reposoir pour certaines espèces.

Ces effets se traduisent par des atteintes qui ne seront que ponctuelles et plus ou moins marquées selon les espèces considérées. Afin de simplifier la lisibilité de la suite de l'évaluation, les intitulés en gras seront utilisés pour rappeler l'atteinte concernée.

4.3.2.2 Analyse des atteintes sur les espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR)

A- Espèces avérées

a- Atteintes sur la Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*)

Un individu de Mouette mélanocéphale a été observé sur la zone d'étude. Cette dernière n'est fréquentée par l'espèce que lors de la migration et de l'hivernage. **Il est difficile de qualifier les incidences du projet sur la Mouette mélanocéphale mais ses mœurs pélagiques nous laissent penser qu'elles peuvent être qualifiées de très faibles.**

CARACTERISATION DE L'ESPECE ET DU SITE NATURA 2000		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Mouette mélanocéphale (<i>Larus melanocephalus</i>)
	Vulnérabilité biologique	Non
	Taille de l'effectif concerné par les atteintes	10 à 30 individus en pêche
	% de l'effectif/population ZPS	10 %
	Etat de conservation (zone étude)	Favorable
	Capacité de régénération (espèce)	Modérée
EVALUATION DU SITE NATURA 2000* (d'après FSD)	Population	2% ≥ p > 0% (C)
	Conservation	Bonne (B)
	Isolement	Non isolée (C)
	Évaluation globale	Bonne (B)
RESEAU NATURA 2000	Nombre de sites du réseau national abritant cette espèce	91
EVALUATION DES ATTEINTES POTENTIELLES		
ATTEINTE 1	Nature d'atteinte	Dérangement visuel et auditif
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Indirect
ATTEINTE 2	Nature d'atteinte	Perte de reposoir
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
EFFETS CUMULATIFS	Non	
BILAN	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS «Iles d'Hyères »	Très faibles

b- Atteintes sur le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*)

Un individu de Tadorne de Belon a été observé en déplacement et ne manifestant aucune attention à la zone de projet. Au vu de la fréquentation de la digue et de la crainte de l'espèce en présence de l'Homme, **nous pouvons penser que l'espèce ne doit se poser que très ponctuellement sur la digue nous autorisant à qualifier les atteintes du projet sur le Tadorne de Belon de très faibles.**

CARACTERISATION DE L'ESPECE ET DU SITE NATURA 2000		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i>)

	Vulnérabilité biologique	Non
	Taille de l'effectif concerné par les atteintes	10 individus
	% de l'effectif/population ZPS	25 à 50 %
	Etat de conservation (zone étude)	Moyen
	Capacité de régénération (espèce)	Modérée
EVALUATION DU SITE NATURA 2000* (d'après FSD)	Population	2% ≥ p > 0% (C)
	Conservation	Moyenne (C)
	Isolement	Non isolée (C)
	Évaluation globale	Moyenne (C)
RESEAU NATURA 2000	Nombre de sites du réseau national abritant cette espèce	79
EVALUATION DES ATTEINTES POTENTIELLES		
ATTEINTE 1	Nature d'atteinte	Dérangement visuel et auditif
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
EFFETS CUMULATIFS	Non	
BILAN	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS «Iles d'Hyères »	Très faibles

c- Atteintes sur le Goéland leucophée (*Larus michaellis*)

Le Goéland leucophée est très commun sur le littoral méditerranéen et plusieurs individus ont été observés sur la zone de projet. Le Goéland leucophée apprécie les digues qui constituent de bons reposoirs. Néanmoins les reposoirs alentours pour l'espèce ne manquent pas. En effet, l'espèce fréquente très régulièrement les toitures d'immeubles ou encore les mâts de bateaux pour se poser. **De plus l'espèce développe une telle capacité d'adaptation que nous pouvons penser que les atteintes du projet sur cette dernière seront très faibles.**

CARACTERISATION DE L'ESPECE ET DU SITE NATURA 2000		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Goéland leucophée (<i>Larus michaellis</i>)

	Vulnérabilité biologique	Non
	Taille de l'effectif concerné par les atteintes	50 à 100 individus
	% de l'effectif/population ZPS	1 %
	Etat de conservation (zone étude)	Favorable
	Capacité de régénération (espèce)	Forte
EVALUATION DU SITE NATURA 2000* (d'après FSD)	Population	15% ≥ p > 2% (B)
	Conservation	Excellente (A)
	Isolement	Non isolée (C)
	Évaluation globale	Excellente (A)
RESEAU NATURA 2000	Nombre de sites du réseau national abritant cette espèce	7
EVALUATION DES ATTEINTES POTENTIELLES		
ATTEINTE 1	Nature d'atteinte	Dérangement visuel et auditif
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
ATTEINTE 2	Nature d'atteinte	Perte de reposoir
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
EFFETS CUMULATIFS	Non	
BILAN	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS «Iles d'Hyères »	Très faibles

B- Espèces potentielles

a- Atteintes sur le Puffin cendré (*Calonectris diomedea*)

Le Puffin cendré étant essentiellement pélagique, nous pouvons penser que l'espèce n'utilise pas directement la digue du port de plaisance. **Aussi, les atteintes du projet sur l'espèce peuvent être considérées comme très faibles.** Néanmoins, cette atteinte doit être confirmée par l'observation de l'espèce et surtout de son comportement vis-à-vis de la digue en privilégiant une météorologie venteuse de secteur Est à Sud-est.

CARACTERISATION DE L'ESPECE ET DU SITE NATURA 2000		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Puffin cendré (<i>Calonectris diomedea</i>)

	Vulnérabilité biologique	Oui, nombreuses menaces sur les colonies de nidification
	Taille de l'effectif concerné par les atteintes	10 individus en pêche
	% de l'effectif/population ZPS	2-3 %
	Etat de conservation (zone étude)	Favorable
	Capacité de régénération (espèce)	Modérée
EVALUATION DU SITE NATURA 2000* (d'après FSD)	Population	100% ≥ p > 15% (A)
	Conservation	Bonne (B)
	Isolement	Non isolée (C)
	Évaluation globale	Excellente (A)
RESEAU NATURA 2000	Nombre de sites du réseau national abritant cette espèce	18
EVALUATION DES ATTEINTES POTENTIELLES		
ATTEINTE 1	Nature d'atteinte	Dérangement visuel et auditif
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
EFFETS CUMULATIFS	Non	
BILAN	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS «Iles d'Hyères »	Très faibles

b- Atteintes sur le Puffin yelkouan (*Puffinus yelkouan*)

Le Puffin yelkouan étant essentiellement pélagique, nous pouvons penser que l'espèce n'utilise pas directement la digue du port de plaisance. **Aussi, les atteintes du projet sur l'espèce peuvent être qualifiées de très faibles.** Néanmoins, cette atteinte doit être confirmée par l'observation de l'espèce et surtout de son comportement vis-à-vis de la digue notamment lors d'un phénomène venteux marin important.

CARACTERISATION DE L'ESPECE ET DU SITE NATURA 2000		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Puffin yelkouan (<i>Puffinus yelkouan</i>)

	Vulnérabilité biologique	Oui, nombreuses menaces sur les colonies de nidification et population nationale en baisse
	Taille de l'effectif concerné par les atteintes	40 individus en pêche
	% de l'effectif/population ZPS	5 %
	Etat de conservation (zone étude)	Favorable
	Capacité de régénération (espèce)	Modérée
EVALUATION DU SITE NATURA 2000* (d'après FSD)	Population	100% ≥ p > 15% (A)
	Conservation	Excellente (A)
	Isolement	Non isolée (C)
	Évaluation globale	Excellente (A)
RESEAU NATURA 2000	Nombre de sites du réseau national abritant cette espèce	8
EVALUATION DES ATTEINTES POTENTIELLES		
ATTEINTE 1	Nature d'atteinte	Dérangement visuel et auditif
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
EFFETS CUMULATIFS	Non	
BILAN	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS «Iles d'Hyères »	Très faibles

c- Atteintes sur l'Océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*)

Comme le Puffin cendré et le Puffin yelkouan, l'Océanite tempête est un oiseau pélagique qui fréquente les côtes essentiellement pour nidifier. Nous pouvons donc aussi penser que l'espèce n'utilise pas directement la digue du port de plaisance de Bormes-les-Mimosas. **Aussi, les atteintes du projet sur l'espèce peuvent être qualifiées de très faibles.** Néanmoins, cette atteinte doit être confirmée par l'observation de l'espèce et surtout de son comportement vis-à-vis de la digue notamment lors d'un phénomène venteux marin important.

CARACTERISATION DE L'ESPECE ET DU SITE NATURA 2000		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Océanite tempête <i>(Hydrobates pelagicus)</i>

	Vulnérabilité biologique	Oui, nombreuses menaces et population nationale en baisse
	Taille de l'effectif concerné par les atteintes	1 à 2 individu(s) en pêche
	% de l'effectif/population ZPS	25 à 50 %
	Etat de conservation (zone étude)	Favorable
	Capacité de régénération (espèce)	Faible
EVALUATION DU SITE NATURA 2000* (d'après FSD)	Population	2% ≥ p > 0% (C)
	Conservation	Moyenne (C)
	Isolement	Non isolée (C)
	Évaluation globale	Bonne (B)
RESEAU NATURA 2000	Nombre de sites du réseau national abritant cette espèce	27
EVALUATION DES ATTEINTES POTENTIELLES		
ATTEINTE 1	Nature d'atteinte	Dérangement visuel et auditif
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
EFFETS CUMULATIFS	Non	
BILAN	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS «Iles d'Hyères »	Très faibles

d- Atteintes sur le Cormoran de Desmarest (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*)

Le Cormoran de Desmarest est un oiseau pélagique mais il est plus coutumier de l'observer posé sur les digues en comparaison aux trois espèces précédentes. **Néanmoins, les reposoirs à proximité de la zone d'étude ne manquent pas, nous incitant à qualifier les atteintes du projet sur l'espèce de très faibles.**

CARACTERISATION DE L'ESPECE ET DU SITE NATURA 2000		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Cormoran de Desmarest (<i>Phalacrocorax aristotelis</i>)

	Vulnérabilité biologique	Non
	Taille de l'effectif concerné par les atteintes	1 à 2 individu(s) en pêche
	% de l'effectif/population ZPS	5 %
	Etat de conservation (zone étude)	Favorable
	Capacité de régénération (espèce)	Modérée
EVALUATION DU SITE NATURA 2000* (d'après FSD)	Population	15% ≥ p > 2% (B)
	Conservation	Excellente (A)
	Isolement	Non isolée (C)
	Évaluation globale	Bonne (B)
RESEAU NATURA 2000	Nombre de sites du réseau national abritant cette espèce	12
EVALUATION DES ATTEINTES POTENTIELLES		
ATTEINTE 1	Nature d'atteinte	Dérangement visuel et auditif
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
ATTEINTE 2	Nature d'atteinte	Perte de reposoir
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
EFFETS CUMULATIFS	Non	
BILAN	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS «Iles d'Hyères »	Très faibles

e- Atteintes sur le Fou de Bassan (*Morus bassanus*)

Il est assez rare d'observer le Fou de Bassan posé à terre sauf en période de reproduction. En effet, l'espèce, pélagique hors de la nidification, préfère se poser en mer. De plus, lors de tempêtes, le Fou de Bassan présente une grande habilité au vol l'épargnant souvent de situations délicates contrairement aux puffins, à l'Océanite tempête et au Cormoran de Desmarest. **Aussi, nous pouvons penser que les atteintes du projet sur le Fou de Bassan seront nulles.** Cette définition des atteintes demande néanmoins à être confirmée par l'observation comportementale de l'espèce par rapport à la digue du port de plaisance de Bormes-les-Mimosas.

CARACTERISATION DE L'ESPECE ET DU SITE NATURA 2000

CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Fou de Bassan (<i>Morus bassanus</i>)
	Vulnérabilité biologique	Non
	Taille de l'effectif concerné par les atteintes	10 individus en pêche
	% de l'effectif/population ZPS	10 %
	Etat de conservation (zone étude)	Favorable
	Capacité de régénération (espèce)	Forte
EVALUATION DU SITE NATURA 2000* (d'après FSD)	Population	2% ≥ p > 0% (C)
	Conservation	Bonne (B)
	Isolement	Non isolée (C)
	Évaluation globale	Bonne (B)
RESEAU NATURA 2000	Nombre de sites du réseau national abritant cette espèce	25
EVALUATION DES ATTEINTES POTENTIELLES		
ATTEINTE 1	Nature d'atteinte	Dérangement visuel et auditif
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
EFFETS CUMULATIFS	Non	
BILAN	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS «Iles d'Hyères »	Nulles

f- Atteintes sur la Sterne caugek (*Sterna sandvicensis*)

La Sterne caugek pêche en pleine mer et peut parfois utiliser les digues comme reposoirs digestifs. **Néanmoins, les sites environnants ne manquant pas de reposoirs, ceci nous autorise à penser que les atteintes du projet sur la Sterne caugek seront très faibles.**

CARACTERISATION DE L'ESPECE ET DU SITE NATURA 2000		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Sterne caugék (<i>Sterna sandvicensis</i>)
	Vulnérabilité biologique	Oui, exigence pour ses sites de nidification et population nationale en baisse
	Taille de l'effectif concerné par les atteintes	2 à 5 individus en pêche
	% de l'effectif/population ZPS	10 %
	Etat de conservation (zone étude)	Favorable
	Capacité de régénération (espèce)	Modérée
EVALUATION DU SITE NATURA 2000* (d'après FSD)	Population	15% ≥ p > 2% (B)
	Conservation	Bonne (B)
	Isolement	Non isolée (C)
	Évaluation globale	Moyenne (C)
RESEAU NATURA 2000	Nombre de sites du réseau national abritant cette espèce	87
EVALUATION DES ATTEINTES POTENTIELLES		
ATTEINTE 1	Nature d'atteinte	Dérangement visuel et auditif
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
ATTEINTE 2	Nature d'atteinte	Perte de reposoir
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
EFFETS CUMULATIFS	Non	
BILAN	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS «Iles d'Hyères »	Très faibles

g- Atteintes sur le Pingouin torda (*Alca torda*)

Le Pingouin torda est un oiseau pélagique qui vit en mer une large partie de sa vie et ne revient sur terre que pour sa nidification. Il est donc fortement improbable que l'espèce utilise la digue comme reposoir. Néanmoins, il n'est pas rare d'observer le Pingouin torda à proximité des digues qui sont favorables aux poissons entrant dans le régime alimentaire de l'espèce. Malgré cette notion, **nous pouvons penser que les atteintes du projet sur le Pingouin torda seront nulles.**

CARACTERISATION DE L'ESPECE ET DU SITE NATURA 2000		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Pingouin torda (<i>Alca torda</i>)
	Vulnérabilité biologique	Oui, exigence pour ses sites de nidification et population nationale faible et en baisse
	Taille de l'effectif concerné par les atteintes	10 individus en pêche
	% de l'effectif/population ZPS	50 %
	Etat de conservation (zone étude)	Favorable
	Capacité de régénération (espèce)	Modérée
EVALUATION DU SITE NATURA 2000* (d'après FSD)	Population	2% ≥ p > 0% (C)
	Conservation	Bonne (B)
	Isolement	Non isolée (C)
	Évaluation globale	Moyenne (C)
RESEAU NATURA 2000	Nombre de sites du réseau national abritant cette espèce	31
EVALUATION DES ATTEINTES		
ATTEINTE 1	Nature d'atteinte	Dérangement visuel et auditif
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
EFFETS CUMULATIFS	Non	
BILAN	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS «Iles d'Hyères »	Nulles

h- Atteintes sur le Macareux moine (*Fratercula arctica*)

Le Macareux moine présente les mêmes mœurs que le Pingouin torda. En effet, l'espèce est pélagique une large partie de sa vie et revient sur terre pour nicher. Il est donc fortement improbable que l'espèce utilise la zone d'emprise comme reposoir. Contrairement au Pingouin torda, il est plus rare d'observer l'espèce aux alentours d'aménagements anthropiques. **Aussi, nous pouvons penser que les atteintes du projet sur le Macareux moine seront nulles.**

CARACTERISATION DE L'ESPECE ET DU SITE NATURA 2000		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Macareux moine (<i>Fratercula arctica</i>)
	Vulnérabilité biologique	Oui, exigence pour ses sites de nidification et population nationale faible et en baisse
	Taille de l'effectif concerné par les atteintes	1 à 2 individu(s) en pêche
	% de l'effectif/population ZPS	10 %
	Etat de conservation (zone étude)	Favorable
	Capacité de régénération (espèce)	Modérée
EVALUATION DU SITE NATURA 2000* (d'après FSD)	Population	2% ≥ p > 0% (C)
	Conservation	Bonne (B)
	Isolement	Non isolée (C)
	Évaluation globale	Moyenne (C)
RESEAU NATURA 2000	Nombre de sites du réseau national abritant cette espèce	5
EVALUATION DES ATTEINTES POTENTIELLES		
ATTEINTE 1	Nature d'atteinte	Dérangement visuel et auditif
	Durée d'atteinte	Temporaire
	Type d'atteinte	Direct
EFFETS CUMULATIFS	Non	
BILAN	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS «Iles d'Hyères »	Nulles

4.3.2.3 Bilan des atteintes sur les espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR)

De façon globale, les atteintes du projet seront très faibles voire inexistantes pour la plupart des espèces. Les deux principales atteintes identifiées sont un dérangement auditif et visuel lors de la phase des travaux et une perte de reposoir. Ces dernières étant tout à fait temporaires en n'étant effectives que pendant la phase de travaux.

Tableau 10 : bilan récapitulatif des atteintes pressenties sur les habitats et espèces, au regard du site FR9310020 « Iles d'Hyères ».

Compartiment	Entité / espèce concernée	Atteintes sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein de la ZPS « Iles d'Hyères »
OISEAUX	Puffin cendré* (<i>Calonectris diomedea</i>)	Très faibles
	Puffin yelkouan* (<i>Puffinus yelkouan</i>)	Très faibles
	Océanite tempête* (<i>Hydrobates pelagicus</i>)	Très faibles
	Cormoran de Desmarest* (<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>)	Très faibles
	Mouette mélanocéphale (<i>Larus melanocephalus</i>)	Très faibles
	Fou de bassan* (<i>Morus bassanus</i>)	Nulles
	Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i>)	Très faibles
	Sterne caugek* (<i>Sterna sandvicensis</i>)	Très faibles
	Pingouin torda* (<i>Alca torda</i>)	Nulles
	Macareux moine* (<i>Fratercula arctica</i>)	Nulles
	Goéland leucophée (<i>Larus michaellis</i>)	Très faibles

*Espèces potentielles

MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE SURVEILLANCE

5.1 Zone Spéciale de Conservation FR9301622 « La plaine et le massif des Maures »

Le site de projet se situe à plus de 8 km du site Natura 2000 « La plaine et le massif des Maures ». La seule interface potentielle entre le projet et ce site concerne l'aire de préfabrication. En effet, il est prévu de réaliser la préfabrication des ECOPODES™ et ACCROPODES™ dans un rayon de 10 km du port de Bormes-les-Mimosas.

Le choix du site est laissé à l'initiative des entreprises de travaux. L'ensemble des démarches administratives nécessaires à l'occupation temporaire de la parcelle seront menées par et à la charge de l'entreprise de travaux (y compris l'éventuelle évaluation des incidences Natura 2000). Celle-ci prendra toutes les mesures environnementales nécessaires.

5.2 Zone Spéciale de Conservation « Rade d'Hyères »

5.2.1 Phase travaux

5.2.1.1 Enrochements dépourvus de terre

Pour les enrochements, le principe de base consiste à utiliser des blocs propres. Ils devront être exempts de terre et particules fines. Si un lessivage des blocs est nécessaire, il devra s'effectuer sur le site de la carrière et non sur le site du chantier.

5.2.1.2 Écran de confinement

Des écrans ou membranes (géotextile, polyéthylène...) devront impérativement être disposés autour de la zone de travaux et sur toute la hauteur de la colonne d'eau et déplacés à l'avancement des travaux. Ces écrans permettront de contenir la dispersion du panache turbide en créant une zone de confinement (Figure 5-1 et Figure 5-2, Figure 5-3). Ces écrans devront être régulièrement inspectés et entretenus (points d'attaches, flotteurs...) afin de s'assurer de leur efficacité (périodicité hebdomadaire). Pour les secteurs sur lesquels des herbiers de posidonie sont implantés, le mode de fixation devra être adapté avec notamment des ancrages à vis.

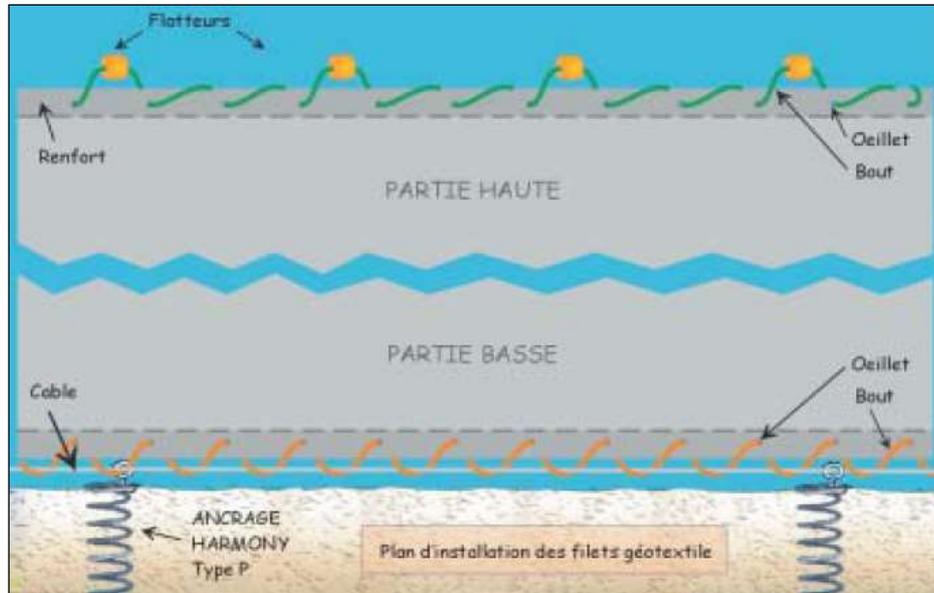


Figure 5-1 : exemple d'installation d'un écran de géotextile destiné à limiter la diffusion de la turbidité (d'après Boudouresque et *al.*, 2006).



Figure 5-2 : illustration de l'efficacité d'une membrane de confinement.

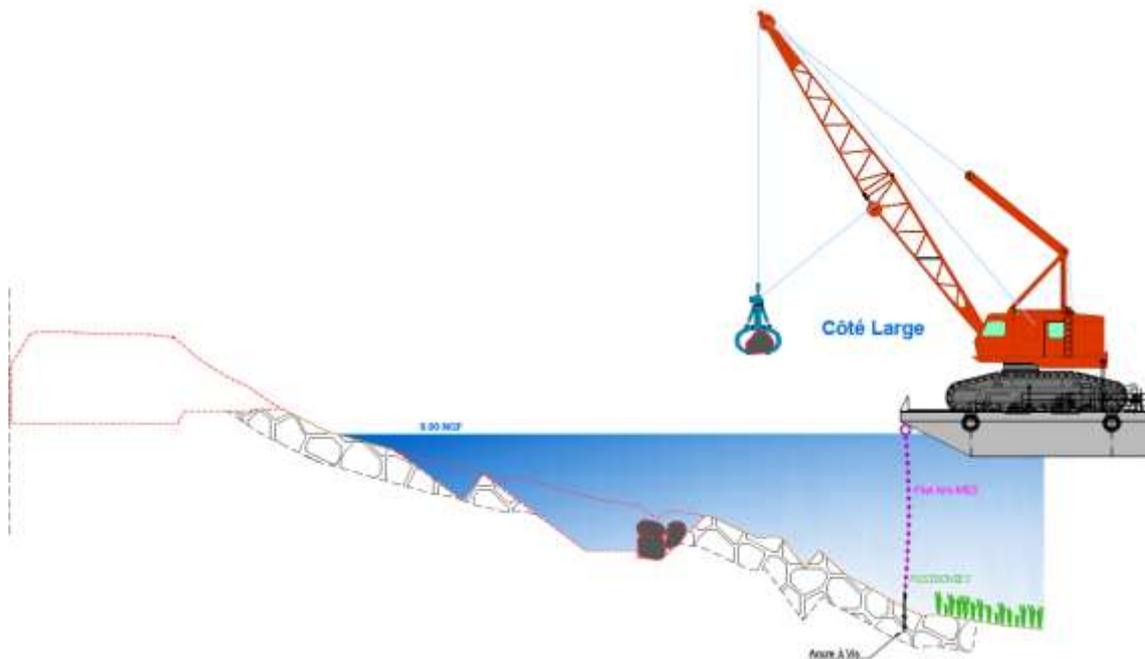


Figure 5-3 : schéma de mise en œuvre de la membrane de confinement lors de la pose des enrochements (secteur Nord).

5.2.1.3 Suivi de la turbidité

Un suivi de la turbidité¹¹ sera engagé au démarrage des travaux afin de s'assurer de l'efficacité des mesures réductrices (écrans de confinement notamment). Le plan d'échantillonnage comportera un ensemble de stations de suivi situées :

- sur la zone de travaux (dans et hors de la zone de confinement) ;
- au niveau des herbiers ;
- sur une zone de référence non impactée.

La turbidité est un paramètre très variable, fonction de nombreux facteurs tels que les précipitations (apports terrigènes), l'agitation et la courantologie (remise en suspension de sédiments) ainsi que les floraisons phytoplanctoniques. Il est ainsi illusoire de fixer un état de référence général même selon des scénarios météorologiques typiques. Ainsi, l'état de référence sera établi chaque jour de suivi avant le démarrage des travaux. Le seuil d'alerte sera ainsi défini en fonction d'un pourcentage de dépassement de la valeur de référence journalière des stations. Il est incertain et complexe de fixer ce seuil.

¹¹ Mesures *in situ* exprimée NTU (*Nephelometric turbidity unit*)

Au vu de la durée de travaux et de la sensibilité des herbiers de posidonie un seuil de tolérance de 10 % paraît correspondre à bon niveau de l'objectif de préservation des herbiers. Il pourra cependant être accepté quelques dépassements ponctuels¹² qui ne devront pas excéder *a priori* 30 % à 50 % des mesures¹³.

La fréquence sera journalière durant les phases de travaux présentant le plus de risques d'émission de matières en suspension (notamment phase de déplacement des blocs actuellement en place). La fréquence pourra passer au niveau hebdomadaire pour les autres phases moins sensibles.

Une première analyse des différences entre la station de référence et les stations de suivi sur les herbiers sera effectuée le jour même des mesures afin d'évaluer l'impact des travaux. Les résultats seront transmis dans la journée au maître d'œuvre.

Afin de garantir l'objectivité des résultats, le suivi sera réalisé par une entreprise indépendante de celle réalisant les travaux.

5.2.1.4 Modification des modes opératoires en cas de problème avéré

Un suivi de la turbidité sera réalisé durant les travaux. En fonction des résultats les modes opératoires de travaux et la disposition des écrans de confinement devront être revus en tant que mesure corrective.

5.2.1.5 Pollutions accidentelles

Toutes les mesures seront prises pour prévenir les pollutions accidentelles. Concrètement, il s'agira d'établir un plan d'intervention d'urgence. Il fixera l'organisation humaine et matérielle et les différentes procédures mises en œuvre en cas de pollutions accidentelles. Un kit antipollution (produit absorbant, barrage flottant...) devra être présent sur le site et disponible durant toute la durée du chantier.

5.2.1.6 Dispositif d'ancrage du ponton-barge

Lorsque la barge sera amenée à intervenir au niveau des herbiers de posidonie, des dispositifs d'ancrages spécifiques devront être mis en œuvre. Il s'agira d'un système associant ancre à vis (et non corps-mort) et des flotteurs à mi-profondeur afin de garder une tension sur la ligne de mouillage et d'éviter le frottement des chaînes sur le fond (Figure 5-).

¹² C'est cette logique de valeurs seuils et de pourcentage de conformité qui est utilisé dans le cadre du suivi des rejets de station d'épuration.

¹³ Ces valeurs et seuils de tolérance sont donnés à titre indicatifs. En concertation avec les services de la DTTM ils pourront être revus en fonction des impacts constatés sur le milieu.

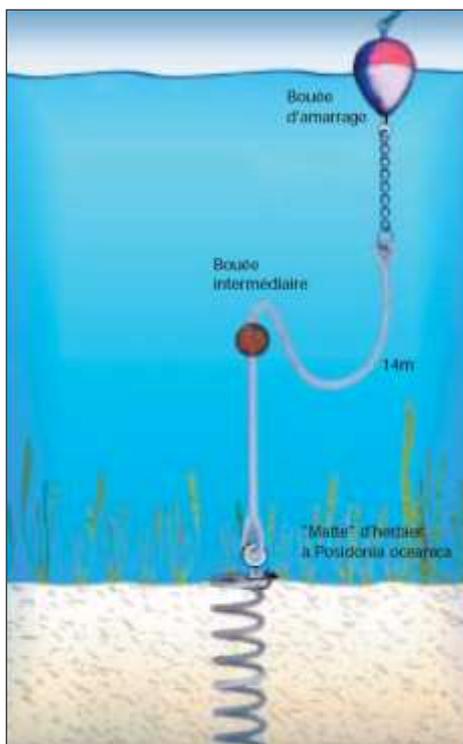


Figure 5-4 : système d'amarrage de type *Harmony* sur un herbier de posidonie (pour une profondeur de 10 m, in Boudouresque et al., 2006).

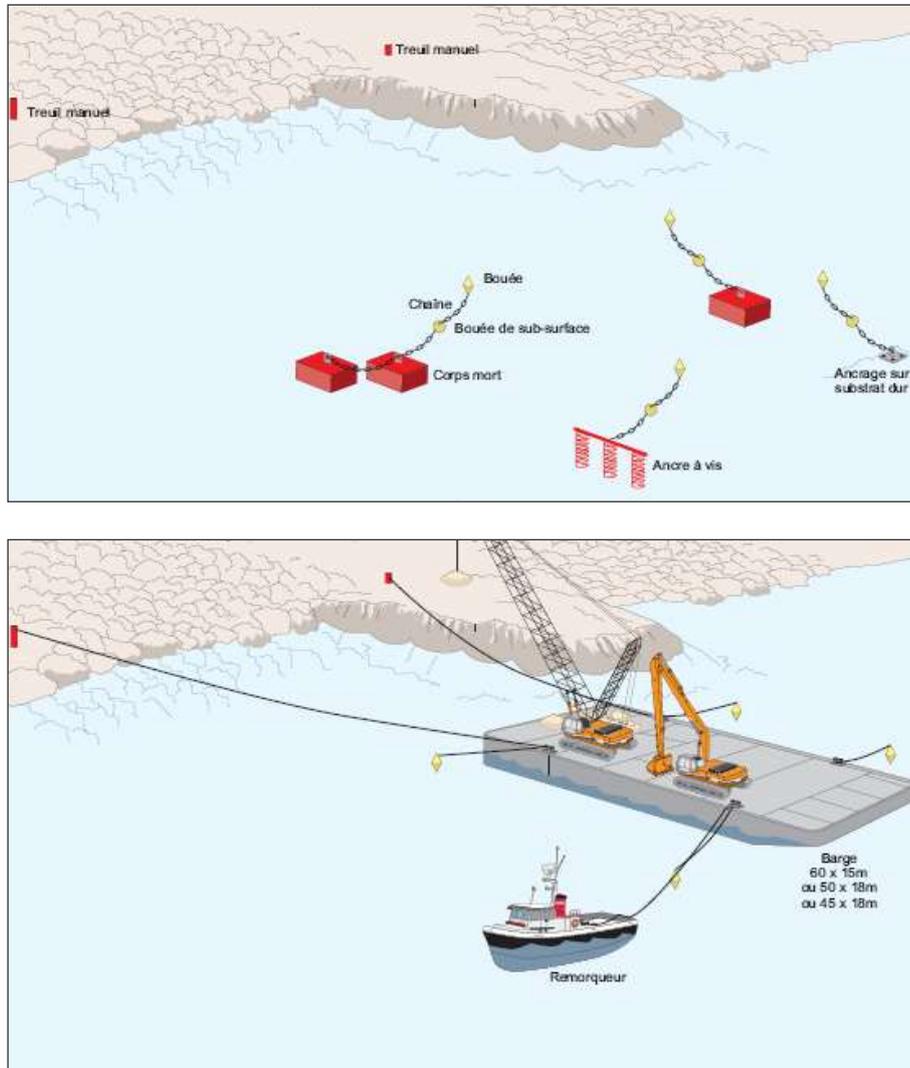


Figure 5-5 : schémas de principe des dispositifs d'amarrage d'un ponton-barge.

5.2.1.7 Gestion du risque de recouvrement des herbiers

Sur les secteurs où les herbiers jouxtent le pied de digue (secteur Nord), ils devront être préalablement balisés en surface. Il devra être tenu compte des risques d'éboulement des blocs (que ce soit pour le démantèlement des digues ou la construction de la nouvelle digue) avec la mise en œuvre d'un système de positionnement GPS 3D, et si besoin, de plongeurs.

5.2.1.8 Suivi des herbiers de phanérogames et grandes nacres

Étant donné les risques résiduels de destruction et d'altération des herbiers de phanérogames marines et des nacres, un suivi régulier sera initié avant le démarrage des travaux

Pour les herbiers, le protocole expérimental comportera les trois stations du suivi déjà définies pour suivre l'impact des dragages du port (dont une station de référence) et une station située contre la digue (secteur Nord). Les paramètres à prendre en compte sont la densité des faisceaux, le déchaussement, la typologie des rhizomes et l'évolution des limites spatiales (microcartographie) au niveau des balises (déjà en place). Des photographies avec repère gradué devront être prises lors de chaque contrôle au niveau des balises. Ce suivi se poursuivra durant cinq années après le démarrage de l'exploitation du port (avec une fréquence dégressive).

Concernant les nacres, l'ensemble des individus présents à moins de 60 m du pied de digue seront recensés. Les nacres situées à moins de 30 m seront marquées (à l'aide d'une balise placée à proximité) et feront l'objet d'un suivi régulier durant les travaux afin de contrôler leur intégrité.

5.2.2 Aménagement

5.2.2.1 Aucune emprise directe sur les herbiers de posidonie

Afin de préserver les herbiers de posidonie de l'impact direct pas recouvrement, l'aménagement ne prévoit pas d'augmentation de l'emprise sur le fond sur le secteur Nord où les herbiers jouxtent le pied de digue.

5.2.2.2 Conservation du pied de digue

Étant donné la proximité entre les herbiers et le pied de digue sur le secteur Nord, le projet ne prévoit pas de modification du pied de l'ouvrage. Les blocs ne seront pas déplacés.

5.2.2.3 Réduction de l'emprise sur l'habitat

Sur le plan environnemental, la conception du projet a été guidée par la limitation de l'emprise sur les fonds marins notamment sur les herbiers de posidonie et nacres (cf. chapitre « Justification du projet »). A hauteur d'ouvrage égale, la solution des Ecopodes et Accropodes, en permettant de raidir la pente de la digue, limite grandement l'extension en pied d'ouvrage y compris sur le secteur Sud. Une solution de brise-lame immergé a été un temps envisagé mais ensuite écartée pour des questions d'emprise trop importante sur les fonds.

In fine, l'impact résiduel est d'environ 1 425 m² de l'habitat « bancs de sable à faible couverture d'eau marine » (communauté des « sables fin bien calibrés ») recouverts par les enrochements sur le secteur Sud.

Pour mémoire, on distingue de très nombreuses zones de « Sables Fins Bien Calibrés » au sein du site Natura 2000 de la Rade d'Hyères ; l'habitat couvre au total 968,1 ha.

L'impact résiduel, *ie* remplacement de fonds meubles par un habitat rocheux artificiel de type « éboulis », représentant moins de 0,015 % de la superficie totale, n'apparaît pas réellement significatif à l'échelle du site Natura 2000. Cette faible significativité, associée à l'absence de solution opérationnelle de restauration « active » pour ce type d'habitat, ne permet d'envisager de compensation *sensus stricto*. La seule mesure qui pourrait théoriquement avoir du sens serait de laisser la mer poursuivre son action érosive sur les plages avant de (re) gagner des surfaces sur la terre ainsi (re)gagner des surfaces d'habitat marin. Dans le contexte actuel cela paraît difficilement envisageable. Des mesures d'accompagnement sont ainsi proposées (*cf* chapitre 7).

5.2.2.4 Utilisation d'Ecopodes/Accropodes

Ce type de module permet l'augmentation de la diversité structurale de l'habitat artificiel rocheux de la digue augmentant ainsi des possibilités de colonisation notamment par les poissons (diversité de forme et de taille lié à l'utilisation à la fois des rochers naturels et des Ecopodes).

5.3 Zone de protection spéciale « Îles d'Hyères »

L'évaluation des atteintes sur les espèces de la ZPS « Îles d'Hyères » a été faite en fonction des comportements des oiseaux et notamment de l'attention portée par ces derniers à la digue constituant la zone d'emprise du projet. **Les atteintes globales du projet peuvent être qualifiées de très faibles à nulles selon les espèces.** En effet, la plupart des espèces ayant fait l'objet d'une évaluation des incidences sont des espèces pélagiques qui ne fréquentent la digue que de façon très ponctuelle. A cet effet, aucune mesure de suppression et de réduction n'a été proposée. **Dans l'état, nous pouvons être affirmatif sur le fait que le projet ne portera pas atteinte à l'intégrité de la ZPS « Îles d'Hyères » et aux espèces qui ont motivé sa désignation.**

5.3.1 Mesures de suppression

Les atteintes du projet sur les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire et migratrices régulières étant qualifiées de Très faibles à Nulles, il n'est pas nécessaire de proposer des mesures de suppression.

5.3.2 Mesure de réduction

Les atteintes du projet sur les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire et migratrices régulières étant qualifiées de Très faibles à Nulles, il n'est pas nécessaire de proposer des mesures de réduction. Il convient néanmoins de préconiser d'effectuer les travaux en période printanière, période pendant laquelle la zone d'étude est peu fréquentée par les oiseaux du fait de l'absence d'oiseaux nicheurs comme en a attesté le relevé ornithologique de juin 2010.

JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET

En cohérence avec les engagements du Grenelle de la mer (engagement 74 « Anticiper et prévenir les risques naturels et technologiques »), le projet consiste donc à modifier la digue de protection du port de Bormes-les-Mimosas pour limiter les franchissements afin **(1) d'offrir un niveau optimal de sécurité pour les personnes et les biens, (2) de réduire les entraves à l'exploitation.**

De nombreuses études et essais en canal à houle ont été réalisés depuis 2002 afin de tester les différents types de solutions d'aménagement :

- **rechargement en blocs** : cette solution n'est pas pérenne, ne remplit pas les objectifs de protection et de plus présente un risque pour les herbiers situés au pied de la digue (secteur Nord ; cf risque d'éboulement et de recouvrement des herbiers) ;
- **brise-lames sous-marin** : cette solution, consistant à mettre en place un brise-lame, ouvrage isolé de la digue, est efficace sur le plan de la protection mais est envisageable uniquement sur le secteur Sud (présence d'herbiers en pied de digue sur le secteur Nord). De plus cette solution augmente la fragmentation des habitats et l'emprise sur les fonds meubles ;
- **élargissement de la digue** (partie émergée et/ou immergée) avec différentes sous-variantes. Cette solution peut être efficace en termes de protection mais, comme la solution précédente, elle est envisageable uniquement sur le secteur Sud.

Une analyse multicritère¹⁴ des différentes solutions et variantes a été menée. Il apparaît au final que le profil de base « carapace monocouche en Ecopodes™/ Accropodes™ + mur de renvoi de houle + bassin déversement » présente le meilleur compromis entre efficacité de protection, stabilité, impacts et coûts du projet.

¹⁴ Les critères principaux étant l'efficacité de protection, l'impact paysager, l'impact sur le milieu naturel et les coûts (travaux et entretien).

Les points clefs du projet relatifs aux préoccupations environnementales sont les suivants :

- le choix de deux profils différents;
- le respect de la distance minimale de 10 m à respecter entre les nouveaux enrochements et les herbiers ;
- la conservation des blocs situés en pied de digue notamment au niveau du secteur Nord auxquels sont accolés des posidonies en plusieurs points¹⁵ ;
- l'utilisation d'Écopodes/Accropodes.

Deux profils différents

Sur le secteur Sud, les herbiers se développent à plusieurs dizaines de mètres de la digue (partie centrale). Le principe de base est conservé, une carapace en Ecopodes/Accropodes à 4,35 m NGF, un bassin de déversement et un mur de renvoi de houle. La hauteur est légèrement augmentée et la digue est élargie.

Sur le secteur Nord, l'obligation impérative de conserver l'emplacement actuel du pied de l'ouvrage pour **ne pas empiéter sur les herbiers** situés à proximité immédiate à contraint à maintenir le profil à 5,80 m NGF. La digue est élargie ce qui permet de garantir une très bonne protection du port.

Écopodes/Accropodes

Parmi les multiples avantages, les Ecopodes/Accropodes on citera les suivants :

- **stabilité de l'ouvrage** par rapport à des enrochements classique, réduction très nette de l'entretien de l'ouvrage et des risques d'impact sur les herbiers par éboulement ;
- structure géométrique offrant des possibilités d'augmentation de la pente du talus (par rapport aux enrochements naturels) et permettant ainsi un **élargissement de l'ouvrage sans augmentation ou limitant fortement l'emprise sur le fond** ;
- pour les Ecopodes le relief de surface irrégulier permettant (par rapport aux blocs CoreLoc ou Acropode) l'augmentation des **possibilités de développement d'organismes marins fixés**.

¹⁵ Avec ponctuellement la présence de faisceaux de posidonie entre les blocs.

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Dans ce paragraphe les mesures présentées ne sont pas des mesures compensatoires *sensu stricto* puisque la compensation ne vise pas l'habitat impacté ; ces mesures visent plutôt une valorisation écologique des nouveaux habitats créés.

7.1.1 Établissement de ceintures de cystoseires par transplantation

Le niveau d'exposition à l'hydrodynamisme et la bonne qualité des eaux sur le secteur paraissent compatibles avec le développement de cystoseires sur la digue. L'établissement de ceintures de ces algues pérennes présente un fort intérêt écologique (*cf.* encart) d'autant plus que la colonisation naturelle est impossible au vu de la distance avec les populations naturelles (> 1 km).

La technique de transplantation mise au point par Susini *et al.* (2007) consiste à prélever des plants sur des populations abondantes et les fixer à la roche à l'aide d'une résine dans une petite loge percée au préalable (Figure 6-1). Les prélèvements seront réalisés au printemps au niveau de populations denses et continues situées au cap Bénat. Un espacement d'au moins 2 m sera respecté entre chaque prélèvement afin de ne impacter durablement les populations naturelles.

Au total une centaine « d'individus » seront transplantés sur la digue avec un espacement inter-transplants de l'ordre du mètre. En fonction de la survie et du développement des transplants une deuxième opération pourra être envisagée l'année suivante.

Un suivi de la survie et du développement de ces transplants devra être mis en place sur au moins deux années. En parallèle un suivi sera effectué au niveau de quelques points de prélèvement afin de contrôler la bonne reconstitution des Cystoseires.

Précisons également que les cystoseires et les posidonies sont deux communautés complémentaires. Les résines employées pour la transplantation sont inertes, il n'y aura aucun impact sur les populations de posidonies.

Cystoseira amentacea Bory var. *stricta* Montagne Sauvageau, est une algue brune pérenne endémique de Méditerranée, présente dans les zones bien éclairées soumises à un fort hydrodynamisme. Cette espèce, très sensible à la pollution (indicatrice d'eaux de bonne qualité) et marquant la limite supérieure de l'étage infralittoral, peut former localement des ceintures denses et continues. Par sa taille et son développement, C.

amentacea var. *stricta* forme une fraction importante de la biomasse des macrophytes benthiques littorales. De plus, par sa morphologie, elle constitue des biotopes particuliers qui abritent une communauté diversifiée (Knoepffler-Peguy, 1973).

De part son rôle structurant de l'habitat *C. amentacea* var. *stricta* est considérée comme une espèce fondatrice. *Cystoseira amentacea* var. *stricta* est inscrite dans l'annexe I (espèces de flore strictement protégées) de la convention de Berne et à l'annexe II (espèces en danger ou menacées) du protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée. **Malgré la ratification de ces conventions par la France, en l'absence d'arrêt de protection spécifique *C. amentacea* n'est pas protégée sur le territoire national (Inventaire National du Patrimoine Naturel - <https://inpn.mnhn.fr>).**

A noter que *C. amentacea* est une espèce clé dans la méthode d'évaluation pour l'indicateur Macroalgue de la qualité écologique des masses d'eaux côtières (DCE).



Transplant



Population naturelle

Figure 6-1 : illustration de techniques de transplantation de cystoseires.
(© M.-L. Susini).

7.1.2 Suivi de la colonisation des enrochements

Étant donné l'aspect innovant du projet sur le plan environnemental, il est nécessaire de réaliser un suivi de la colonisation afin d'évaluer plus précisément l'intérêt écologique de l'ouvrage.

Ce suivi portera sur les peuplements de poissons et sur les communautés benthiques de substrat dur. Au vu de la dynamique de colonisation habituelle de ce genre de milieu, le suivi débutera avant le début des travaux et s'étendra sur une durée d'au moins cinq années après leur achèvement.

7.1.3 Interdiction des prélèvements sur la digue

L'ensemble de l'aménagement présente un bon potentiel de colonisation des espèces d'intérêt économique et cibles pour les prélèvements. Ce potentiel est liée à :

- la diversité des habitats rocheux artificiels (blocs de roche, Ecopodes/Accropodes de tailles variées) ;
- la diversité des habitats naturels aux alentours : sable, herbier de posidonie et roches ;
- l'implantation de ceintures de cystoseires.

Il est de ce fait pertinent d'intégrer une mesure de protection de ces habitats par la mise en place d'une « réserve » avec un régime d'interdiction de prélèvement sur la digue et sa périphérie (pêche à la ligne et chasse sous-marine). Cette interdiction devra être impérativement associée à des panneaux d'information-sensibilisation et une surveillance régulière du plan d'eau concerné.

7.1.4 Coûts

Tableau 11 : coût des principales mesures.

Mesures	Montant (k€ HT)
Utilisation des Ecopodes pour la partie aérienne de la digue (surcoût par rapport aux Acropodes)	410
Mesures concernant l'aire de préfabrication, (organisation du chantier associée, réhabilitation du parking, moyen de protection contre les pollutions)	50
Ecrans de confinement des matières en suspension et turbidité	100
Motif posidonie sur la face extérieure du mur renvoi de houle	190
Transplantation de cystoseires	70
Suivi de la colonisation des enrochements	50
Suivi de la turbidité	30
Suivi des herbiers et nacres	60
TOTAL	960

BIBLIOGRAPHIE

ANDROMEDE OCEANOLOGIE –EGIS EAU, 2009. Schéma départemental de la mer et du littoral. Patrimoine naturel – Biocénoses marines. Étude conseil général du Var.

ANDROMEDE OCEANOLOGIE, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » FR 9301613. Contrat ANDROMEDE OCEANOLOGIE / AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES.

BOUDOURESQUE C.F. et al., 2006. Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*. Ramoge publ., 1-202.

CHARBONNEL E., BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., BONHOMME P., BERNARD G., PATRONE J., KRUCZEK R., COTTALORDA J.M., BERTRANDY M.C., FORET P., BRICOUT P., RAGAZZI M., MARRO C., SERRE C., LE DIREAC'H L., 2001. - Le Réseau de surveillance Posidonies de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur : résultats du suivi 2001. Région PACA/Agence de l'Eau RMC/GIS Posidonie/CQEL 13/CQEL 83/Conseil Général 06. GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 1-119.

COPRAMEX, 2010. Étude des peuplements benthiques de substrat meuble au droit de la digue du port de Bormes-les-Mimosas. Contrat Safege – Copramex. Copramex publ., 10 p.

RUIZ, J.M., ROMERO, J., 2001. Effects of in situ experimental shading on the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. Marine Ecology Progress Series 215, 107-120.

SAFEGE, 2008a. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat Safege-YCIBM. 39 p.

SAFEGE, 2008b. Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau - Dragage d'entretien du port de plaisance de Bormes-les-Mimosas. Contrat Safege-YCIBM. 84 p.

SAFEGE, 2009. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 41 p.

SAFEGE, 2010. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 41 p.

SAFEGE, 2011. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 41 p.

SAFEGE, 2012. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 41 p.

SAFEGE, 2013. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 45 p.

SAFEGE, 2014. Dragage d'entretien du port de Bormes-les-Mimosas - suivi du milieu marin. Contrat SAFEGE-YCIBM. 43 p.

SUSINI M.-L., MANGIALAJO L., THIBAUT T., MEINESZ A., 2007. Development of a transplantation technique of *Cystoseira amentacea* var. *stricta* and *Cystoseira compressa*. *Hydrobiologia*, 580 : 241–244.

THIBAUT T., MARKOVIC L., 2009. Rapport d'état écologique des masses d'eau - ensemble du Littoral rocheux continental français de Méditerranée (CARLIT). Contrat Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse / Université de Nice-Sophia Antipolis. EA 4228 ECOMERS, Université de Nice-Sophia Antipolis publ., 30 p.

ANDRE P., DELISLE C. E. & REVERET J.-P., 2003 – L'évaluation des impacts sur l'environnement, processus, acteurs et pratique pour un développement durable, Deuxième édition, Presses internationales Polytechnique, 519 p.

ASSOCIATION FRANCAISE DES INGENIEURS ECOLOGUES, 1996 – Les méthodes d'évaluation des impacts sur les milieux, 117 p.

BCEOM/ECONAT, MEDD, 2004 – Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000, 96 p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International, 59 p.

DUBOIS Ph.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2008 – *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.

DUBOIS P. J. & al., 2001 – Inventaire des oiseaux de France. Avifaune de la France métropolitaine. Nathan, 400 p.

FLITTI, A., KABOUCHE B., KAYSER Y. & OLIOSO G., 2009 – *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. LPO PACA. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 544 p.

LASCEVE M., CROCQ C., KABOUCHE B., FLITTI A. & DHERMAIN F., 2006 – Oiseaux remarquables de Provence : Ecologie, statut et conservation. LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, Région PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 317 p.

ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etudes Ornithologique de France (SEOF) et Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO). Paris, 598 p.

UICN, 2008 – La liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux nicheurs de France métropolitaine, 14 p.

ANNEXE 1

RELEVES ORNITHOLOGIQUES

Relevés effectués par Michel LEPLEY le 21/06/2010 et Christophe SAVON le 24/08/2010.

Espèce	Observations du 21/06/2010 ML	Observations du 24/08/2010 CS	Enjeu de conservation au niveau régional	Vulnérabilité EUROPE (1)	Liste rouge UICN FRANCE (niveaux) (2)	Vulnérabilité PACA (3)	Listes rouge (EU, FR, PACA)	Statuts de protection
Mouette mélanocéphale (<i>Larus melanocephalus</i>)		X	Fort	S	LC	AS	S, LC, AS	PN3, DO1, BO2, BE2
Chevalier guignette (<i>Actitis hypoleucos</i>)		X	Modéré	D	LC	AS	D, LC, AS	PN3, BO2, BE2
Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i>)	X		Modéré	S	LC	AS	S, LC, AS	PN3, BO2, BE2
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	X		Faible	S	LC	-	S, LC, -	PN3, BE2
Hirondelle de fenêtre (<i>Delichon urbica</i>)	X		Faible	D	LC	AS	D, LC, AS	PN3, BE2
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)		X	Faible	D	LC	D	D, LC, D	PN3, BE2
Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	X	X	Faible	D	LC	-	D, LC, -	PN3
Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)		X	Faible	S	LC	D	S, LC, D	PN3, BE3
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)		X	Très faible	S	LC	-	S, LC, -	PN3, BE2
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)		X	Très faible	S	LC	-	S, LC, -	
Goéland leucophaée (<i>Larus michaellis</i>)	X	X	Très faible	S	LC	-	S, LC, -	PN3, BE3
Martinet noir (<i>Apus apus</i>)	X		Très faible	S	LC	AS	S, LC, AS	PN3, BE3

Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)		X	Très faible	S	LC	-	S, LC, -	
Pigeon biset domestique (<i>Columba livia dom.</i>)		X	Très faible	-	-	-	-, -, -	
Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>)	X	X	Très faible	S	LC	-	S, LC, -	BE3

Légende

Observation

Effectifs : **x** = quelques (inférieur à 10 individus ou 5 couples) ; **xx** = nombreux (supérieurs à 10 individus ou 5 couples) ;

Cple = couple, **M** = mâle, **Cht** = chant, **Ind** = individu(s)

Statut de protection

Protection nationale : liste nationale des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain, Arrêté du 29/10/2009 (J.O. du 05/12/2009). **PN3** = Espèce et son habitat protégé ; **PN4** = Espèce protégée sans son habitat.

DO1 : espèce d'intérêt communautaire, inscrite à l'annexe I de la **directive Oiseaux** CE 79/409.

BO2 : espèce inscrite à l'annexe II de la **convention de Bonn** (1979).

BE2 / BE3 : espèce inscrite à l'annexe II ou III de la **convention de Berne** (1979).

Statut biologique

Npo : Nicheur possible

Npr : Nicheur probable

Nc : Nicheur certain

Nalim : Nicheur hors de la zone prospectée exploitée pour l'alimentation

Migr : Migrateur (total ou partiel)

Sed : Sédentaire

Hiv : Hivernant

Nicheur possible

1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.

Nicheur probable

3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.

Nicheur certain

10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).

Statut de conservation

Vulnérabilité Europe (1)		Vulnérabilité France (2)		Vulnérabilité PACA (3)	
CR	Critical endangered (Voie d'extinction)	RE	Eteinte en métropole	E	En Danger
E	Endangered (En danger)	CR	En danger critique	D	Déclin
V	Vulnerable (Vulnérable)	EN	En danger	AS	A Surveiller
D	Declining (Déclin)	VU	Vulnérable		
R	Rare (Rare)	NT	Quasi menacée		
DP	Depleted *	LC	Préoccupation mineure		
L	Localised (Localisé)	DD	Données insuffisantes		
S	Secure (non défavorable)	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole)		

* Depleted : concerne les taxons non rares ou en déclin dans l'UE qui ont subi un déclin modéré à fort entre 1970 à 1990 et dont les effectifs n'ont pas encore retrouvé leur niveau d'avant déclin.

(1) BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 ; (2) UICN, 2008 ; (3) LASCÈVE & al., 2006.