

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

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

PIECE 5 – ANNEXES ET BIBLIOGRAPHIE



Galateã

Actiparc 2 – Bât A – Chemin S^t Lambert
13821 LA PENNE SUR HUVEAUNE
Tel : 04 86 77 78 30
Fax : 09 74 44 56 88
www.galatea.fr

SAS au capital de 30 030€

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

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

COMPOSITION DU DOSSIER

Pièce 1 - Pièces générales du dossier

Pièce 2 - Etude d'impact

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

Pièce 4 : Etude d'impact - Résumé non technique

Pièce 5 – Annexes et bibliographie

Pièce 6 - Note de présentation non technique

Date	Version	Auteur(s)	Vérifié par	Validé par
31/03/2020	0	Pierre GRILLON	Pierre GRILLON	Anne MOULIN
28/07/2021	1	Pierre GRILLON	Pierre GRILLON	Anne MOULIN
13/10/2021	2	Pierre GRILLON	Pierre GRILLON	Anne MOULIN
02/11/2021	3	Pierre GRILLON	Pierre GRILLON	Anne MOULIN

PIECE 5 – ANNEXES ET BIBLIOGRAPHIE

SOMMAIRE

Annexe 1	AVIS DE CONCERTATION PREALABLE.....	1
Annexe 2	ARRETE PREFECTORAL PORTANT DECISION D'EXAMEN AU CAS PAR CAS	2
Annexe 3	NOTE DE SYNTHESE ET COMPTE RENDU DE CADRAGE PREALABLE DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	4
Annexe 4	EXTRAIT DU PROCES VERBAL DES TRAVAUX DE LA GRANDE COMMISSION NAUTIQUE DU 26/06/2019	7
Annexe 5	PROCES VERBAL DES TRAVAUX DE LA GRANDE COMMISSION NAUTIQUE DU 18/12/2012	15
Annexe 6	ETUDE HYDROSEDIMENTAIRE DU PORT DE L'AYGUADE -ILE DU LEVANT (BRLI, 2019) ..	20
Annexe 7	ETUDE D'INTEGRATION PAYSAGERE.....	47
1	BIBLIOGRAPHIE	70

ANNEXE 1 AVIS DE CONCERTATION PREALABLE



CONCERTATION PREALABLE

Au titre de l'article L121-17 du Code de l'environnement

Port de l'Aiguade du Levant

Commune de Hyères-les-Palmiers

Projet de Travaux de mise en sécurité du Port et réalisation d'une zone de mouillages

Par délibération n° 18/11/354 en date du 23 novembre 2018 et par délibération n° 19/06/68 en date du 27 juin 2019, le Conseil Métropolitain de la Métropole TOULON PROVENCE MEDITERRANEE a décidé d'organiser à son initiative une concertation préalable sous l'égide d'un garant conformément à l'article L121-17 du Code de l'environnement et dans le respect des conditions fixées aux articles L121-16 et L121-16-1 du même Code. La Commission Nationale du Débat Public, en date du 3 avril 2019, a désigné Madame Séverine CACHOD en qualité de garante du processus de concertation préalable sur le projet.

Le projet global consiste à :

- Enlever l'épave du Benzène et rendre à la nature le fonds marin
- Consolider et reconfigurer la Digue Ouest avec des enrochements
- Réaliser un « tenon » Ouest
- Construire un quai pour l'activité RO-RO au Sud pour l'acheminement du fret de l'île
- Etendre le périmètre portuaire d'une surface de 79 000m² pour la création d'une zone de mouillages.

La concertation préalable est organisée **du 15 juillet 2019 au 15 septembre 2019 inclus**.

Un dossier de présentation et un registre de recueil des avis seront mis à disposition durant cette période :

• **Dans les locaux de la Métropole TOULON PROVENCE MEDITERRANEE**, Direction des Ports, Immeuble Le Phoenix, 2^{ème} étage, 39 Avenue de la Résistance, 83000 Toulon, **du lundi au vendredi de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 17h00**

• **Dans les locaux de la Mairie de Hyères-les-Palmiers**, 12 Avenue Joseph Clotis, 83400 HYERES, Service Aménagement, 1^{er} étage, **du lundi au vendredi de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 17h00**

• **Dans les locaux de la Capitainerie du Port de Hyères**, 116 Quai Gilles Barbanson, 83400 HYERES **du lundi au vendredi de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 17h00**

• **Dans les locaux de la Capitainerie du Port de l'Aiguade-du-Levant**, Ile du Levant, 83400 HYERES **du lundi au vendredi de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 17h00**

• **Sur les sites Internet suivants :**

- Métropole TOULON PROVENCE MEDITERRANEE : www.metroletpm.fr
- Ports TPM : www.ports-tpm.fr

Le public peut également adresser ses observations et propositions :

- Par courrier : Métropole TOULON PROVENCE MEDITERRANEE, Direction des ports, 107, boulevard Henri Fabre, CS 30536, 83041 Toulon Cedex 9
- Par e-mail : contact-ports@metroletpm.fr

Une réunion publique d'information aura lieu : **le jeudi 29 août 2019 de 10h à 12h00 à la Salle de la Vilette, Chemin des Nariettes, 83400 HYERES-LES-PALMIERS**

Le bilan de la concertation fera l'objet d'une délibération du Conseil Métropolitain de la Métropole TOULON PROVENCE MEDITERRANEE et sera publié sur les sites Internet de la Métropole TOULON PROVENCE MEDITERRANEE.

ANNEXE 2 ARRETE PREFECTORAL PORTANT DECISION D'EXAMEN AU CAS PAR CAS



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

Arrêté n° AE-F09318P0026 du 28/01/2018 Portant décision d'examen au cas par cas en application de l'article R122-3 du code de l'environnement

Le préfet de région,

Vu la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 codifiée concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L122-1, R122-2 et R122-3 ;

Vu l'arrêté de la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie du 26 juillet 2012 relatif au contenu du formulaire d'examen au cas par cas ;

Vu l'arrêté du Préfet de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur n°R93-2017-12-11-018 du 11/12/17 portant délégation de signature à Madame la Directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement ;

Vu la demande d'examen au cas par cas enregistrée sous le numéro F09318P0026, relative à la réalisation d'un projet de travaux de mise en sécurité du port de l'Ayguade du Levant et réalisation d'une zone de mouillage avec extension du périmètre portuaire sur la commune de Hyères (83), déposée par Commune d'agglomération Toulon Provence Méditerranée, reçue le 24/01/2018 et considérée complète le 24/01/2018 ;

Vu la saisine de l'agence régionale de santé en date du 30/01/2018 ;

Considérant la nature du projet, qui relève des rubriques 9d, 11a et 11b du tableau annexe de l'article R122-2 du code de l'environnement et consiste à mettre en sécurité et étendre le périmètre portuaire du port de l'Ayguade de la façon suivante :

- consolidation et reconfiguration de la digue,
- réaménagement du quai pour activité Ro-Ro* au Sud,
- augmentation du périmètre administratif portuaire d'une surface de 79 000 m²,
- enlèvement de l'épave du Benzène,
- suppression des macro-déchets et des mouillages sauvages ;

Considérant que ce projet a pour objectifs la mise en sécurité du plan d'eau au regard de l'exposition aux houles du port et des difficultés d'accès au site, ainsi que la protection des fonds marins ;

Considérant la localisation du projet :

- en zone littorale,
- à proximité du Parc National de Port Cros,
- au sein des sites Natura 2000 FR9310020 "Îles d'Hyères" et FR9301613 "Rade d'Hyères",

* Ro-Ro= Roll-on / Roll off c'est à dire permet à ce qui est transporté d'être déplacé en roulant entre l'embarcadère et le quai

- en zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique de type II n°930012507 "Îles du levant " ;

Considérant la proximité de milieux aquatiques sensibles ;

Considérant que la sensibilité environnementale de la zone de travaux doit être évaluée ;

Considérant que l'absence d'étude concernant:

- la structure de la digue et le battement des pieux,
- les effets cumulés avec la zone de mouillage et d'équipement léger de Port-Cros,
- les impacts dus à l'enlèvement de l'épave,

Considérant les impacts potentiels du projet sur l'environnement en phase travaux et en phase exploitation ;

Arrête :

Article 1

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, le dossier de demande d'autorisation du projet de travaux de mise en sécurité du port de l'Aiguade du Levant et réalisation d'une zone de mouillage avec extension du périmètre portuaire situé sur la commune de Hyères (83) doit comporter une étude d'impact dont le contenu est défini par l'article R.122-5 du code de l'environnement.

Article 2

La présente décision, délivrée en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

Article 3

Le présent arrêté est publié sur le site internet de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de PACA. La présente décision est notifiée à la Commune d'agglomération Toulon Provence Méditerranée.

Fait à Marseille, le 28/01/2018.

Pour le préfet de région et par délégation,
Pour la directrice et par délégation,
La cheffe d'unité évaluation environnementale,


Catherine VILLARUBIAS

ANNEXE 3 NOTE DE SYNTHÈSE ET COMPTE RENDU DE CADRAGE PRÉALABLE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



NOTE DE SYNTHÈSE TRAVAUX DE MISE EN SÉCURITÉ DU PORT DE L'AYGAUDE DU LEVANT ET RÉALISATION D'UNE ZONE DE MOUILLAGES AVEC EXTENSION DU PÉRIMÈTRE PORTUAIRE

1 - Éligibilité du projet

Le port de l'Aygauade du Levant est situé sur l'île du Levant appartenant à l'archipel des îles d'Hyères – Commune de Hyères les Palmiers (83400). Le projet prévu par la Métropole Toulon Provence Méditerranée entre dans le cadre des catégories suivantes du tableau des seuils et critères annexé à l'article R122-2 du Code de l'environnement :

- 9-d) : zones de mouillages et d'équipements légers
- 11-a) : ouvrages et aménagements côtiers
- 11-b) : reconstruction d'ouvrages ou aménagements côtiers existants.

2 - Dimensionnement du projet

Le projet consiste en :

- L'enlèvement de l'épave du Benzène,
- La consolidation et la reconfiguration de la digue Ouest à partir d'encrochements,
- La réalisation d'un tenon Ouest,
- Le réaménagement d'un quai pour l'activité RORO au Sud,
- L'extension du périmètre portuaire d'une surface de 79 000 m² pour la mise en œuvre de 45 postes de mouillages organisés

L'ensemble de ces travaux permet une mise en sécurité du port afin d'assurer une exploitation normale du port et la sécurité des usagers. La zone de mouillages permettra quant à elle de rationaliser le mouillage aux abords du port et de réduire la dégradation des herbiers.

Le montant des travaux est estimé 3.450.000 € HT.

3 - Principaux enjeux environnementaux

Les principaux enjeux environnementaux sont liés à la création de la zone de mouillages qui va permettre de :

- Retirer l'épave du Benzène en déliquescence
- Préserver l'herbier de posidonies
- Retirer les corps morts et macro déchets situés dans la zone de mouillages forains actuels
- Mettre en place des systèmes d'encrage écologique
- Mettre en place un règlement de la zone afin de préserver le site des déchets et pollutions

4 - Principaux impacts du projet

Durant la phase travaux :

- Augmentation possible du trafic routier dû à l'acheminement des matériaux
- Risque de mise en suspension des sédiments et d'augmentation de particules fines dans l'eau
- Risque de pollution accidentelle liée à une fuite d'hydrocarbures d'un engin de chantier
- Risque d'augmentation de poussières dans l'air, risque d'émission de gaz polluants liés à l'intervention d'engins de chantier
- Pollution visuelle due au stockage de matériaux et engins de travaux
- Destruction de certains organismes marins liée à la démolition et la pose de caissons, palplanches ou pieux (oursins, étoiles de mer, vers marins, crustacés peu mobiles, algues, herbier)

Conséquences permanentes :

- Légère modification de la topographie du site de par la réhabilitation de la digue
- Recolonisation des organismes plus ou moins longue
- Accélération des courants, ombre des structures marines, érosion du substrat autour des pieux et chaînes mères peuvent avoir un impact sur les herbiers
- Augmentation du nombre de postes de plaisance peut amplifier le bruit généré en saison
- Nettoyage et contrôle des fonds marins ouvrant de nouvelles étendues exploitables à la posidonie
- Assurer la continuité territoriale et développement de l'économie portuaire et ilienne
- Réduction du nombre de mouillages sauvages et amélioration

5 - Liens avec d'autres travaux, ouvrages ou aménagements

Projet d'installation d'un ponton flottant sur bracons de 12 ml en 2017.



MÉTROPOLE TOULON PROVENCE MÉDITERRANÉE

PORT DE L'AYGUADE DU LEVANT (Commune de Hyères-les-Palmiers) TRAVAUX DE MISE EN SECURITE DU PORT ET REALISATION D'UNE ZONE DE MOUILLAGES

Réunion du 24 mai 2018 DREAL – Cadrage préalable de l'opération

Par arrêté n° AE-F09318P0026 du 28/01/2018 portant décision d'examen au cas par cas en application de l'article R122-3 du Code de l'environnement, le projet de travaux de mise en sécurité du port de l'Aiguade du Levant et la réalisation d'une zone de mouillages organisés a relevé d'une évaluation environnementale.

C'est dans ce cadre qu'une rencontre a été organisée à la demande de la Métropole Toulon Provence Méditerranée avec les services de la DREAL pour le cadrage préalable de l'opération. La DDTM et le Bureau d'études y étaient associés. Une note de cadrage environnementale préalable au lancement de l'opération a été transmise à la DREAL en vue de la réunion. Un PowerPoint est présenté.

Etaient présents :

Monsieur Sébastien FOURNIE, DREAL/SCADE/UEE
 Madame Camille CAMPEON, DREAL/SBEP/MML
 Monsieur BREMOND Julien, DDTM/SDPMEM
 Monsieur DIJOUX Samuel, DDTM/SDPMEM/BEM
 Monsieur Gilles ARDUIN, MTPM, Direction des Ports
 Monsieur Patrick GARCIA, MTPM, Direction des Ports, Division GPE
 Madame Rébecca AREND, MTPM, Direction des Ports, Division GPE
 Madame Marie MOUQUET, MTPM, Direction des Ports, Division GPE
 Monsieur Jo LODICO, MTPM, Direction des Ports, Maître de Port de l'Aiguade du Levant
 Madame Maryline CUESTA, MTPM, Direction des Ports, Division Développement, environnement
 Madame Anne-Sophie PICHON, MTPM, Direction des Ports, Développement durable
 Madame Marjorie RIGAUD, MTPM, Direction des Affaires Juridiques
 Madame Anne MOULIN, Bureau d'études GALATEA

Il s'agit d'un projet de mise en sécurité du port de l'Aiguade du Levant et de la création d'une zone de mouillages organisés qui nécessitera une extension du périmètre portuaire de 79 000 m².
 Le coût total est estimé à 3.450.000 € HT.

Présentation du projet

Le port de l'Aiguade du Levant connaît des difficultés à la fois budgétaires et d'accessibilité. Les installations portuaires sont vétustes. Ce port nécessite des travaux difficilement réalisables en raison de la bathymétrie et de l'agitation. Mais ils sont indispensables pour assurer la continuité territoriale. Un équilibre est à trouver entre des ouvrages acceptables et suffisants pour fonctionner mais sans investissements trop lourds que le budget du port ne pourrait supporter.

Le projet comporte 2 volets :

- La mise en sécurité du port
- La création d'une zone de mouillages organisés

1) Mise en sécurité du port

Il s'agit de mettre en sécurité le plan d'eau au regard de l'exposition aux houles du port de l'Aiguade du Levant et des difficultés d'accès au site. Les levantins souhaitent cette sécurisation depuis plusieurs années alors que les ouvrages se dégradent de plus en plus. La mise en sécurité ne vise pas à réaliser une protection « tout temps », mais uniquement à tranquilliser au maximum le plan d'eau du port. Les tempêtes exceptionnelles qui ont lieu 5 à 10 jours par an ne permettront pas l'accostage.

Le projet consiste à :

- Retirer l'épave du Benzène
- Consolider et reconfigurer la digue Ouest à partir d'enrochements
- Réaliser un tenon Ouest
- Réaménager un quai au Sud pour l'activité RORO.

La surface d'emprise supplémentaire en mer et celle du tenon ouest ainsi que sa conception (pieux, enrochements ...) seront précisées à l'issue de la concertation préalable dans l'évaluation environnementale.

Il est rappelé par la MTPM que le projet n'est pas tourné vers la plaisance. Il tend à assurer la continuité territoriale qui fait aujourd'hui défaut. Même en cas de fortes houles qui rendent impossible l'accostage au port de l'Ayguade du Levant, il n'est plus possible d'accoster du côté militaire (Port Avis). Les autorisations sont difficiles à obtenir en raison des manœuvres militaires.

La DREAL émet les observations suivantes :

- Protection de l'herbier de posidonies : la posidonie est très présente sur les lieux. Le retrait de l'épave ainsi que le redimensionnement de la digue Ouest peut entraîner la destruction d'une partie de l'herbier ainsi que la Grande nacre si sa présence est avérée.

Il convient d'adopter une méthodologie précise pour le retrait.

Le projet devra respecter la séquence éviter-réduire-compenser. En cas d'impact résiduel sur les espèces protégées (notamment l'herbier de posidonies), une demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèce protégée devra être réalisée (cf guide Eval_Impact) et une prise de contact le plus tôt possible devra être réalisée avec le service référent de la DREAL.

- Concernant le tenon Ouest, sa conception ne doit pas bloquer les mouvements hydrosédimentaires
- Les études environnementales doivent être actualisées car trop ancienne (2003 à 2007)
- Etant à proximité du cœur de parc, les travaux du port et la zone de mouillage doivent être portés à connaissance au Conseil scientifique du Parc National de Port Cros.
- Préciser si le nombre d'anneaux dans le port sera augmenté après les réaménagements.
- Etude inventaire Faune/flore à effectuer
- Utilité de faire une étude hydrosédimentaire et d'identifier les solutions qui permettent d'éviter et réduire les impacts. En effet, le projet présente un fort risque de modification hydrosédimentaire et d'impact direct et indirect sur l'herbier de posidonies.
- Le site se situant en limite de cœur de parc, il conviendra de démontrer que le projet n'a pas d'impact significatif sur le Parc.
- Traiter des projets qui n'ont pas abouti, en expliquer les raisons.
- Exposer les différents scénarii des projets envisagés et argumenter la solution retenue.
- Justifier le choix des solutions techniques retenues sur la base des impacts environnementaux qui en découlent.
- Bien démontrer pourquoi les structures éco conçues ne suffisent pas.
- Les avis au titre des sites inscrits devront être sollicités.
- Impact paysager à prendre en compte

II) Création d'une zone de mouillages organisés

La création d'une zone de mouillages organisés répond à la volonté de protéger les fonds marins d'une grande valeur patrimoniale et écologique qui se sont dégradés à cause des mouillages forains. Ces derniers, nombreux en période estivale, détruisent les herbiers de posidonies qui sont arrachées par les ancres.

La création d'une zone de mouillages organisés permettra d'interdire les mouillages forains. Un règlement spécifique de la zone permettra de préserver le site.

Le projet nécessite une extension du périmètre portuaire d'une superficie de 79 000 m² afin de créer entre 40 et 45 postes de mouillages via un procédé d'encre à vis écologique permettant une préservation totale de l'herbier de posidonies.

Rencontre le 25 janvier 2018 avec le Parc national de Port-Cros qui a pour objectif de créer également des zones de mouillages sur Port-Cros (Bagot et Port Man). Cette rencontre avait pour but de réfléchir sur l'adoption d'une gestion similaire des postes de mouillages (tarifs, gestion des réservations ...).

La DREAL émet les observations suivantes :

- Bien démontrer en quoi il est pertinent d'organiser les mouillages au regard des pressions exercées sur le milieu.
 - Se reporter à la stratégie méditerranéenne de gestion des mouillages des navires de plaisance et respecter les préconisations fixées.
 - Si existence de macro déchets dans la zone de mouillages envisagée, il conviendra de traiter dans l'étude d'impact la façon dont ces derniers seront extraits.
 - La zone d'interdiction de mouillage devra être maintenue toute l'année et connue des usagers.
 - Les bouées seront mises en place uniquement lors de la période estivale.
 - Les résultats de suivi des herbiers de posidonies devront être transmis aux services de l'Etat.
 - Important de prendre en considération les modalités d'accès à la terre depuis la zone de mouillage.
 - Le débat s'est ouvert entre créer une ZMEL (selon DDTM) ou étendre le périmètre portuaire (selon MTPM)
- Avantages selon MTPM d'étendre le périmètre portuaire plutôt de créer une ZMEL :
- Le maître de port sera habilité à intervenir. Préservation du plan d'eau par l'équipe de la capitainerie (nettoyage du plan d'eau, sensibilisation des usagers sur les déchets et la préservation de la faune et de la flore marine, surveillance de pollutions éventuelles, intervention en cas de pollution ...). Gestion environnementale plus présente et plus réactive.
 - La police portuaire pourra exercer ses pouvoirs sur le périmètre.
 - Recettes nouvelles pour le port.

La DREAL demande à ce que ce soit sous le prisme de l'environnement de justifier le refus d'une ZMEL et non économiquement. Elle recommande de faire le bilan des ZMELS existantes et en projet (Bagaud ; Baie de Port Man, Porquerolles) et dégager une politique cohérente : il s'agit de réaliser notamment un bilan de la fréquentation de l'ensemble de la zone (en tenant compte des zones de mouillage et des ports) et d'étudier les effets de report des zones d'interdiction de mouillage qui seront mises en place. Ceci est utile pour dimensionner l'organisation du mouillage de façon appropriée.

- Concernant la fréquentation : la zone de mouillage ne doit pas augmenter la fréquentation du site. Le dimensionnement semble prendre en compte les pics de fréquentation. La DREAL préconise, au titre de la proximité du cœur de parc, de baser le dimensionnement au regard de la frange haute de la fréquentation moyenne du site.
- Faire le comptage précis des mouillages forains en haute saison.
Les 45 postes créés ne suffisent pas à l'ensemble des plaisanciers qui occupent ces zones durant la période estivale. Déterminer des solutions pour savoir comment gérer le surplus des plaisanciers.
- Réactualisation de certaines données qui sont trop anciennes.

ANNEXE 4 EXTRAIT DU PROCES VERBAL DES TRAVAUX DE LA GRANDE COMMISSION NAUTIQUE DU 26/06/2019

- 1 -

PROCÈS VERBAL

des travaux de la grande commission nautique
tenue le 26 juin 2019 au port de l'Aiguade,
relative au projet de mise en sécurité du port de l'Aiguade du Levant.

REUNION DE LA GRANDE COMMISSION NAUTIQUE

Conformément aux dispositions du décret n°86-606 du 14 mars 1986 relatif aux commissions nautiques et suite à l'arrêté n° AP19/96 du 12 juin 2019 du président de la métropole Toulon Provence Méditerranée portant désignation des membres temporaires de la grande commission nautique, celle-ci s'est réunie à l'île du Levant le mercredi 26 juin 2019, pour émettre un avis sur le projet de mise en sécurité du port de l'Aiguade du Levant.

La commission était composée de :

M. Benoît ROUVIERE, capitaine de vaisseau, de l'inspection générale des Armées-marine	Président
M. Olivier PARVILLERS, ingénieur en chef de 1 ^{ère} classe des études et techniques de l'armement, du service hydrographique et océanographique de la marine	Secrétaire
M. Eric LEFEBVRE, administrateur en chef de 1 ^{ère} classe des affaires maritimes, directeur adjoint des territoires et de la mer du Var, délégué à la mer et au littoral (DDTM 83 – DML)	Membre de droit

Membres temporaires titulaires :

Mme Laurence NEGER	Représentant les plongeurs
M. Christian MOLINERO	Représentant les pêcheurs professionnels
M. Frédéric CAPOULADE	Représentant les plaisanciers

Membres temporaires suppléants :

M. Christophe CHEVALIER	Représentant les pêcheurs professionnels
M. Jean-Marie HUC	Représentant les transports de passagers
M. Fabien VINCENT	Représentant les transports de passagers

Assistaient également à la réunion :

M. Julien BREMOND	DDTM 83, DML adjoint
Mme Brigitte GELMAN	Heliopolis
M. Hervé GALL	Subdivision des Phares et Balises
M. Rémy CASSAN BARNEL M. Patrick GARCIA M. T. Thierry AUBRY M. Jo LODICO M. Gabriel REMOLEUR	TPM

M. Alain PEGLIASCO	TMML – Travaux maritimes et mécaniques du Lavandou
--------------------	--

Le président remercie messieurs Cassan Barnel et Lefebvre pour le soutien apporté à l'organisation de la réunion de la commission, respectivement par le personnel de TPM et de la DDTM 83, et l'ensemble des participants pour leur présence.

Le président rappelle la composition et le fonctionnement de la commission et fait remarquer que la GCN n'est compétente que pour émettre des avis sur les aspects nautiques du projet (en particulier les aspects liés à la sécurité nautique), à l'exclusion des problèmes juridiques, économiques, financiers, écologiques ou patrimoniaux. Au cours de cette grande commission nautique, ce sont les marins pratiques représentatifs des usagers de la mer qui, après en avoir débattu ensemble et avec les membres permanents et de droit, proposent des recommandations.

SYNTHESE DU DOSSIER

1. INTRODUCTION ET PRESENTATION GENERALE DE L'OPÉRATION

Les objectifs du projet sont de mettre en sécurité le plan d'eau du port de l'Ayguade du Levant en assurant la continuité territoriale dans de bonnes conditions. Il a été conçu de manière à assurer une tranquillisation du plan d'eau. L'objectif n'est pas de réaliser une protection « tout temps », compte tenu de l'exposition du site aux houles et de l'important financement que cela engendrerait. Les ouvrages envisagés permettront l'accostage des bateaux durant la majeure partie de l'année, hors épisodes de tempête et de coups de mer durant lesquels les ouvrages seront franchis.

2. PRESENTATION DU PROJET

M. Cassan Barnel présente le projet. Celui-ci porte sur la mise en sécurité du port de l'Ayguade du Levant. Le projet consiste en :

- l'enlèvement de l'épave du Benzène,
- la consolidation et la reconfiguration de la digue ouest à partir d'enrochements et la réalisation d'un tenon sud-ouest,
- le réaménagement d'un quai de 40 mètres pour l'activité RORO au Sud.

L'ensemble de ces travaux permet une mise en sécurité du port afin d'assurer une exploitation normale du port et la sécurité des usagers.

Le calendrier prévisionnel est le suivant :

- Date de début des travaux : fin 2020
- Date de fin des travaux : printemps 2021
- Durée d'exécution : environ 6 mois

Le montant des travaux est estimé 3.435.000 € HT.

Le projet est présenté dans son détail par M. Garcia.

Le port sera partagé entre une activité de commerce avec l'exploitation des vedettes à passagers et du quai Ro-Ro, et une activité plaisance et pêche dans la partie nord du port.

- **Retrait de l'épave du Benzène**

Le retrait de l'épave du Benzène au niveau de la digue ouest constitue une nécessité à plusieurs titres :

- sécurisation de la zone et renforcement de la digue ;
- préservation de l'herbier de posidonie situé en pied de digue.

Depuis 1967, la coque du pétrolier « Le Benzène » est destinée à protéger le port de l'Ayguade du Levant des vents Nord-Ouest. En 1986, un enrochement a relié la coque aux rochers situés au Nord du port afin de compléter le dispositif de protection. Néanmoins, l'épave du Benzène se délite aujourd'hui totalement et des morceaux de ferrailles sont retrouvés sur les herbiers de posidonie situés en pied du navire. En 2010, le Syndicat Mixte Ports Toulon Provence a fait découper l'avant de la coque du Benzène afin d'enlever divers morceaux dangereux s'étant détachés de l'épave.

Le rapport établi par SOGREAH en janvier 2005 estimait la durée de vie de l'épave entre 5 et 10 ans. En effet, l'épave, au vu de son délabrement, ne peut être renflouée et ne peut être remplie de béton ou enrochements pour constituer une digue, sa structure n'y résisterait pas.

Le retrait de l'épave du Benzène dans le projet permettra à la fois de compléter la digue ouest par des enrochements et de supprimer le risque que constitue le détachement des morceaux de ferraille pour l'herbier de posidonie situé au pied de la coque.

Préalablement au retrait de l'épave du Benzène, un repérage des morceaux immergés sera effectué. Le chantier destiné à assurer l'enlèvement sera entouré de clôtures et surveillé en continu (enlèvement de l'épave en milieu confiné). A l'issue du chantier, une inspection complète sera réalisée pour s'assurer que tous les débris de l'épave ont été retirés.

- **Consolidation de la digue ouest par enrochements et réalisation d'un tenon sud-ouest**

La digue ouest du port de l'Ayguade du Levant sera totalement composée d'enrochements naturels de 3/6 T. En effet, suite au retrait de l'épave du Benzène, le morceau de digue déjà constitué sera complété par des enrochements. La digue permettra alors de protéger le port de l'Ayguade du Levant des houles de secteur ouest.

Le tenon sud-ouest pourrait être composé d'une structure absorbante de type « Jarlan » ou de caissons en béton. La digue verticale de 35 ml x 8 m est fondée sur le sol sableux consolidé au préalable. Ce sol est consolidé afin d'éviter le glissement de l'ouvrage. La voie de circulation est de 4 m à la cote +1,5 m IGN. La partie côté mer est ouverte en partie supérieure afin de permettre la dissipation de la houle. Le mur de couronnement est arasé à la cote de +2,5 m IGN.

Dans le prolongement de cet ouvrage, un tenon sud-ouest sera réalisé. Il est également destiné à protéger le port de l'Ayguade du Levant des houles de secteur ouest et de l'essentiel des régimes de houles destructeurs.

- **Réalisation d'un quai de 30 mètres pour l'activité RORO au sud**

La réalisation d'un quai Ro-Ro (Roll-on, Roll-off) au sud du port permettra de résoudre les problèmes de vétusté du quai actuel et de répondre aux besoins des navires et du trafic existant aujourd'hui (navettes de transport, courrier, marchandises). En effet, le volume de fret a considérablement augmenté au cours des dernières années au niveau du port de l'Ayguade du Levant, les quais actuels sont devenus insuffisants.

- **Evolution du balisage**

M. Gall présente l'évolution du balisage impliqué par les modifications de la topographie.

a) Situation actuelle

Une bouée passive latérale bâbord à la position 43°00,92'N 006°25,95'E (WGS84) a été mise en place avant 1981, elle permet de matérialiser le danger représenté par l'épave coulée du Benzène.

Depuis 1995, une signalisation lumineuse était réclamée par l'ensemble des usagers locaux, et plus particulièrement par les bateaux taxi et les pêcheurs qui utilisent le port de nuit. Cette demande a fait l'objet d'une commission des phares le 12 novembre 2007 qui a validé l'éclairage de la bouée avec un feu rouge, doté d'un rythme à 2 éclats en 6 secondes pour une portée nominale de 4M.

b) Situation proposée

La DIRM Méditerranée propose de supprimer la bouée qui matérialisait le danger représenté par l'épave du Benzène et de déplacer le feu sur l'angle sud-ouest du nouveau tenon.

Le Référentiel Nautique et Technique préconise une portée nominale des feux de musoir de 6 M lorsqu'ils sont à technologie LED.

Ces caractéristiques ont été validées par l'expert nautique national du CEREMA.

3. SYNTHÈSE DES DÉBATS

Suite à la présentation du projet, les échanges ont porté sur :

- la longueur de 30 m du nouveau quai Ro-Ro et sa position proche de l'actuel débarcadère : compte tenu de la taille des vedettes, il est demandé que le quai soit allongé à 40 m et décalé au maximum vers le Sud.

- Afin de contenir le coût du projet, la solution de positionner un duc d'Albe une dizaine de mètres avant le quai est retenue. De plus, le décalage vers le sud du quai sera examiné afin de libérer de la place pour les manœuvres. Ce duc d'Albe devra porter une marque de balisage active car il marquera aussi l'avancée rocheuse située à l'entrée du port côté sud.
- la fréquentation de la partie commerciale qui va être développée avec le nouveau quai Ro-Ro : afin d'éviter la saturation du port, il apparaît nécessaire de prendre en compte l'accroissement de la fréquentation du port en fixant un plan de charge du port en concertation avec tous ses usagers, en particulier pour la haute saison.
- la planification des travaux pour éviter la fermeture du port : en toute logique, la construction du tenon doit être réalisée en fin de travaux car elle condamnera l'accès au côté nord du quai actuel pour les navires desservant l'île. Ainsi, il convient de commencer par la construction du nouveau quai Ro-Ro et, éventuellement en parallèle, l'enlèvement de l'épave du Benzène et le renforcement de la digue ouest.
- le balisage pendant la phase travaux : un balisage est à prévoir en complément de la présence d'une barge ou de navires dédiés aux travaux. Ce balisage devrait aussi être complété par une réglementation limitant la vitesse à proximité du chantier pour réduire les risques d'accident dû à l'agitation du plan d'eau.
- l'emploi d'une barge pour les travaux implique l'identification d'un port de repli et l'examen des conditions d'accueil associées.
- les éventuelles modifications de l'agitation du plan d'eau suite aux constructions envisagées : des simulations ont été faites conduisant à la définition du tenon sud-ouest pour permettre une exploitation maximale du port et assurer la continuité de la desserte de l'île hormis pendant une dizaine de jours de conditions très défavorables.
- la pérennité du quai actuel qui sera repris lors des travaux afin d'en prolonger son utilisation.
- l'accueil des plaisanciers : le plan d'implantation des places sur pontons sera revu pour prendre en compte la construction du tenon. La longueur maximale admissible devrait être de 11 m.

4. TOUR DE TABLE

Lors du tour de table, les éléments suivants sont mentionnés :

- M. Pegliasco prend note de l'organisation retenue pour l'exploitation du port avec une répartition claire des activités ;
- M. Vincent insiste sur l'importance de gagner en longueur pour l'accostage des navires qui desservent l'île par rapport à la longueur de 30 m retenue pour le quai Ro-Ro ;
- M. Gall rappelle que le changement de technique permettra une portée plus grande du feu rouge, qui passera ainsi de 4 M à 6M ;
- M. Capoulade souligne le besoin de protection au niveau du tenon pour parer un risque de collision par mauvaises conditions, par l'adoption d'une forme arrondie par exemple ;
- M. Chevalier précise que ce besoin vaut aussi pour le côté sud ;
- M. Molinero souligne qu'il faut atteindre les objectifs avec les moyens à disposition ;
- M. Aubry confirme la bonne prise en compte des différents points soulevés lors de la commission, notamment ceux d'organiser le trafic et d'informer les navigateurs sur la réalisation de travaux ;
- M. Lodico confirme le besoin d'un duc d'Albe en l'absence de quai plus long ;
- M. Cassan-Barnel explique que les dossiers doivent être lancés sans délai pour assurer le bon financement des travaux en bénéficiant des différentes possibilités annoncées ;
- M. Garcia constate l'apport de la grande commission nautique pour la définition du projet et rappelle l'importance de celui-ci dans le cadre de la continuité territoriale.
- M. Parvillers rappelle l'obligation de transmettre les résultats des mesures réalisées (bathymétrie, topographie, mesures géophysiques et géologiques...) vers le Shom pour la sécurité des

- 6 -

navigateurs et valoriser au mieux les données acquises à travers les publications nautiques, en application des codes minier, de la recherche et de la défense.

Le président remercie l'ensemble des participants pour leur participation active et les propositions constructives formulées au cours de la réunion.

CONCLUSION

La grande commission nautique s'est réunie le mercredi 26 juin 2019 pour émettre un avis sur le volet sécurité de la navigation du projet de mise en sécurité du port de l'Aygade du Levant, tel que décrit dans le procès-verbal ci-joint.

La commission émet un avis favorable à l'unanimité avec les recommandations suivantes :

- **En phase de travaux :**
 - de façon à éviter l'interruption de l'activité portuaire, procéder à la réalisation du tenon sud-ouest à la fin des travaux ;
 - étudier une adaptation de la vitesse dans les approches du port afin de limiter l'agitation du plan d'eau à proximité des zones de travaux, compatible avec la manœuvrabilité des navires de commerce ;
 - étudier la mise en place d'un balisage temporaire et diffuser l'information aux usagers du port ;
 - définir avec les autorités compétentes une zone de repli pour les moyens impliqués dans les travaux ;
 - intégrer le risque pyrotechnique.
- **En phase d'exploitation :**
 - intégrer au projet la mise en place d'une balise latérale tribord active sur le duc d'Albe ou à l'extrémité du quai prolongé ;
 - construire avec tous les acteurs un plan de charge pour la bonne gestion de l'exploitation du port en haute saison ;
- **Recommandations spécifiques :**
 - prendre en compte les délais incompressibles d'instruction des dossiers (loi sur l'eau) pour l'exécution des travaux en basse saison ;
 - compte tenu de la longueur du quai Ro-Ro prévu par le projet (30 m), intégrer la mise en place d'un duc d'Albe dans le prolongement du quai Ro-Ro, le baliser et le protéger de façon adéquate ; s'assurer que le duc d'Albe couvrira le danger constitué par l'éperon rocheux à l'entrée sud du port ;
 - s'assurer que l'extrémité sud du tenon sud-ouest sera convenablement protégée ;
 - optimiser la largeur de la cale Ro-Ro pour accroître la sécurité des manœuvres et améliorer l'exploitation du port.
- **Mesures géophysiques :** en application de l'article L413-1 du code minier nouveau, transmettre au Shom les résultats des mesures hydrographiques et géophysiques (bathymétrie, courant, sédimentologie) réalisées dans le cadre de ce projet ;
- **Information nautique :** pendant les phases de travaux et à la clôture des travaux, les modifications des caractéristiques nautiques des zones concernées (topographie des parties terrestres, bathymétrie des bassins portuaires, caractéristiques du balisage, caractéristiques du port, réglementation ...) seront transmises au Shom pour la mise à jour de la documentation nautique (carte marine, instructions nautiques...).

O.P. REC FD JH DR FC LN EL

ANNEXE 5 PROCES VERBAL DES TRAVAUX DE LA GRANDE COMMISSION NAUTIQUE DU 18/12/2012



MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

Brest, le 27 décembre 2012
N°015 SHOM/GCN/NP

17 JAN. 2013

74



GRANDE COMMISSION NAUTIQUE

Président :
CV Martin Flepp
☎ : 01 42 19 31 11
Fax : 01 42 19 31 21
Mél :

martin.flepp@intradef.gouv.fr
igam-cem@marine.defense.gouv.fr

Secrétaire :
ICETA Serge Lannuzel
☎ : 02 98 22 05 09
Fax : 02 98 22 05 91
: serge.lannuzel@shom.fr

Alias Mél : gcn@shom.fr

Le capitaine de vaisseau Martin Flepp
Président de la grande commission nautique

à
Monsieur le directeur départemental des territoires et de la mer du Var

- Objet** : Grande Commission Nautique relative pour un projet de création d'une zone de mouillages organisés à l'extérieur du port de L'Aiguade du Levant avec extension du périmètre portuaire à l'Île du Levant.
- Référence** : Convocation n°012 SHOM/GCN/NP du 27 novembre 2012.
- P. jointes** : Procès-verbal de la réunion du 18 décembre 2012.

Monsieur le directeur,

J'ai l'honneur de vous faire parvenir ci-joint le procès-verbal de la grande commission nautique qui s'est tenue le 18 décembre 2012 pour émettre un avis sur un projet de création d'une zone de mouillage organisé à l'extérieur du port de L'Aiguade du Levant avec extension du périmètre portuaire à l'Île du Levant.

Jé vous prie de bien vouloir transmettre une copie de ce procès-verbal et de la conclusion associée aux membres temporaires de la grande commission nautique.

Ce procès-verbal est disponible en téléchargement sur le site Internet du SHOM, rubrique Grandes Commissions Nautiques (<http://www.shom.fr/le-shom/conseils-et-comites/les-commissions-nautiques/>).

DESTINATAIRES :

- DDTM 83.

COPIES EXTERIEURES :

- Préfecture du Var ;
- PREMAR MED ;
- DIRM MED ;
- DML 83 ;
- Syndicat mixte Ports Toulon Provence ;
- Mairie de Hyères ;
- SHOM.

COPIES INTERIEURES :

- Président GCN ;
- Secrétaire GCN ;
- Archives.

PROCÈS VERBAL
des travaux de la grande commission nautique
tenue le 18 décembre 2012 dans les locaux de la base nautique de Hyères

RÉUNION DE LA GRANDE COMMISSION NAUTIQUE

Conformément aux dispositions du décret n°86-606 du 14 mars 1986 relatif aux commissions nautiques, et suite à l'arrêté du 16 novembre 2012 conjoint du préfet du Var et du préfet maritime de la Méditerranée portant nomination des membres temporaires, la grande commission nautique s'est réunie le mardi 18 décembre 2012 à 9h00 dans les locaux de la base nautique de Hyères pour émettre un avis sur le projet de création d'une zone de mouillages organisés à l'extérieur du port de L'Aiguade du Levant avec extension du périmètre portuaire à l'Île du Levant.

La commission était composée de :

M.	Martin FLEPP, capitaine de vaisseau, de l'inspection générale des Armées-marine	Président
M.	Serge LANNUZEL, ingénieur en chef des études et techniques d'armement, du service hydrographique et océanographique de la marine	Secrétaire
M.	Charlie LANGEVEN, administrateur des affaires maritimes, adjoint à la déléguée à la mer et au littoral à la direction départementale des territoires et de la mer du Var	Membre de droit
M.	Didier COSME, capitaine de frégate, de la base navale de Toulon	Membre temporaire
M.	Alain PEGLIASO	Membre temporaire
M.	Franck LAUSSEL	Membre temporaire
M.	Frédéric CAPOULADE	Membre temporaire
M.	Sylvain POIRIER	Membre temporaire

Assistaient également à la réunion :

M.	Jean-Pierre OLIVIER	
M.	Yves CARTINI	
M.	Jo LODICO	Syndicat mixte Ports Toulon Provence, maître de port à l'Aiguade du Levant
M.	Patrick GARCIA	Syndicat mixte Ports Toulon Provence
M.	Gilles ARDUIN	Syndicat mixte Ports Toulon Provence
Mme	Marie MOUQUET	Syndicat mixte Ports Toulon Provence
Mme	Chantal BIARD	Syndicat mixte Ports Toulon Provence
M.	André THOMAS	Syndicat mixte Ports Toulon Provence
Mme	Laurence BONNAMY	Parc national de Port-Cros, Responsable du service aménagement

Les membres de la commission nautique n'ont pu bénéficier d'une visite sur site compte tenu des conditions météorologiques défavorables pour relier Hyères et l'Aiguade du Levant.

Le président remercie les participants de leur présence. Il rappelle la composition et le fonctionnement de la commission et fait remarquer notamment que la grande commission nautique n'est compétente que pour émettre des avis sur les aspects nautiques du projet (en particulier les aspects liés à la sécurité nautique), à l'exclusion des problèmes juridiques, économiques, financiers, écologiques ou patrimoniaux.

SYNTHESE DU DOSSIER

1. PRESENTATION GENERALE DE L'OPÉRATION

M. THOMAS du syndicat mixte Ports Toulon Provence (PTP) présente globalement le projet dont l'objet est de réglementer le mouillage à l'Île du Levant. L'Ayguade du Levant est le seul port civil de l'Île du Levant permettant d'assurer la continuité territoriale entre l'île et le continent : cette obligation est assurée par PTP. L'autre port de l'île est sous responsabilité du ministère de la défense (DGA) et ne peut être utilisé que par conditions météorologiques exceptionnelles. Le port est en dégradation continue car peu abrité. Une étude de long terme a été engagée sur la réalisation d'ouvrages de défense.

La description du projet fait l'objet d'un document de travail élaboré par PTP et joint à la convocation de la grande commission nautique. Compte tenu de remarques rédhitoires sur le projet communiqué en préalable à la réunion de la commission, PTP a soumis en séance une autre alternative.

2. PRÉSENTATION DU PROJET

Le projet, présenté en séance par M. THOMAS, a pour objet de réglementer les mouillages forains aux abords du port de l'Ayguade du Levant. Les nombreux mouillages forains endommagent grandement les herbiers de posidonie présents autour de l'île. Le nombre maximum de mouillages forains constatés atteint 50 unités. L'objectif du projet est donc de rationaliser le mouillage aux abords du port et de réduire la dégradation des herbiers. Le projet n'est possible que si le mouillage est interdit en dehors de la zone de mouillage organisée objet du projet et qu'une police est assurée pour contrôler l'interdiction de mouillage hors de la zone prévue à cet effet. Pour répondre à ce besoin, PTP sollicite une extension de la zone portuaire (à définir) permettant d'assurer la police et interdire le mouillage forain. PTP envisage de disposer de 40 à 50 points de mouillage sur bouée.

3. SYNTHÈSE DES DÉBATS

Le 1^{er} projet présenté comprend des mouillages dans l'axe de présentation du port de l'Ayguade. De l'avis unanime de la commission, ce projet doit être abandonné.

Le 2nd projet présenté comprend des mouillages placés dans le sud de l'accès au port de l'Ayguade : 40 mouillages pour unités de 11m maximum, et 5 mouillages pour des unités de 25m maximum. L'extension de la zone de mouillage est doublée par rapport à celle du 1^{er} projet. Les unités à accueillir comprendront des annexes qui viendront à terre au port de l'Ayguade : il convient de les prendre en compte pour qu'elles n'obèrent pas l'exploitation du port.

La représentante du parc national de Port-Cros indique que son établissement est favorable à la création d'une zone de mouillage organisée dans l'herbier avec les dispositifs techniques proposés, qui joint un souci d'accueil des plaisanciers et de préservation de l'environnement du domaine public. Néanmoins, elle exprime des réserves sur l'aspect juridique d'extension du périmètre portuaire.

Le président indique qu'il est impératif que le projet conserve l'accès aux embarcadères aux usagers du port, y compris par conditions dégradées.

Le représentant des pêcheurs demande que le plan de mouillage n'empiète pas à l'ouest au-delà de ce qui est figuré sur le plan présenté en séance (200m de la cote) sinon cela réduirait l'accès à la passe, et insiste sur la nécessité de mise en place d'une police adaptée interdisant les mouillages hors de la zone prévue à cet effet.

4. TOUR DE TABLE - DELIBERATION

A l'issue des débats, l'avis émis par la commission, adopté à l'unanimité par les six membres permanents, de droit et temporaires, présents fait l'objet de la conclusion ci-après.

CONCLUSION

La grande commission nautique s'est réunie le mardi 18 décembre 2012 pour émettre un avis sur l'avant-projet de création d'une zone de mouillages organisés à l'extérieur du port de L'Aiguade du Levant avec extension du périmètre portuaire à l'Île du Levant, tel que décrit au paragraphe 1 du présent procès verbal.

La viabilité de ce projet est liée à l'acceptation par les services de l'État de la forme juridique envisagée par l'autorité portuaire Ports Toulon Provence : extension du périmètre portuaire, et à la définition d'une interdiction de mouillage dans la zone civile adjacente du l'Île du Levant.

La commission émet un avis défavorable à l'avant-projet proposé en préalable à la tenue de la commission.

La commission émet un avis favorable à un avant-projet alternatif présenté en réunion avec les observations et recommandations suivantes :

- Le plan de mouillage doit rester au sud d'une ligne prolongeant le bord du quai sud du port de l'Aiguade du Levant ;
- Le plan de mouillage devra inclure des postes pour des unités intermédiaires (entre 11 et 25m) dans sa partie ouest sans l'étendre ;
- Prévoir un ponton flottant dans l'enceinte portuaire permettant d'accueillir les annexes et d'éviter l'encombrement du quai oblique ;
- Suivre l'avis du service des Phares et Balises sur la nécessité d'un éventuel balisage du plan de mouillage ;
- Les moyens nautiques portuaires devront permettre de participer aux interventions de secours à personne ;
- À la clôture des travaux, les modifications des caractéristiques nautiques des zones concernées seront transmises au service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) pour la mise à jour de la documentation nautique (carte marine, instructions nautiques...), conformément aux obligations réglementaires définies au code de la Défense (article R3416-6), au code minier (nouveau) (article L413-1) ainsi qu'à l'instruction du Premier Ministre sur le recueil et la diffusion de l'information nautique (n°228 SG MER).

Le président
M. Martin FLEPP



Le secrétaire
M. Serge L'ANNUZEL

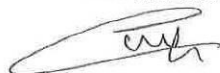


Les membres

M. Charlie LANGEVEN



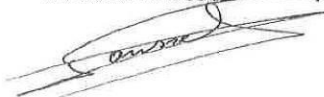
M. Didier COSME



M. Alain PEGLIASO



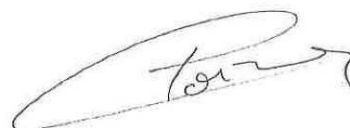
M. Franck LAUSSEI



M. Frédéric CAPOULADE



M. Sylvain POIRIER




ETUDE HYDROSEDIMENTAIRE DU PORT DE L'AYGAUDE — ILE DU LEVANT

Rapport technique



V0 – Décembre 2019

	<p>BRL ingénierie</p> <p>1105 Av Pierre Mendès-France BP 94001 30001 NIMES CEDEX 5</p>
---	--

Date du document	26/11/2019
Contact	N. Fraysse / R. Danlos

Titre du document	Etude hydrosédimentaire du port de l'Aiguade – île du Levant
Référence du document :	A00615_Etude_hydrosed_Aiguade_V0.docx
Indice :	0

Date émission	Indice	Observation	Dressé par	Vérifié et Validé par
06/12/2019	0	Version initiale	RDA	NFR

ETUDE HYDROSEDIMENTAIRE DU PORT DE L'AYGADE — ILE DU LEVANT

Rapport technique

PRÉAMBULE	1
1 DONNEES PHYSIQUES	5
1.1 NIVEAU DE REFERENCE	5
1.2 BATHYMETRIE	5
1.3 NIVEAU D'EAU	6
1.4 COURANTS	7
1.5 NATURE DES FONDS	8
1.6 PROJET	11
2 IMPACTS HYDRODYNAMIQUES	15
2.1 METHODOLOGIE	15
2.2 LOGICIEL UTILISE — TELEMAR-2D	15
2.3 MISE EN ŒUVRE DU MODELE	15
2.4 EMPRISE DU MODELE ET MAILLAGE	16
2.5 CALAGE ET VALIDATION DU MODELE	16
2.6 SCENARI MODELISES	19
2.7 RESULTATS	19
3 SYNTHÈSE ET CONCLUSION	25

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Ports de l'île du Levant.....	1
Figure 2 – Port de l'Ayguade - Plaisance	2
Figure 3 – Port de l'Ayguade – RoRo/fret/passagers	2
Figure 4 – Photo du Port de L'Ayguade durant la tempête du 08 Novembre 2011.	3
Figure 5 – Plan masse.....	4
Figure 6 – Représentation des données Litto3D® au niveau de la zone d'étude	5
Figure 7 – Zoom sur le port de l'Ayguade.....	6
Figure 8 – Répartition des marées dans les trois océans et les mers du globe.....	7
Figure 9 – Rose des vents annuels toutes vitesses confondues	8
Figure 10 – Nature des fonds	9
Figure 11 – Diagramme de Hjulström	11
Figure 12 – Plan masse détaillé	12
Figure 13 – Coupe quai RORO	12
Figure 14 – Coupe reprofilage de la digue	13
Figure 15 – Coupe tenon	13
Figure 16 – Zoom sur le projet.....	14
Figure 17 – Etat initial – Conditions normales (a et b) et conditions maximales enregistrées (c et d)	17
Figure 18 – EI/EA – Conditions normales Nord (a et b) et Sud (c et d)	21
Figure 19 – Différentiels de vitesses EA/EI pour les conditions normales Nord (a) et Sud (b)	22
Figure 20 – EI/EA – Conditions maximales Nord (a et b) et Sud (c et d).....	23
Figure 21 – Différentiels de vitesses EA/EI pour les conditions maximales Nord (a) et Sud (b).....	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Niveau d'eau astronomique au niveau du port de Toulon.....	7
Tableau 2 – Synthèse des modélisations	19

PREAMBULE

L'île du Levant, localisée à environ 10km des côtes du Var, est scindée en deux zones distinctes, celle de la marine nationale (en rouge sur la carte ci-dessous) et celle d'Héliopolis domaine naturiste privé créé en 1931 (en bleu sur la carte ci-dessous). L'île est accessible par deux ports :

- Port Avis (strictement réservé à la Marine nationale, restriction d'accès) ;
- Port de l'Ayguade (liaison par navette à partir de la gare maritime du port de Hyères et du port du Lavandou).

Figure 1 – Ports de l'île du Levant



(Source : Google Earth)

Ce dernier est un petit port de plaisance avec une capacité d'accueil maximale d'environ 45 bateaux. Ces derniers peuvent se répartir sur des pontons flottants (max 20 places) localisés sur la façade Sud de la digue en enrochements (longueur max 10m) ou sur les mouillages positionnés entre les deux îles (longueur max 7.5m). Le port est aussi muni d'un quai RoRo permettant le débarquement des navettes à passagers et du fret pour l'île.



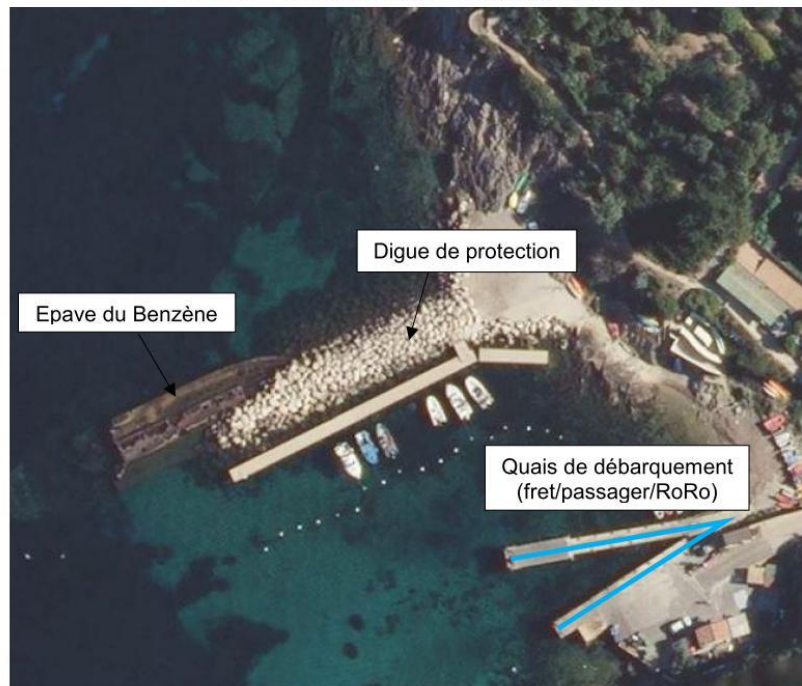
Figure 2 – Port de l'Aiguade - Plaisance



(Source : <http://www.iledulevanthodie.fr/2019/08/le-port-de-l-ayguade-de-l-ile-du-levant.html>)

2

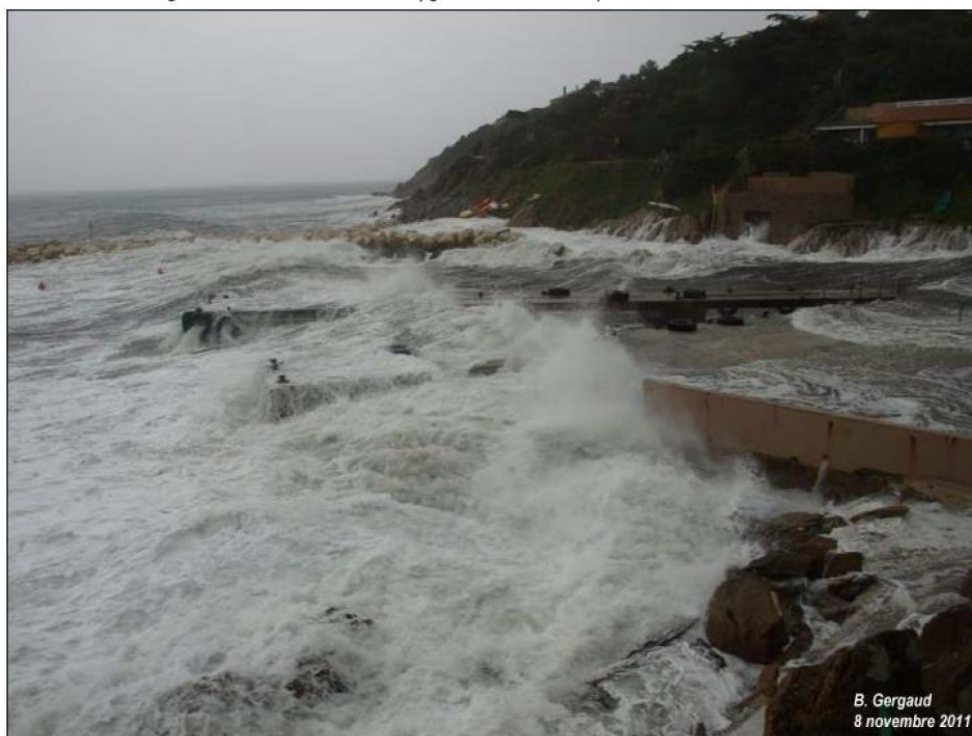
Figure 3 – Port de l'Aiguade – RoRo/fret/passagers



(Source : geoportail.gouv.fr)

Compte tenu de son ouverture sur le secteur Sud-Ouest, le port est très largement impacté durant les événements de tempête de provenance Sud (exemple photo ci-après durant la tempête du 08 novembre 2011). Durant les épisodes de mistral le Port est assez bien protégé grâce notamment à la digue en enrochements et à l'épave du Benzène.

Figure 4 – Photo du Port de L'Ayguaude durant la tempête du 08 Novembre 2011.



(Source : <http://www.iledulevanthodie.fr/article-d-autres-photos-de-la-tempete-sur-l-ayguaude-de-l-ile-du-levant-88313027.html>)

Depuis 2016 Métropole Toulon Provence Méditerranée (MTPM) a entrepris de nombreuses études techniques ayant pour objectif la réhabilitation du port. Cette dernière est articulée autour de plusieurs axes :

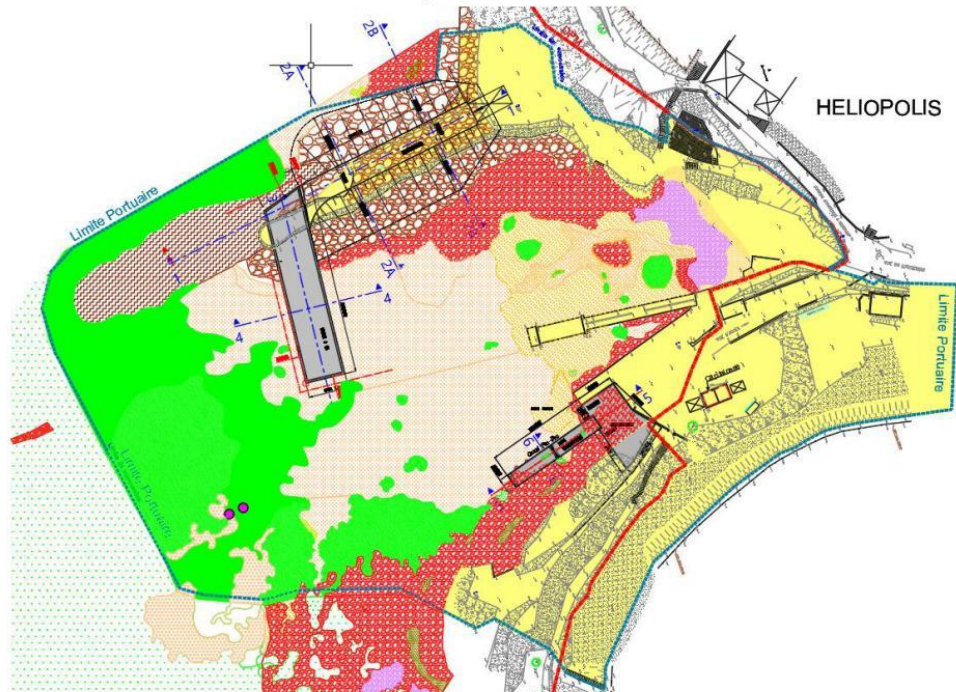
- La suppression de l'épave du Benzène,
- L'amélioration de l'agitation à l'intérieur du port,
- L'aménagement d'un nouveau quai RoRo,
- La mise en place d'une zone de mouillages organisés au-devant du port.

Les différentes études techniques menées (agitation, faisabilité...) ont permis de retenir une solution technique (Cf. Figure 5) à savoir :

- Remodelage de la digue en enrochements avec une arase plus haute +3.25mNGF,
- La suppression de l'épave du Benzène,
- La mise en place d'un tenon orienté Nord-Sud et enraciné à l'extrémité Ouest de la digue en enrochements,
- Création d'un nouveau quai RoRo au niveau du terre-plein.



Figure 5 – Plan masse



(Source : MTPM)

4

A ce stade, l'étude d'impact a été déjà déposée pour instruction et une première demande de compléments a été réceptionnée, cette dernière demande une expertise hydrosédimentaire afin de s'assurer que le présent projet ne bloque pas les potentiels échanges.

BRL ingénierie a donc été mandaté par MTPM dans le but de réaliser cette expertise hydrosédimentaire en se basant sur les données du site et des modélisations numériques sous la chaîne de calcul TELEMAC. L'analyse présentée dans ce rapport s'attachera principalement à visualiser les potentiels impacts du projet sur les courants environnants (agents de transport).

1 DONNEES PHYSIQUES

1.1 NIVEAU DE REFERENCE

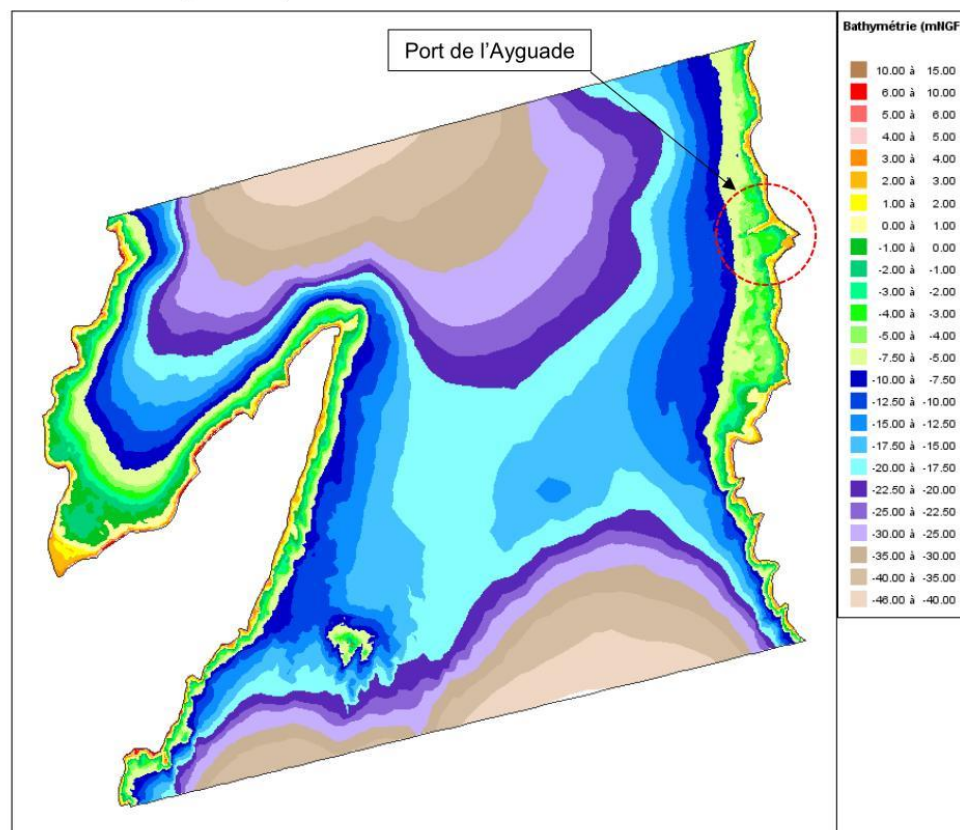
A l'instar des plans transmis par MTPM, le niveau de référence de l'étude est le mNGF.

1.2 BATHYMETRIE

La source de données utilisée dans le cadre de notre étude est Litto3D®. Ce programme rassemble un grand nombre de jeu de données topo-bathymétriques levés au moyen de radars aéroportés permettant d'avoir une densité de points importante (1m). Ce procédé est limité par la turbidité de l'eau, il ne permet généralement pas d'aller au-delà de 45m de fond quand les eaux sont parfaitement claires.

Le littoral PACA a été levé durant l'année 2015. La figure ci-dessous permet d'observer le rendu au niveau de la Passe des Grottes.

Figure 6 – Représentation des données Litto3D® au niveau de la zone d'étude



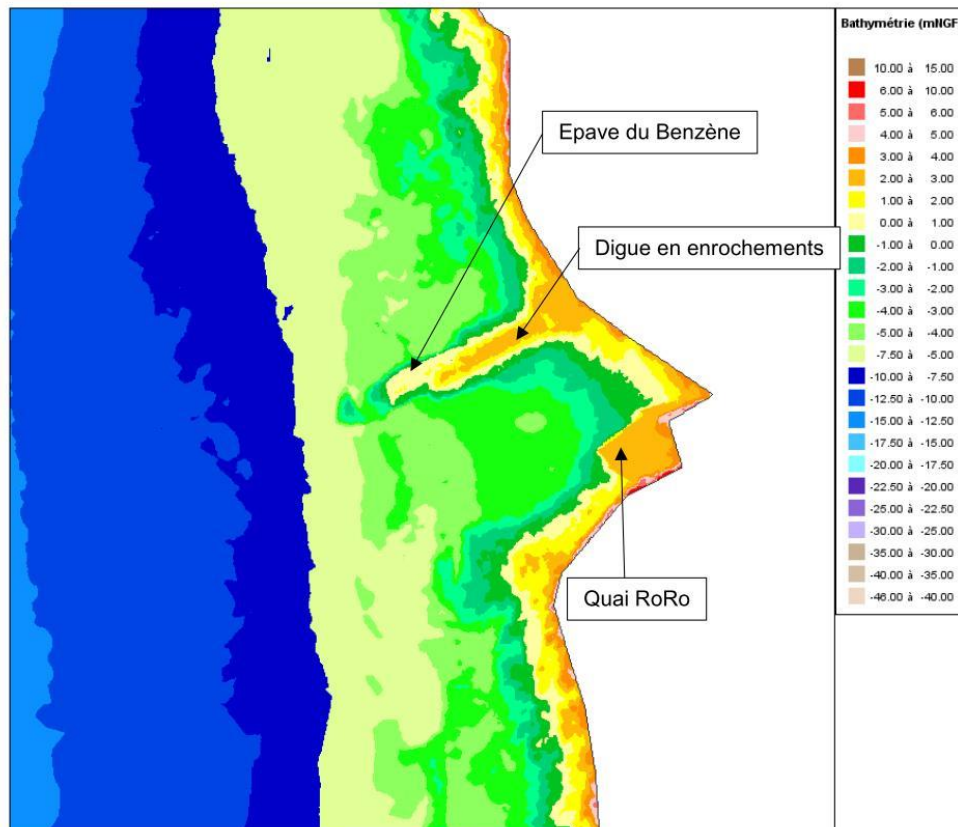
(Source : Litto3D®)



La précision du levé permet de parfaitement visualiser la remontée des fonds entre les deux îles, passant de -46mNGF à environ -15mNGF environ. Passé le Cap des Grottes à l'Est, les pentes le long du littoral (côté île du Levant) sont légèrement plus douces que la partie Sud. Le zoom présenté en suivant permet d'apprécier l'ensemble des grands ouvrages qui composent le port (l'épave du benzène, la digue en enrochements, le quai RoRo).

Les structures sur pieux ou flottantes ne sont pas prises en compte dans ce modèle numérique.

Figure 7 – Zoom sur le port de l'Aygade



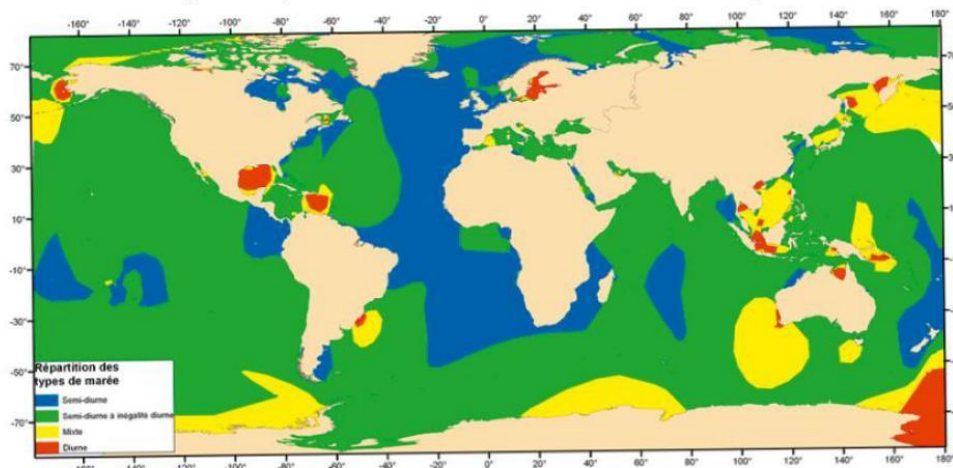
(Source : Liffa3D ®)

1.3 NIVEAU D'EAU

Comme indiqué dans la figure présentée en suivant, le site d'étude est localisé dans une zone à marée semi-diurne à inégalité diurne. En d'autres termes en une journée les côtes méditerranéennes sont soumises à une marée présentant toujours deux pleines mers et deux basses mers par jour, mais les hauteurs des pleines mers ou des basses mers consécutives peuvent être très différentes. Par ailleurs en méditerranée le marnage est qualifié de micro-tidal, à savoir une variation de niveau d'eau entre une pleine et une basse mer d'environ 0.3m.

1. DONNÉES PHYSIQUES

Figure 8 – Répartition des marées dans les trois océans et les mers du globe



(Source : REFMAR)

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'eau à l'observatoire du port de Toulon, port de référence dans la zone de marée.

Tableau 1 – Niveau d'eau astronomique au niveau du port de Toulon

Plus Haute Mer Astronomique	Niveau Moyen	Plus Basse Mer Astronomique
0.64mCM (0.39mNGF)	0.42mCM (0.16mNGF)	0.17mCM (-0.08mNGF)

(Source : Référentiels Altimétriques Maritimes 2017)

7

1.4 COURANTS

Il est important de noter que sur la zone d'étude les variations de niveaux induites par la marée astronomiques engendrent des courants relativement faibles. Ces derniers sont la plupart du temps masqués par les courants induits par les conditions de vent.

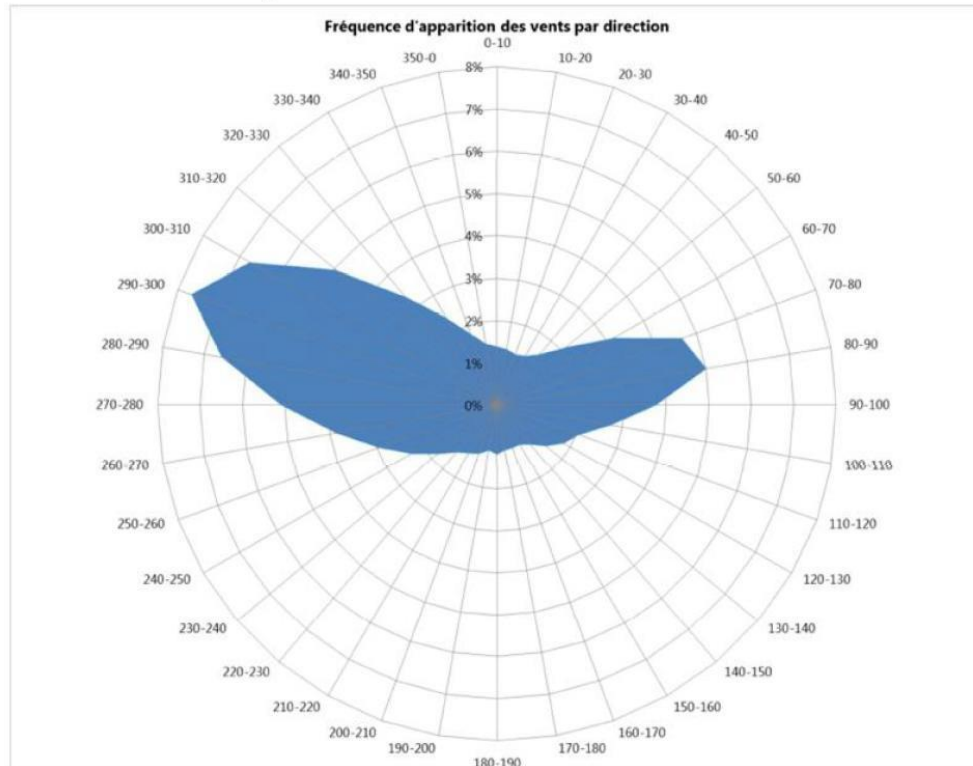
Comme l'indique les rapports des bureaux d'études ERAMM (avril 2006) et d'ACRI-IN (mars 2016), deux régimes de vent régissent la zone d'étude (Cf. Figure 9), à savoir :

- Vent de secteur Ouest Nord-Ouest : entre les îles ce vent génère un courant qui s'oriente en direction du Sud avec des vitesses moyennes de l'ordre de 6 cm/s et maximales de 18cm/s,
- Vent de secteur Est : à l'inverse du précédent ce dernier génère un courant qui s'oriente vers le Nord avec des vitesses du même ordre de grandeur que le vent de secteur Ouest.

Il est intéressant de noter dans les précédents rapports la bonne corrélation entre les vitesses en sub-surface et celles au fond. Ces données d'entrée seront intégrées au modèle discuté plus loin dans le rapport (Cf. 2.6). Les variations de niveau d'eau ne seront pas prises en compte car peu impactant sur les courants et une modélisation en 2D s'avère nécessaire et suffisante.



Figure 9 – Rose des vents annuels toutes vitesses confondues



(Source : ACRI-IN 2006)

8

1.5 NATURE DES FONDS

Les reconnaissances subaquatiques réalisées par Galatea en 2017 nous renseignent sur la nature des fonds sédimentaires et leur répartition aux abords de la zone d'étude selon les codes de la nomenclature N2000 (Cf. Figure 10). Il est donc possible d'identifier plusieurs types de fond :

- Sables fins de haut niveau : zone de fort hydrodynamisme lié à la houle, le sédiment est largement dominé par du sable fin mélangé à des débris (coquillages) ou des fractions plus grossières (en vert sur la figure ci-après) ;
- Sables fins bien calibrés : les sables qui composent cette zone ont une granulométrie homogène, soit une fraction fine très faible (en noir sur la figure ci-après) ;
- Sables grossiers et fins graviers : zone dépourvue de fines ce type de sédiment est très présent entre les îles (en orange sur la figure ci-après) ;
- Galets infralittoraux : généralement localisés au fond des criques des côtes rocheuses liés aux conditions de houle incidente (en violet sur la figure ci-après) ;
- Roches naturelles : ces affleurements de gneiss sont visibles dans le port et ses abords (en jaune sur la figure ci-après) ;
- Herbiers de posidonies : les herbiers sont présents dans l'enceinte du port sous la forme de touffes plus ou moins importantes. Dès la sortie du port et vers l'Ouest l'herbier de Posidonie est très présent sous la forme d'un herbier de plaine (en bleu sur la figure ci-après).



1. DONNÉES PHYSIQUES

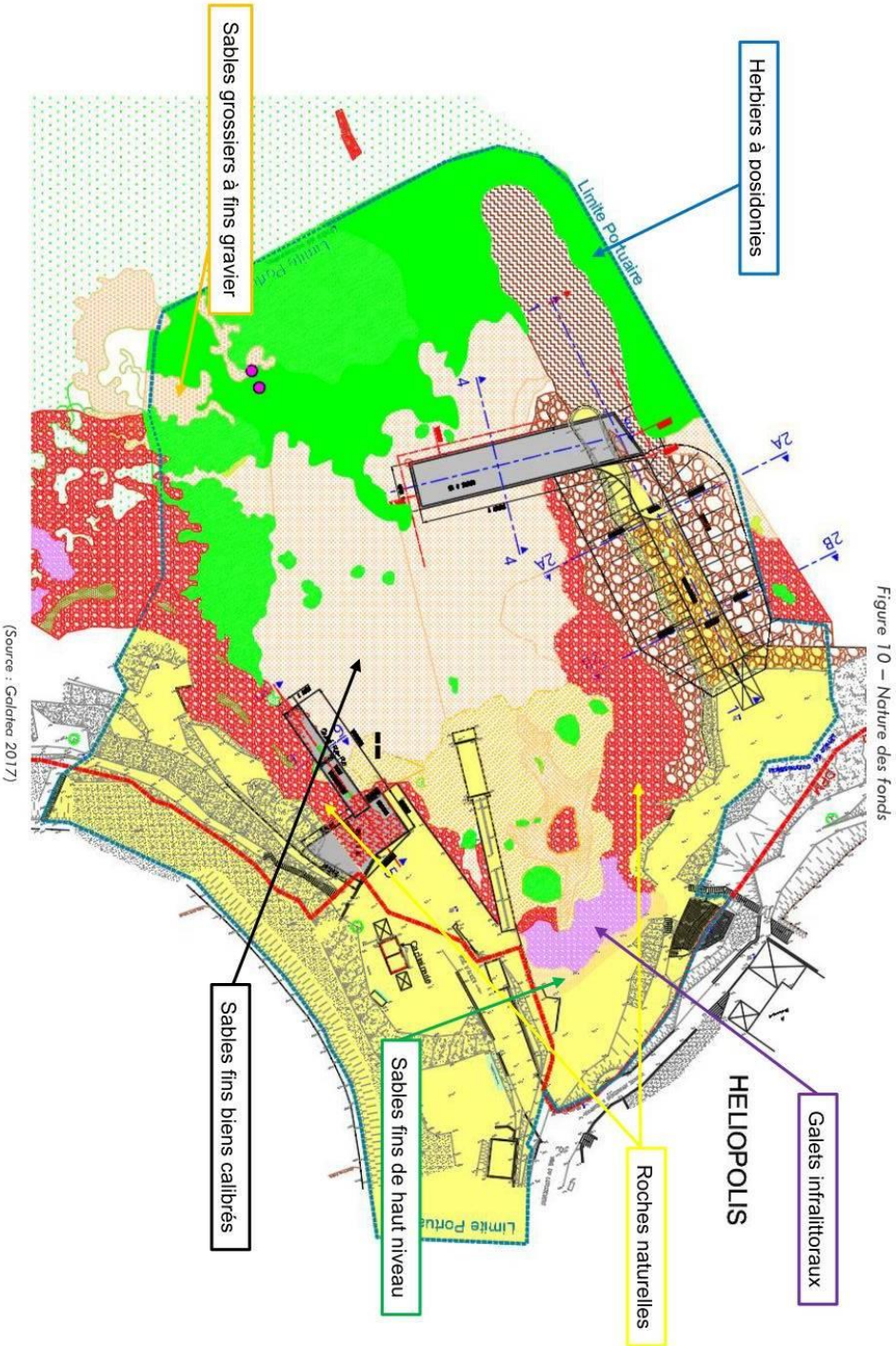
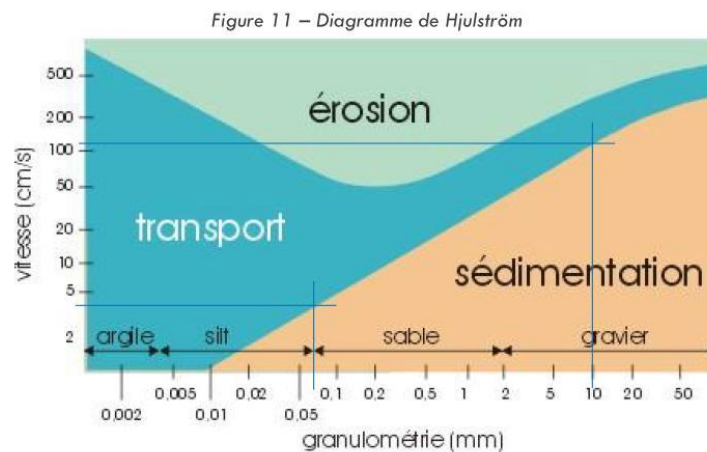


Figure 10 – Nature des fonds

1. DONNÉES PHYSIQUES

La granulométrie des sédiments a une influence importante sur leur capacité à être transportés et donc par conséquent leur sédimentation. Des expériences en laboratoire ont permis de synthétiser ces relations grâce au diagramme simplifié de Hjulström. Ce graphique permet au lecteur de déterminer rapidement la vitesse minimale d'un courant nécessaire pour mobiliser, transporter et déposer un grain de sédiment en fonction de sa granulométrie.

Ce dernier est décomposé en 3 zones, érosion, transport et sédimentation. Dans notre cas la nature des sédiments varie d'un sable fins à des graviers (les granulométries précises ne sont pas connues). En reportant les classes visibles sur site au niveau du diagramme, nous pouvons en déduire les enveloppes de vitesses pour lesquelles les sédiments peuvent être transportés, sous réserve qu'ils soient effectivement présents dans le flux étudié et que ce flux ne soit pas saturé. Ainsi pour les sables, les gammes de vitesses s'étalent de 4cm/s à environ 35cm/s. Pour les graviers compte tenu de leur granulométrie plus importante, une vitesse plus importante est donc nécessaire pour les mettre en mouvement, soit comprise entre 35cm/s à environ 100cm/s.



11

Comme renseigné dans le chapitre 1.4, les vitesses maximales enregistrées au droit du site sont de l'ordre de 18cm/s. En moyenne les vitesses sont de l'ordre de 6cm/s ainsi dans les cas fréquents seuls les sables fins peuvent être mis en mouvement. Les graviers ne peuvent être mis en mouvement seulement par les courants induits par le vent. Leur mise en mouvement doit être effective lors des épisodes de tempête avec une houle incidente importante.

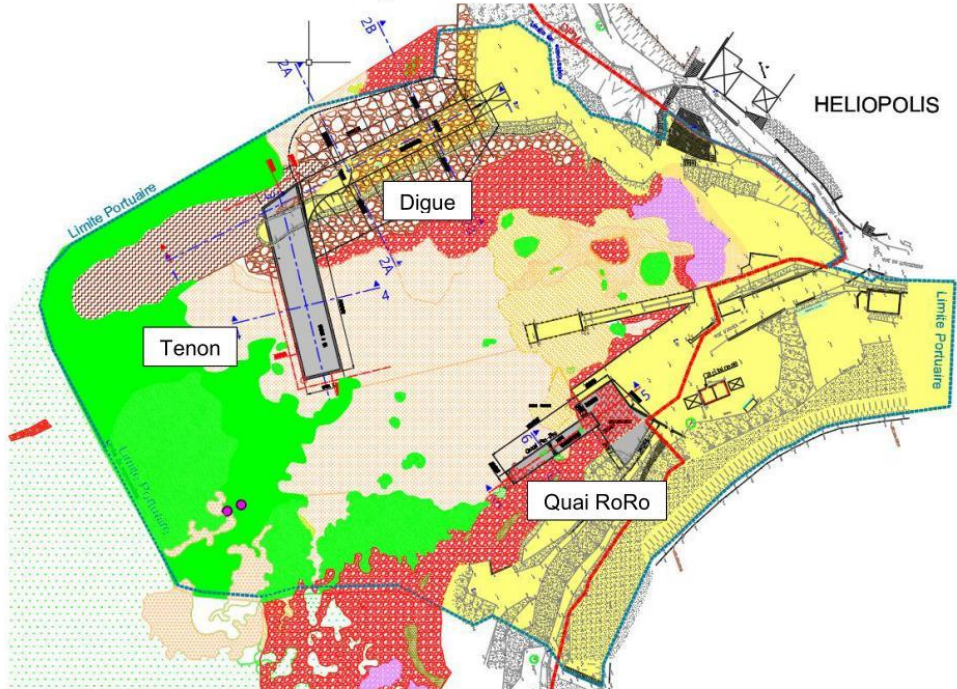
1.6 PROJET

Comme indiqué ci-avant, le projet (Cf. Figure 12) prévoit la mise en œuvre d'ouvrages portuaires qui sont :

- Mise en place d'un quai RoRo sur pieux enraciné dans le prolongement du terre-plein existant. Le prolongement sera équivalent à l'existant soit un quai poids (Cf. Figure 13),
- Suppression de l'épave du Benzène et reprofilage de la digue de protection au nord (arase +3.25mNG) (Cf. Figure 14). D'après nos informations la suppression de l'épave n'entraînera pas un terrassement des fonds, ils seront laissés tel quel ;
- Mise en place d'un tenon axe Nord Sud et enraciné sur la digue de protection (Cf. Figure 15). Le tenon ici détaillé en enrochements sera finalement réalisé soit par un ouvrage poids soit un caisson jarlan.



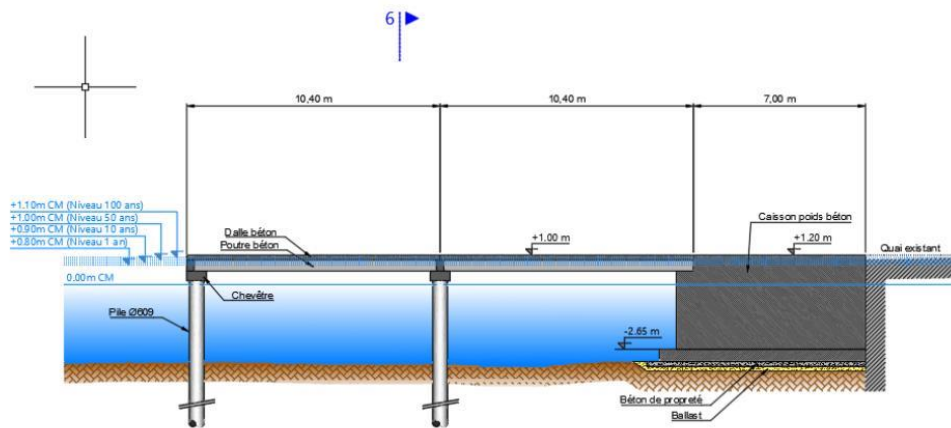
Figure 12 – Plan masse détaillé



(Source : MTPM)

12

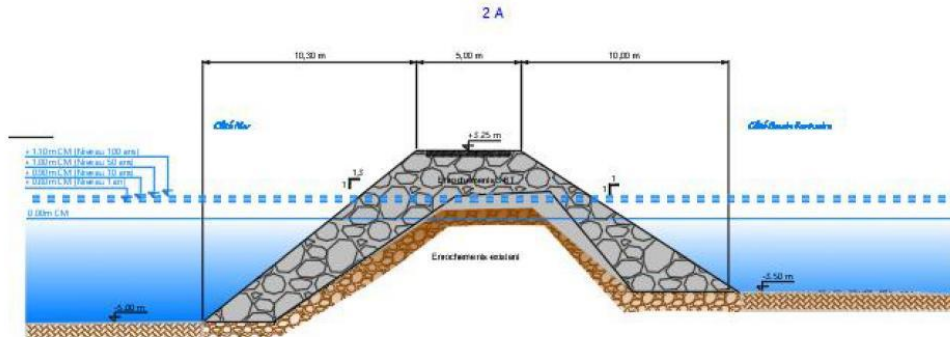
Figure 13 – Coupe quai RORO



(Source : MTPM)

1. DONNÉES PHYSIQUES

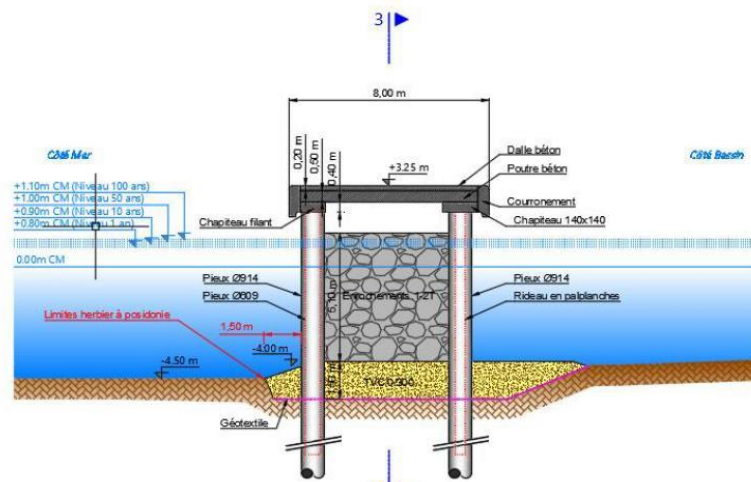
Figure 14 – Coupe reprofilage de la digue



(Source : MTPM)

Le tenon est présenté en suivant par un quai fixe sur pieux dont l'espace entre pieux est rempli par des enrochements. Dans le cadre de cette étude, une solution imperméable type quai jarlan ou quai poids a été pris en compte. La Figure 16 permet d'apprécier la prise en compte les différents aspects du projet.

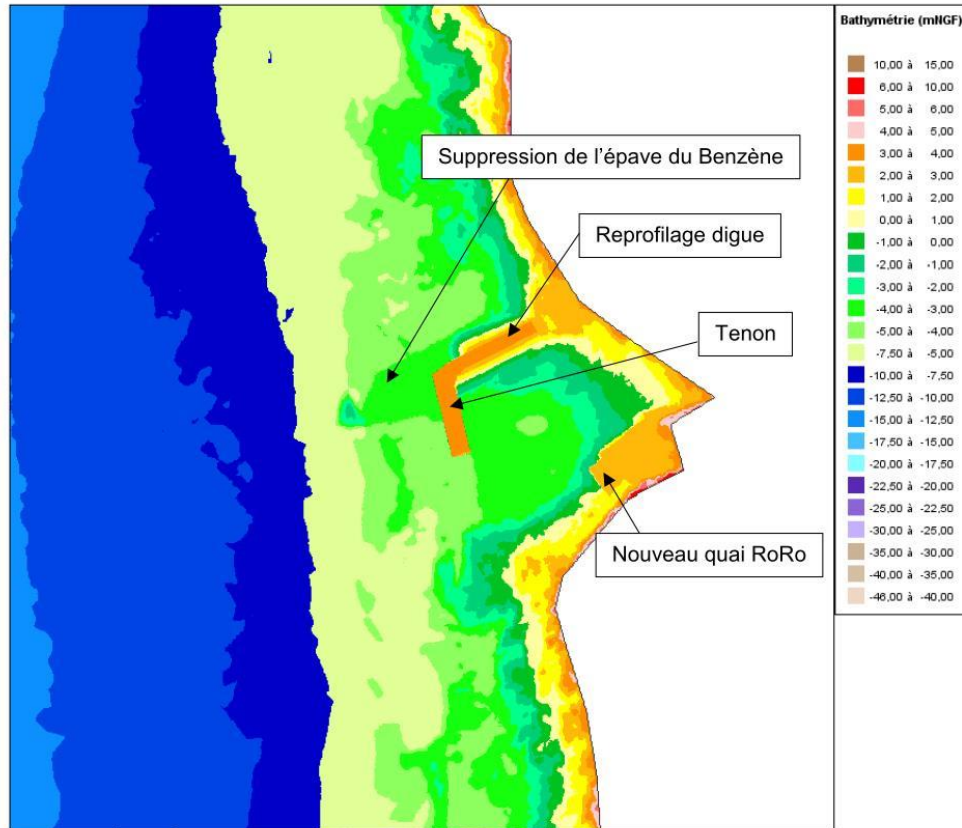
Figure 15 – Coupe tenon



(Source : MTPM)



Figure 16 – Zoom sur le projet



14

(Source : Litto3D®)

2 IMPACTS HYDRODYNAMIQUES

2.1 METHODOLOGIE

L'analyse des impacts potentiels du projet sur les conditions hydrodynamiques de la zone d'étude est basée sur une modélisation numérique. Les vitesses de courant sont calculées en tous points du modèle pour les deux configurations : état initial et état projet (prenant en compte explicitement les emprises des différents ouvrages portuaires). Nous ne cherchons pas ici à reproduire la variabilité des conditions sur la zone. L'objectif est bien d'apprécier les ordres de grandeurs des modifications de courant appréhendés selon leurs principales caractéristiques en intensité et en direction dans des conditions stationnaires. Ceci afin d'en déduire un impact potentiel sur l'hydrosédimentaire locale.

A noter que l'appréciation de la valeur réelle des volumes transportés, érodés ou déposés n'est connue qu'avec une incertitude importante par les méthodes actuellement disponibles (couramment un facteur 3 à 10 entre réalité et résultat des modélisations). Il s'agit là d'une limite importante de toute approche sédimentaire.

Toutefois, si les volumes absolus transportés sont difficilement calculables, la capacité de transport, dépendant de la courantologie, est, elle, assez précisément modélisable. L'analyse de l'impact hydrosédimentaire sera donc faite sur la capacité de transport sédimentaire et non sur le transport proprement dit.

Pour limiter tout éventuel biais de calage des modélisations, l'appréciation des impacts sera faite par la méthode d'évaluation BACI, principe de référence pour les évaluations environnementales (comparaison des écarts entre état initial et état modifié).

2.2 LOGICIEL UTILISÉ – TELEMAR-2D

15

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

Le modèle TELEMAR-2D résout les équations de Barré de Saint-Venant à deux dimensions d'espace horizontale. Ses résultats principaux sont, en chaque point du maillage de résolution, la hauteur d'eau et l'intensité des courants moyennés sur la verticale.

TELEMAR-2D trouve ses applications en hydraulique à surface libre, maritime ou fluviale et est capable de prendre en compte les phénomènes physiques suivants :

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

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

2.3 MISE EN ŒUVRE DU MODELE

Deux configurations ont été modélisées à savoir :

- Etat actuel : avec la présence de la digue en enrochements, de l'épave du Benzène et du quai RoRo ; les éléments sur pieux n'ont pas été pris en compte car leur impact reste minime comparativement à une digue (obstacle à l'écoulement) ;



- Etat projet : suppression de l'épave, mise en œuvre d'un tenon imperméable et du nouveau quai RoRo, avec reprofilage de la digue en enrochements.

2.4 EMPRISE DU MODELE ET MAILLAGE

Pour bien représenter les courants sur la zone d'étude, le goulet entre les deux îles a été modélisé (Cf. Figure 6). Le modèle s'étale sur environ 1500m sur un axe Nord-Sud et environ 2000m sur un axe Ouest-Est.

Le code TELEMAC discrétise les calculs selon un maillage à éléments finis, ou mailles triangulaires, du domaine de calcul. Cette discrétisation de l'espace permet à l'utilisateur de moduler la taille de la maille suivant les zones d'intérêt. Dans notre cas, le maillage a été construit en plusieurs étapes permettant de préciser la résolution depuis les extrémités du goulet, avec des mailles d'environ 50m de côté. Au fur et à mesure que l'on se rapproche des côtes les mailles se raffinent pour atteindre environ 10m de côté. Enfin sur la zone d'intérêt du projet les tailles de mailles avoisinent 1m de côté.

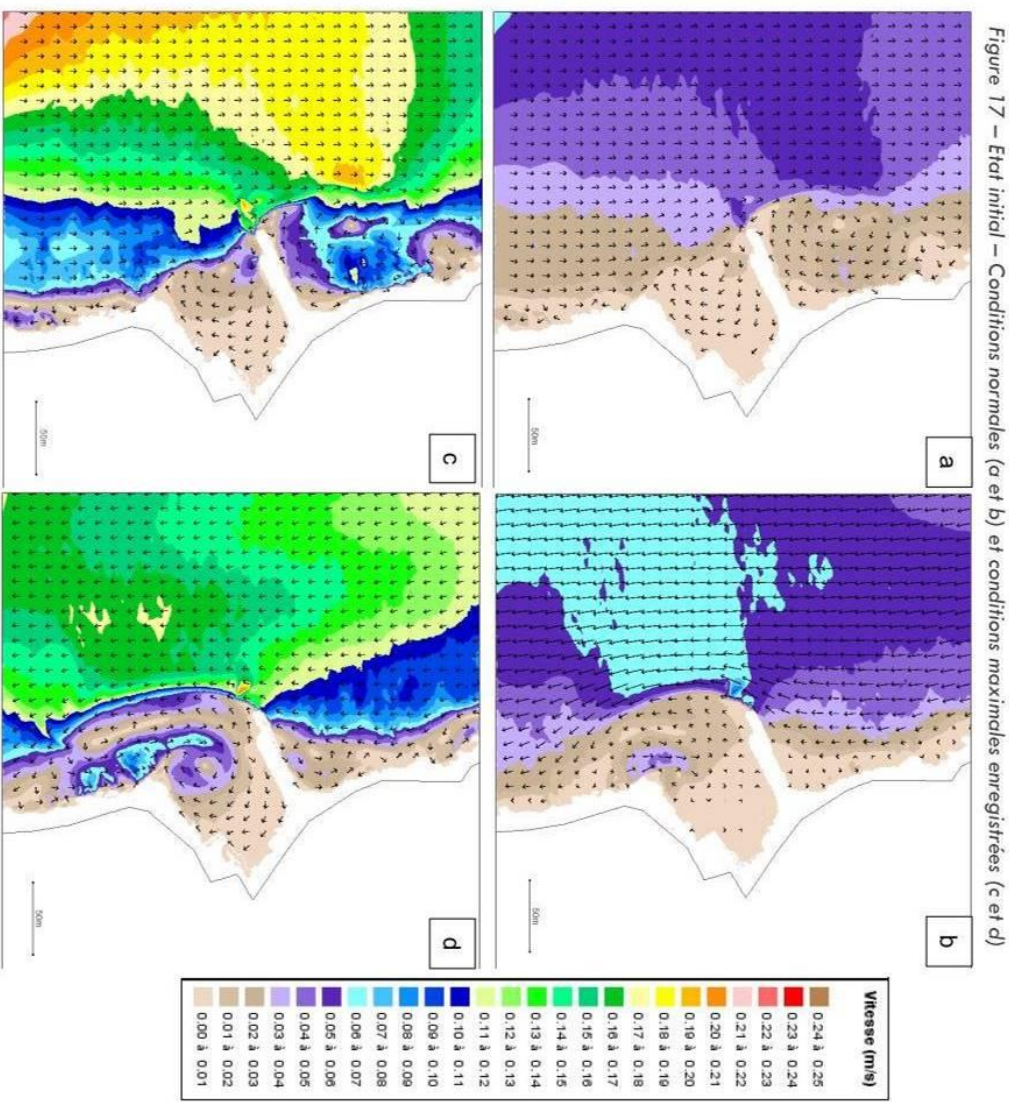
Les deux états (initial/aménagé) seront construits suivant le même maillage permettant ainsi durant l'analyse des résultats de faire des cartographies de différentiels de vitesses.

2.5 CALAGE ET VALIDATION DU MODELE

Le calage du modèle se base sur les éléments collectés des études antérieures (Cf. chapitre 1.4), l'objectif étant d'atteindre les mêmes ordres de grandeurs aux abords du port à environ 100m de la digue pour les courants portant vers le Sud et le Nord dans des conditions stationnaires.

Les figures ci-après permettent d'observer les différentes configurations pour lesquelles le modèle a été calé. En comparant les vitesses estimées par le modèle et les vitesses enregistrées sur site (6cm/s en condition normale et 18 cm en condition maximale), les ordres de grandeur sont respectés ainsi que les directions d'écoulement.

Nous pouvons donc en conclure que le calage est jugé satisfaisant pour ces quatre configurations.



(Source : BRL)

2.6 SCENARIIS MODELISES

Comme indiqué ci-avant deux états et quatre configurations ont été modélisés dans le cadre de cette étude, soit un total de huit modélisations. Le détail des modélisations est synthétisé en suivant.

Tableau 2 – Synthèse des modélisations

Etat	Configuration
Initial	Nord normale
	Sud normale
	Nord maximale
	Sud maximale
Aménagé	Nord normale
	Sud normale
	Nord maximale
	Sud maximale

2.7 RESULTATS

L'analyse des résultats présentés en suivant amène les observations suivantes :

■ Condition Nord normale (Cf. Figure 18 - Figure 19) :

- EI (a) : plus on se rapproche des côtes plus les vitesses décroissent, cette variation de la vitesse est principalement due à la remontée des fonds. L'épave du benzène et la digue en enrochements bloquent une partie du flux et le redirige à l'intérieur du port. Les vitesses à l'intérieur du plan d'eau sont très faibles.

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

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

Le flux remontant vers le Nord ne rencontrant plus l'épave va donc continuer son cheminement avec pour conséquence de réduire la zone de calme en arrière de la digue en enrochements.

Les ordres de grandeurs des vitesses sont sensiblement les mêmes entre l'état initial et l'état aménagé. Les directions générales restent inchangées. La carte de différentiels des vitesses nous permet de visualiser clairement les zones où les vitesses ont varié. Pour les conditions où les courants portent vers le nord aucune différence notable n'est observée.

■ Condition Sud normale (Cf. Figure 18 - Figure 19) :

- EI (c) : la diminution des vitesses de l'intérieur de la passe à la côte est une nouvelle fois observée notamment due à la remontée de la bathymétrie. La présence de l'épave dans le prolongement de la digue dévie le flux transitant vers le sud avec une légère augmentation des vitesses au niveau d'un haut fond proche de la pointe de l'épave.

La côte légèrement en avant à cet endroit capte une partie du flux descendant pour le rediriger vers le plan d'eau. Les vitesses à l'intérieur du port restent relativement faibles.

- EA (d) : la suppression de l'épave et le reprofilage de la digue ont eu comme conséquence de laisser passer le flux vers le Sud. On dénote une légère accélération au niveau du haut fond (en situation actuel proche de l'épave).

L'avancée de la côte contraint une partie du flux à rentrer dans le plan d'eau.



Les ordres de grandeur des vitesses sont sensiblement les mêmes entre l'état initial et l'état aménagé à l'intérieur du port. Pour les courants portant vers le Sud on dénote une faible accélération (+0.07cm/s max) là où il y avait initialement l'épave et l'extrémité de la digue en enrochements.

■ Condition Nord maximale (Cf. Figure 20 - Figure 21) :

- EI (a) : la présence de l'épave et de la digue sépare le flux qui remonte vers le Nord en deux, l'un créant une gyre à l'intérieur du plan d'eau avec des vitesses relativement faibles et l'autre contournant la pointe de l'épave au niveau du haut fond avec une légère accélération.

L'emprise de la configuration actuelle forme sur la façade Nord une zone d'ombre où les vitesses diminuent.

- EA (b) : suite à la suppression de l'épave les flux remontant vers le Nord vont en partie longés le tenon ou être redirigés vers le plans d'eau. Les vitesses à l'intérieur restent assez faibles.

L'emprise de l'ouvrage de protection étant moins importante vis-à-vis de l'écoulement, la zone d'ombre (zone où les vitesses diminuent) en partie Nord en est donc logiquement réduite.

Les ordres de grandeurs des vitesses sont sensiblement les mêmes entre l'état initial et l'état aménagé au niveau du plan d'eau. On dénote une légère accélération au droit du port là où les courants étaient initialement déviés. La direction des courants reste quasiment inchangée. La carte de différentiels de vitesses montre une zone d'influence plus étendu au Nord comparativement aux conditions normales. L'élimination de l'obstacle que représente l'épave et l'extrémité de la digue engendre une augmentation des vitesses sur un axe Nord-Sud (de l'ordre de +0.14cm/s max). Ces vitesses restent toutefois dans les mêmes ordres de grandeur que les vitesses environnantes.

■ Condition Sud maximale (Cf. Figure 20 - Figure 21) :

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

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

- EA (d) : à l'instar des conditions Nord, la suppression de l'épave et le reprofilage de la digue ont pour principale conséquence de limiter la déviation des flux transitant vers le Sud. Le haut fond dans l'axe de la digue engendre comme dans les autres conditions une légère accélération des vitesses.

L'avancée du littoral capte de la même façon qu'en état initial une partie du flux transitant vers le Sud pour l'aiguiller vers le plan d'eau. La direction des courants reste quasiment inchangée. La carte des différentiels de vitesses montre une zone d'influence qui s'étend vers le Sud. A l'instar des conditions Nord maximale, la suppression de l'épave augmente les vitesses dans cette zone de l'ordre de +0.15cm/s max. Malgré cette augmentation de la vitesse, ces dernières restent cohérentes avec les vitesses environnantes.

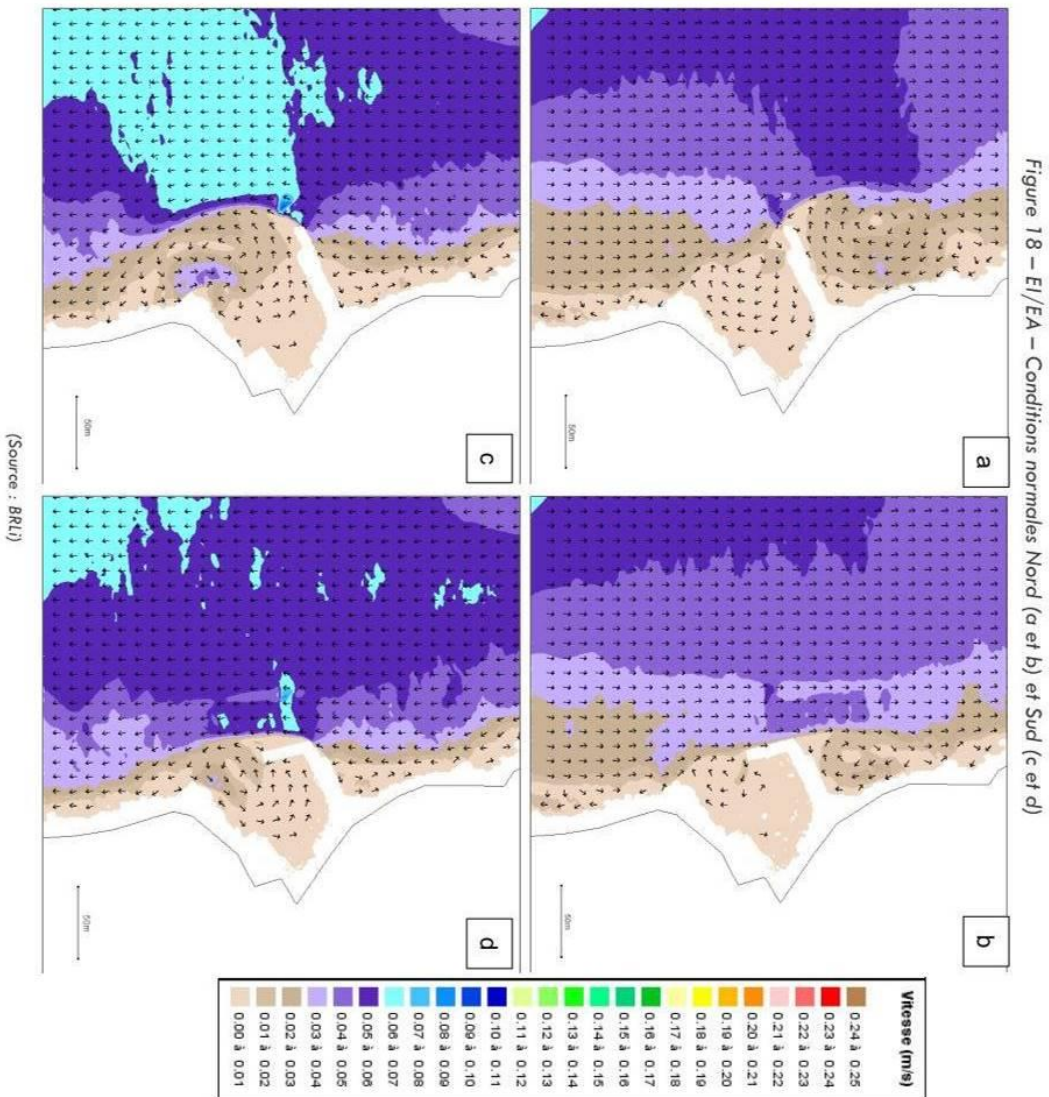
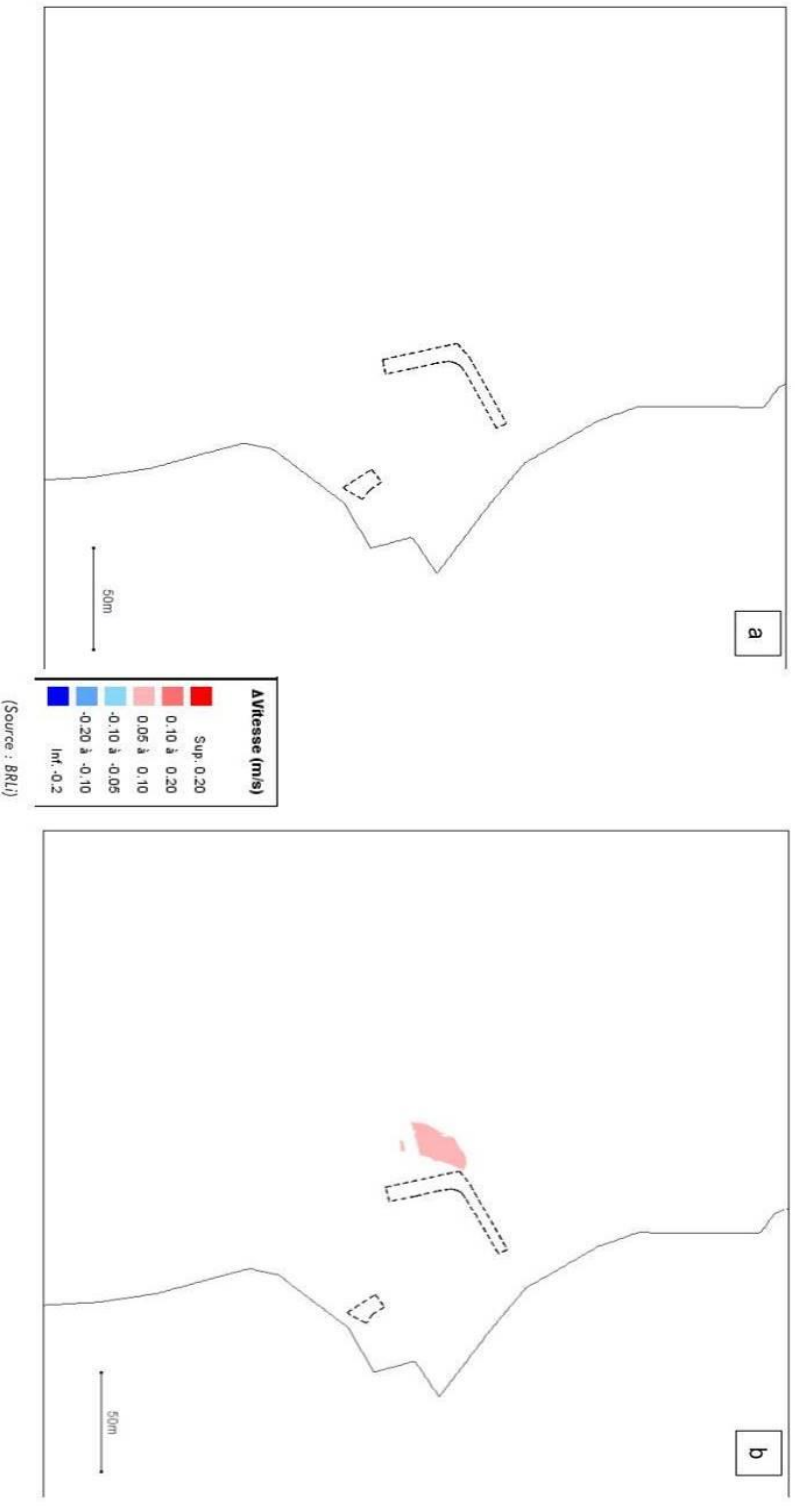
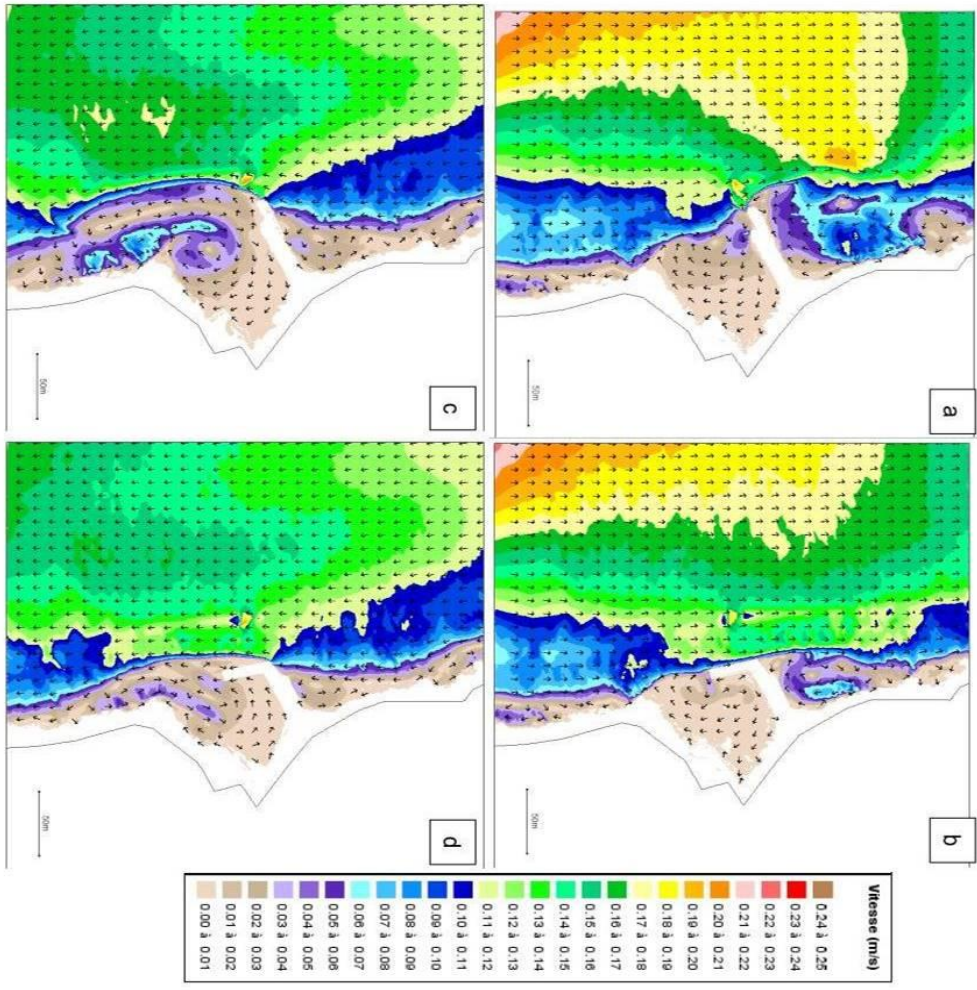




Figure 19 – Différentiels de vitesses EA/EI pour les conditions normales Nord (a) et Sud (b)

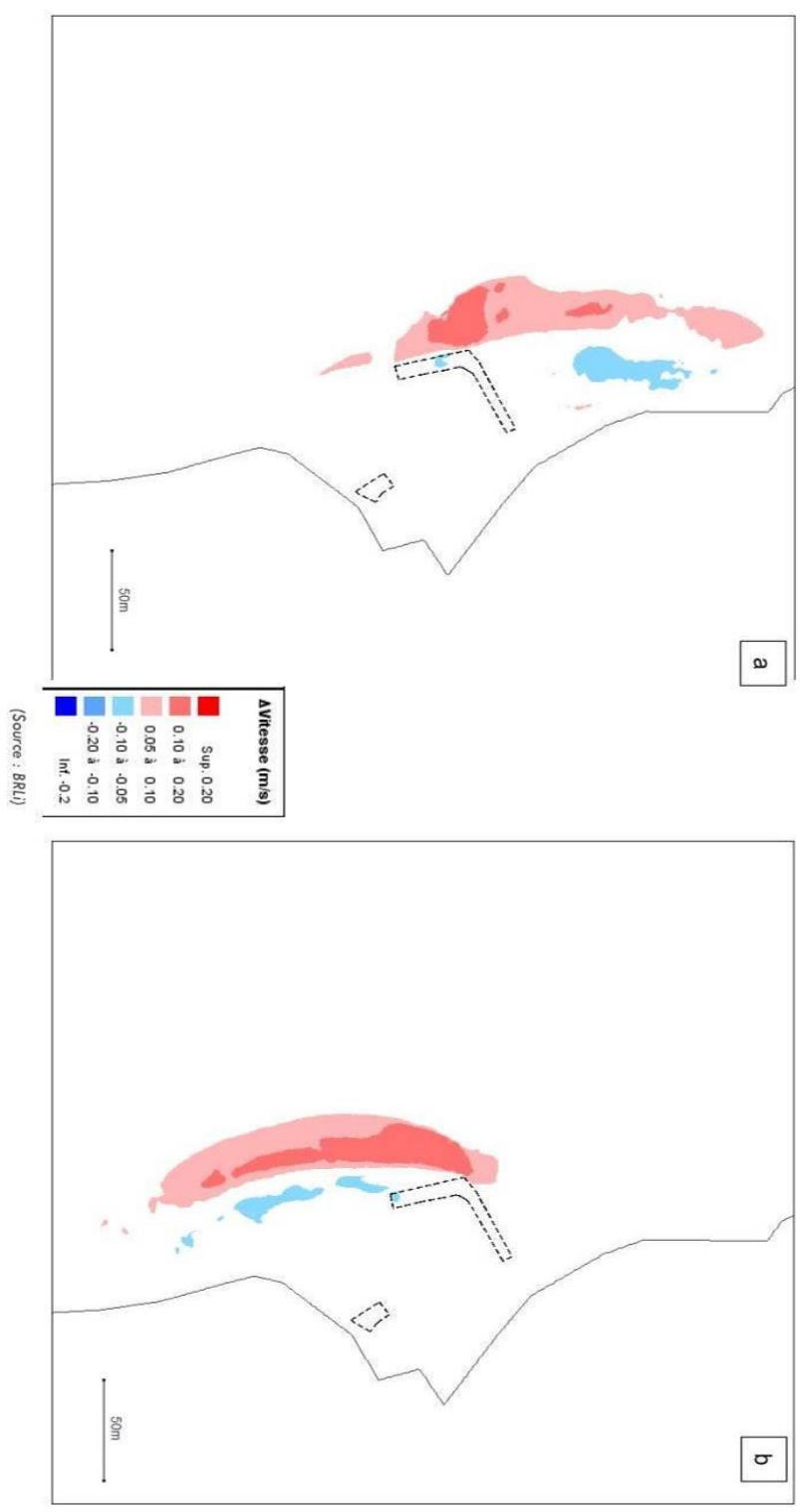




(Source : BRL)



Figure 21 – Différentiels de vitesses EA/EI pour les conditions maximales Nord (a) et Sud (b)



3 SYNTHÈSE ET CONCLUSION

Entre les îles du Levant et de Porquerolles, le Port de l'Aiguade (plaisance) est généralement soumis aux courants générés par deux régimes de vent principaux sur la zone, à savoir le vent d'Est qui pousse la masse d'eau vers le Nord entre les deux îles et le vent d'Ouest Nord-Ouest qui engendre un courant dans le sens contraire. Dans les deux cas les vitesses de courants sont assez bien réparties de la surface au fond et varient de 6cm/s à 18cm/s, ce qui reste relativement faible.

La mise en place d'un tenon, le reprofilage de la digue en enrochement et la suppression de l'épave du Benzène ont été intégrés à l'aide d'un modèle numérique calculant les écoulements des masses d'eau.

Les résultats précédemment décrits nous montrent que :

- Quel que soit l'état modélisé, initial ou projet, les vitesses à l'intérieur du plan d'eau sont sensiblement les mêmes,
- On dénote une légère variation des vitesses au droit du port, conséquence directe de l'élimination de l'épave qui était un obstacle pour les écoulements. La variation reste toutefois assez faible (max +0.07cm/s en conditions normales et max +0.15cm/s en conditions maximales). Ces dernières restent toutefois très faibles,
- Les écarts les plus importants sont principalement localisés où l'épave et l'extrémité de la digue ont été supprimées,
- La direction générale des courants portant vers le Nord ou le Sud est quasiment équivalente quel que soit l'état modélisé.

En d'autres termes, pour les conditions modélisées l'impact du projet sur la vitesse et la direction des courants est très faible. Par conséquent si les agents de transport des sédiments (courants) ne sont pas significativement modifiés, il n'est pas à attendre d'impacts notables sur l'hydrosédimentaire (érosion/accrétion) au niveau de la zone d'étude.

ANNEXE 7 ETUDE D'INTEGRATION PAYSAGERE

SÉCURISATION DU PORT DE L'AYGUADE DU LEVANT

ÉTUDE D'INTÉGRATION PAYSAGÈRE

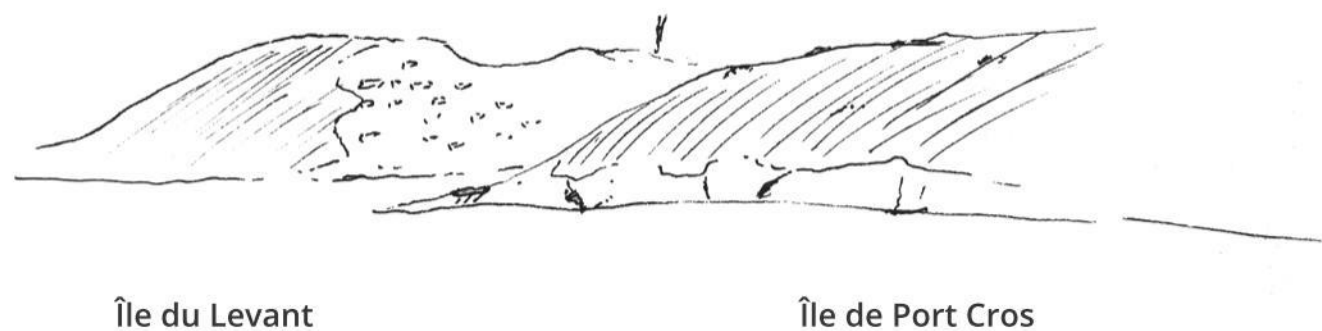
OCTOBRE 2021



SITUATION ET CONTEXTE

Le port de l'Aiguade se situe sur la côte ouest de l'île du Levant, au pied du lotissement Héliopolis qui le domine.

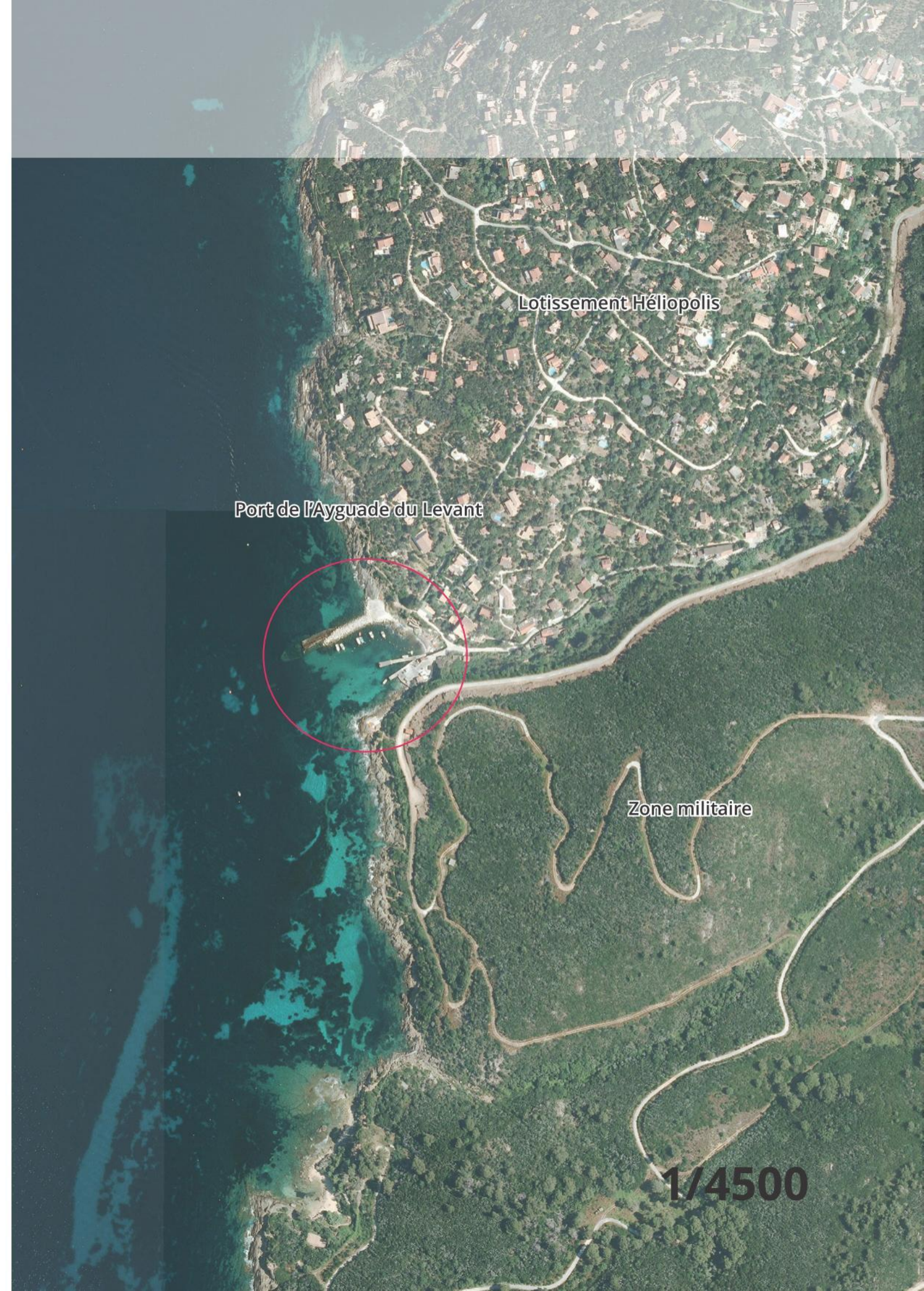
L'arrivée en bateau offre cependant un contraste saisissant entre le paysage naturel de Port Cros et le lotissement d'Héliopolis qui se dévoile progressivement.



Avec la disparition de l'épave qui participe à la protection du port aujourd'hui, un projet de sécurisation est nécessaire pour assurer l'accessibilité civile de l'île.

La présente étude analyse l'état des lieux et le contexte paysager du site ainsi que le projet de sécurisation, pour ensuite donner des prescriptions d'intégration paysagères des ouvrages et aboutir à une proposition de valorisation de l'ensemble du site.

En effet la sécurisation du port de l'Aiguade est l'opportunité de valoriser son contexte paysager en traitant les actuels points noirs et en répondant mieux aux usages du site.



ÉVOLUTION HISTORIQUE DU PORT

Une recherche de sécurisation permanente depuis la création du lotissement et l'occupation de l'île



1948 : le débarcadère de la baie de l'Ayguade du Levant



1950-60 : le grand quai et la capitainerie déjà présents



1980 : les épaves de bateaux échouées pour tenter de protéger le port



Depuis 1986 : configuration actuelle avec digue en enrochements au nord

PLAN DE L'EXISTANT

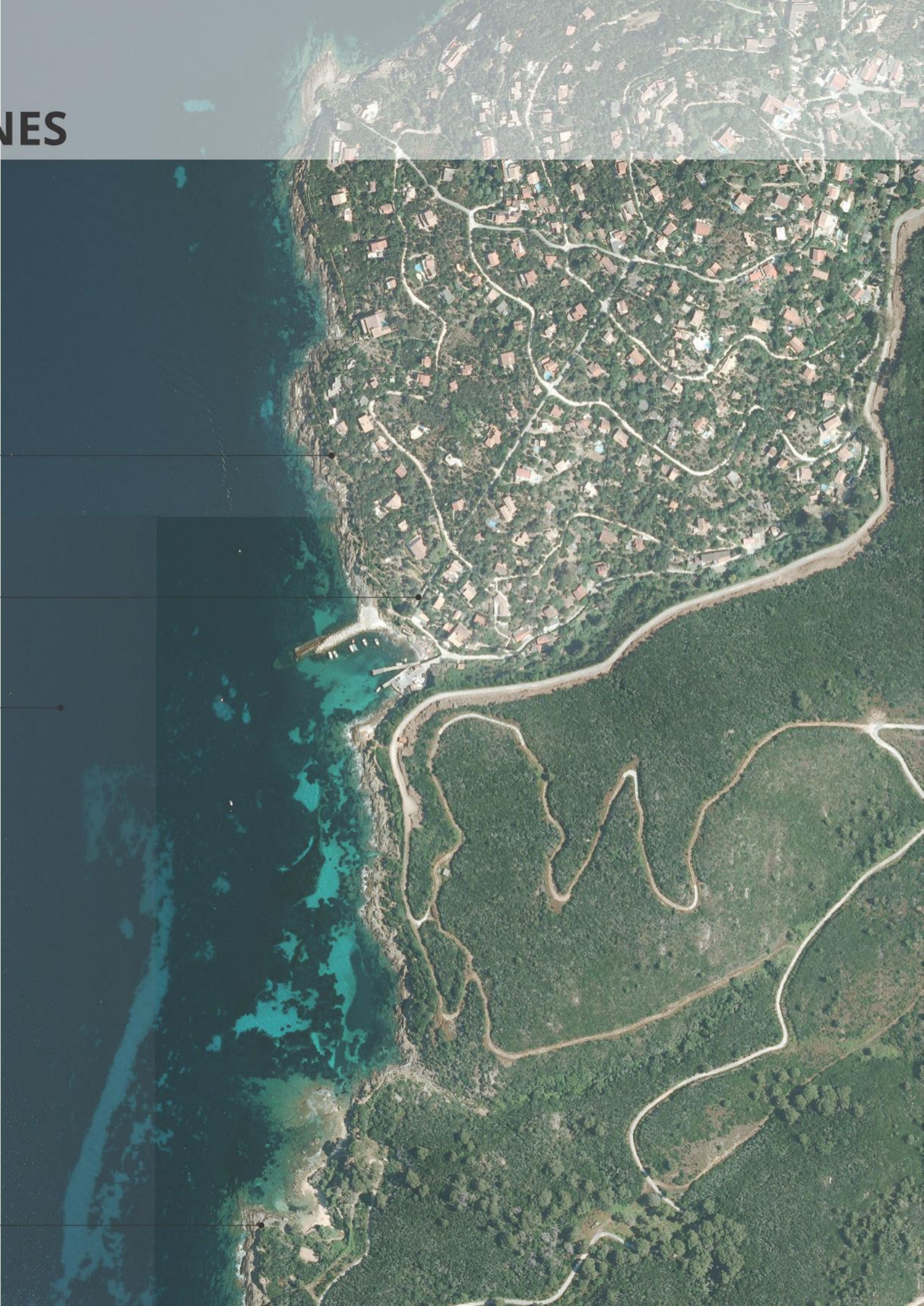
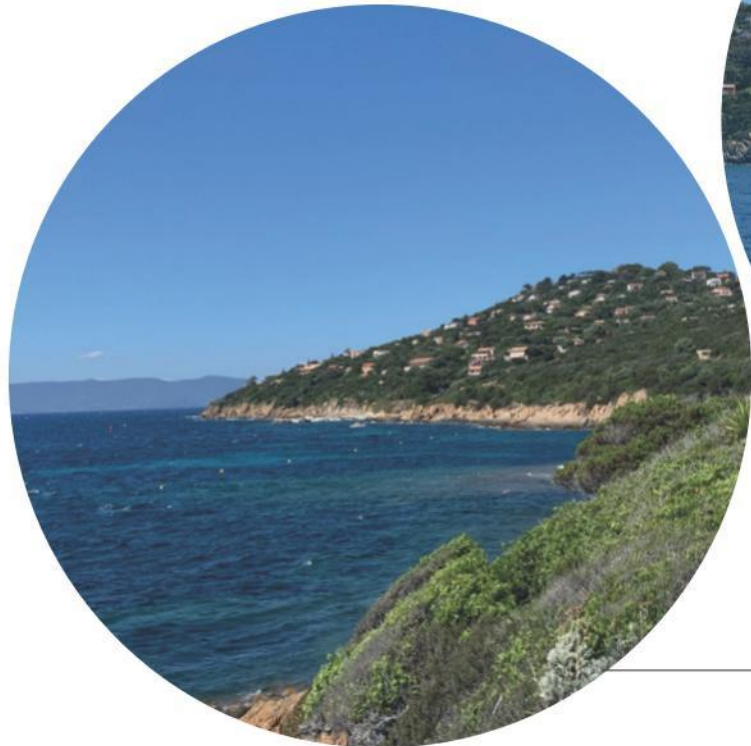


Le site se situe dans un cadre naturel avec un charme pittoresque. L'ensemble des aménagements est modeste, le caractère naturel du site est préservé en grande partie. Néanmoins quelques points noirs, notamment la présence de mobilier inadapté et hétérogène et des aménagements en béton en mauvais état et parfois trop étalés ont été identifiés.

1/1000

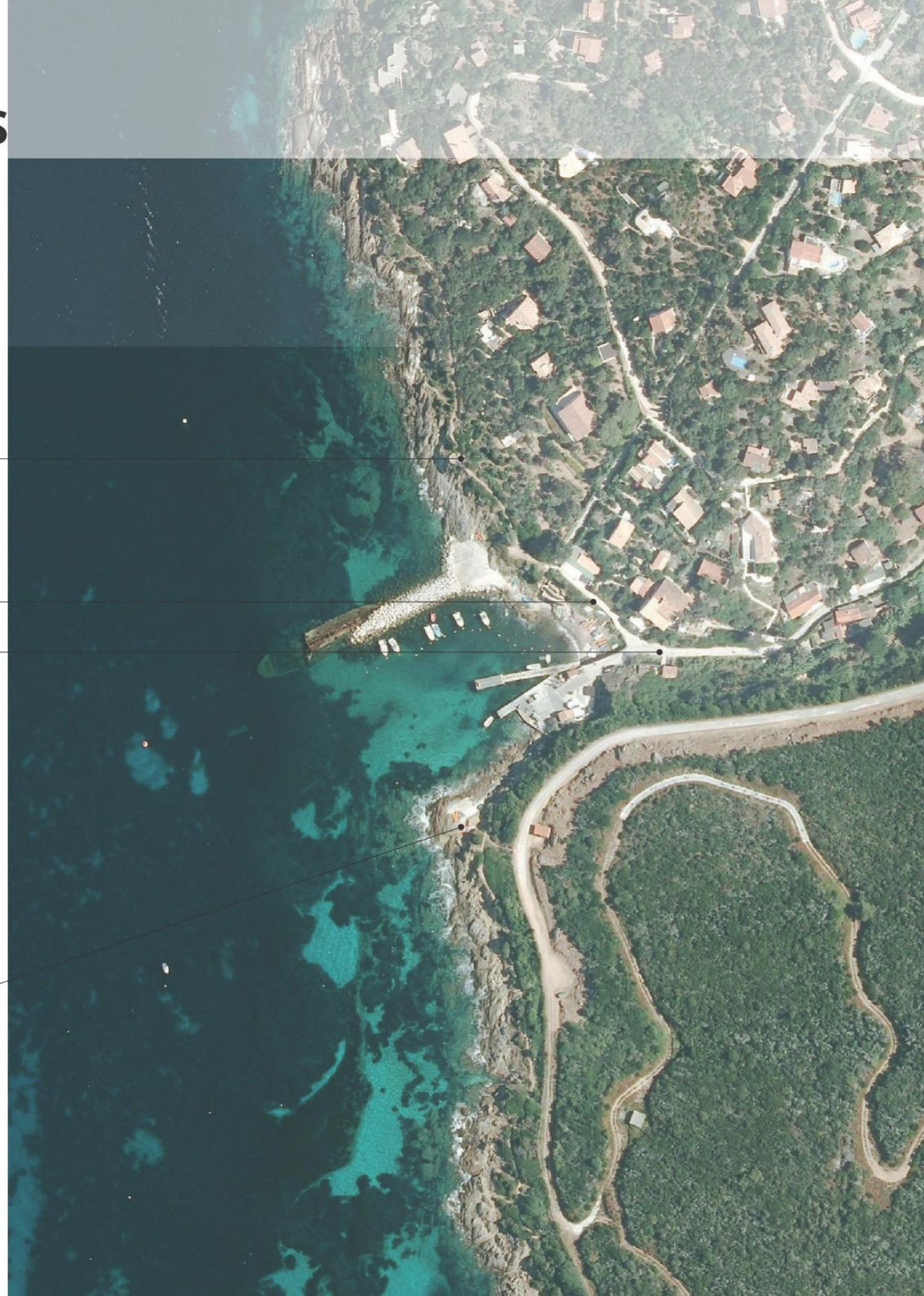
PERCEPTION DU SITE - VUES LOINTAINES

Des vues très limitées à distance du port en raison du profil de la côte et du relief de l'île.
Seule la perspective en arrivant de la mer offre une vue vraiment dégagée sur l'ensemble du port.



PERCEPTION DU SITE - VUES PROCHES

Aux abords directs du port, des vues d'ensemble bien dégagées avec néanmoins certains aménagements dévalorisants en premiers plans.



UN SITE AU CARACTÈRE PITTORESQUE ET NATUREL



Des cabanes aux couleurs et tailles variées



Le belvédère du tamaris au dessus du port



La côte rocheuse omniprésente



Une plage naturelle bordée d'émergences rocheuses

DES AMÉNAGEMENTS PEU VALORISANTS



Garde-corps, parapets hétérogènes



De grandes zones bétonnées en mauvais état



Une ombrière en position centrale perturbe la perception du port



Des accès improvisés mal intégrés

DES AMÉNAGEMENTS PEU VALORISANTS



Accès à la plage dégradé et belle zone rocheuse acculée



Embouchure de l'Aiguade obstruée



Muret et chemin dégradés vers la plage à la mer



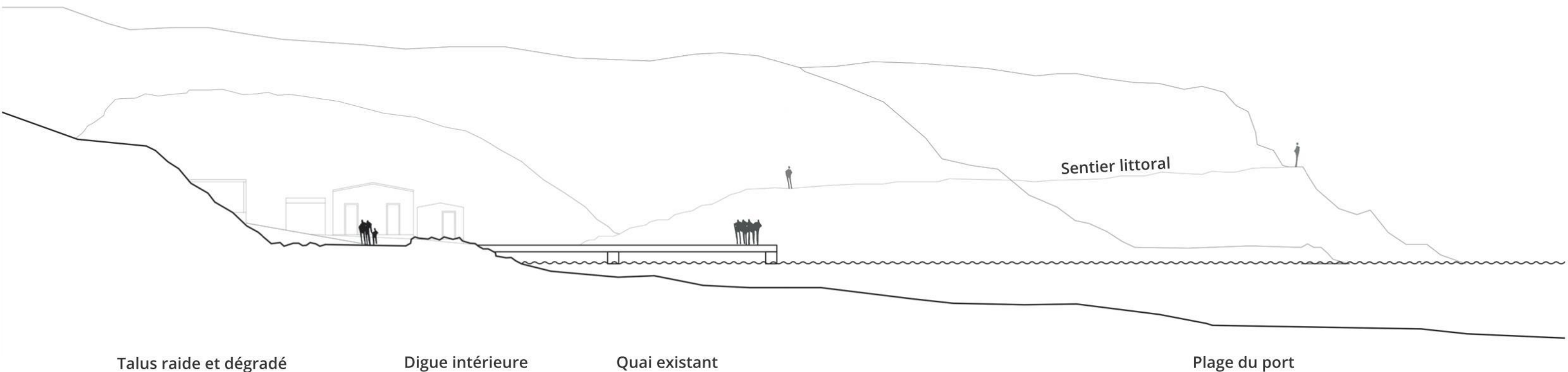
Des escaliers et rampes usés

PLAN DE L'EXISTANT



1/500

COUPE EXISTANT



1/250

LE PROJET PORTUAIRE



Digue renforcée

Tenon

Quai roro

Duc dalbe

1/500

ANALYSE DU PROJET PORTUAIRE ET PRÉCONISATIONS

Le projet de sécurisation va changer la perception du site et notamment le tenon ouest, avec une dimension de 38,20 m par 8 m et dépassant le niveau de l'eau de 3,25 m. Cet ouvrage sera présent visuellement et obstruera en partie la vue depuis la mer sur le port.

Le Tenon Ouest

Le tenon ouest présente le plus grand impact sur le site. Toute fois il s'intègre logiquement dans le paysage du port par son langage typiquement portuaire. Son intégration doit être encore augmenté en respectant quelques préconisations :

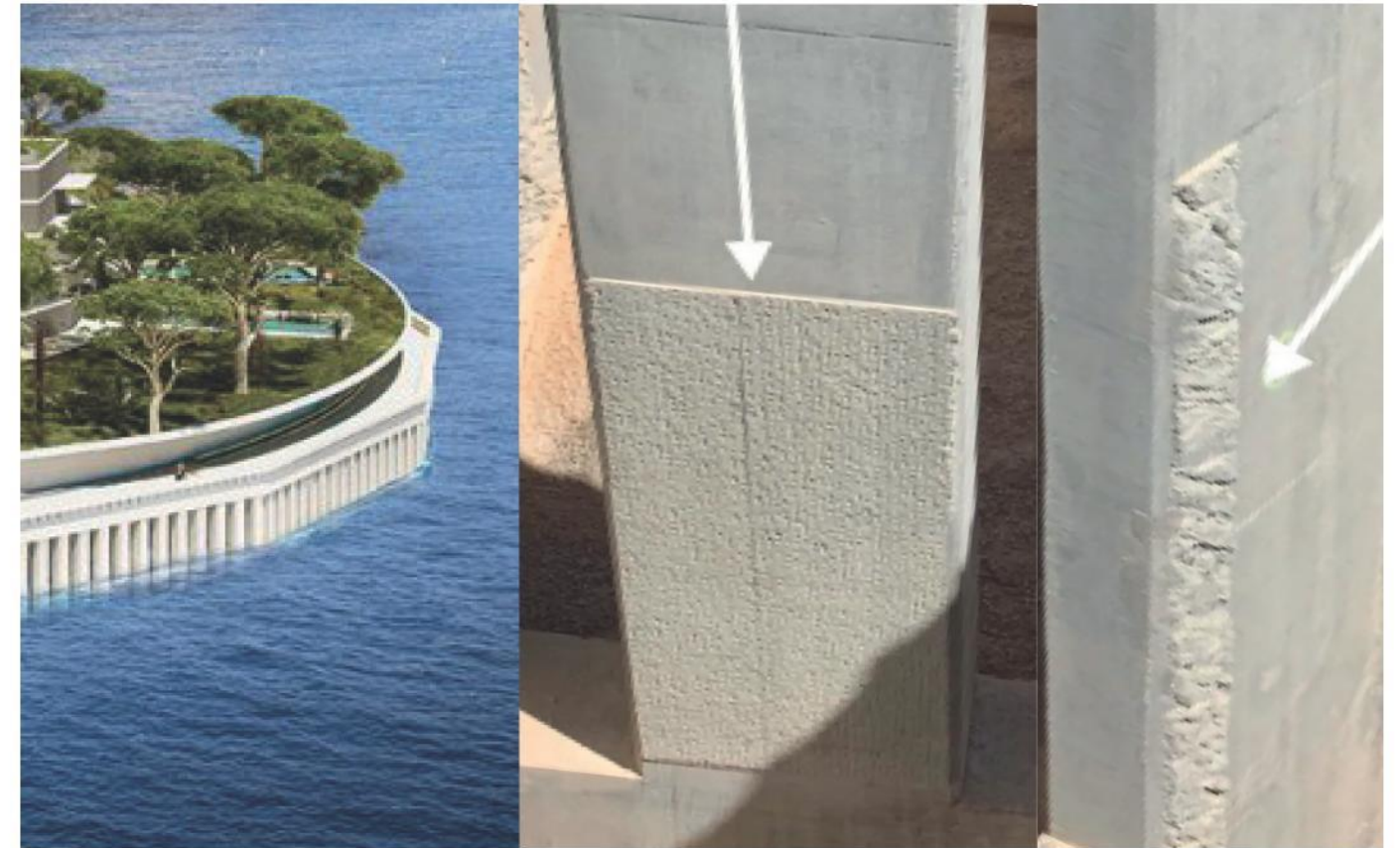
- * Rendre ce quai accessible pour les piétons sur toute sa longueur. Un nouvel espace public face à la mer va créer des usages (promenade, pêche, solarium) et rapidement être adopté par les habitants de l'île.
- * Rendre l'aspect de l'ouvrage le moins massif possible. Une bonne solution paraît être le caisson Jarlan avec paroi perforée verticalement. L'effet de "colonnes" donne une certaine légèreté et simplicité à l'ouvrage, contrairement à la solution du mur poids ou des caissons Jarlan avec paroi perforée de ronds ou carrés. Il sera souhaitable de prévoir une finition identique côté bassin afin d'obtenir le même aspect depuis le port.
- * Profiter de cet aménagement pour favoriser l'installation de la biodiversité sous-marine et recycler des matériaux du site. Rechercher des solutions pour donner une plus-value écologique à l'ouvrage : rendre la surface du béton rugueuse et texturée pour favoriser le développement de la vie sous-marine (exemple Mareterra).
- * Réduire l'impact écologique des démolitions prévues dans le cadre du projet paysager (dalles et murs bétons, déblais) en les réutilisant pour le lestage. En plus, cette opportunité est une aubaine dans un contexte d'île éloignée où l'approvisionnement et l'évacuation des matériaux sont très contraints.

Le quai roro

L'agrandissement des quais existants et l'implantation du quai roro tel que prévu ne pose pas de problème particulier d'un point de vue paysager. En effet cette extension s'effectue en limite sud du port et vient s'appuyer sur la côte rocheuse.

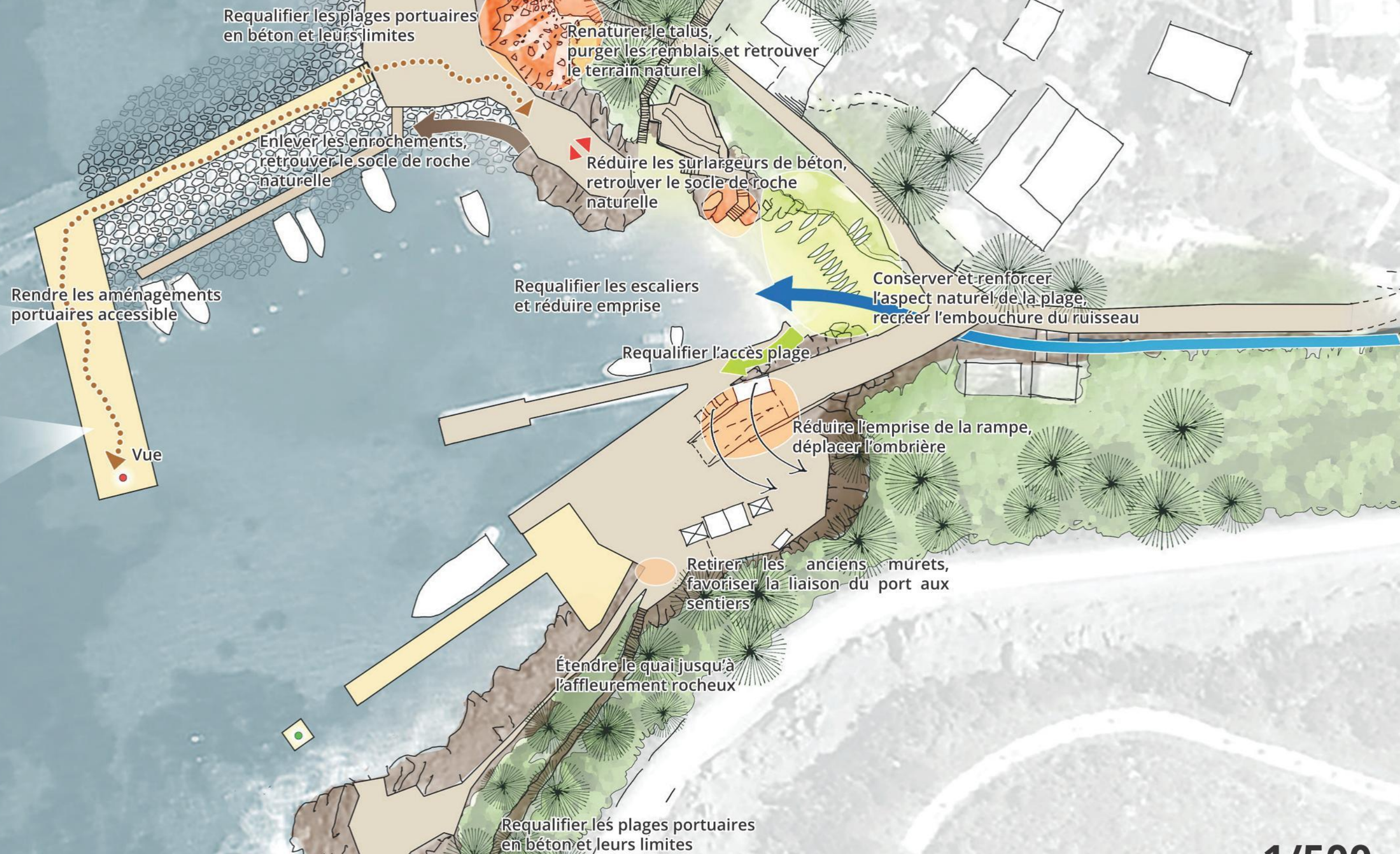
La finition de surface des ouvrages portuaires doit rester dans le langage déjà présent sur site. Des dalles de béton bruts qui s'érodent naturellement et qui témoignent de la rigueur du contexte maritime

Par ailleurs pour l'ensemble du projet, des ouvrages bénéficiant de l'éco-conception seront recherchés afin de l'inscrire dans une démarche globale respectueuse de l'environnement.



Caissons jarlan verticaux aux motifs plus discrets que les ronds
Finition texturée permettant de favoriser le développement de la vie sous-marine et l'intégration paysagère dispositif. (cf Mareterra)

SCHÉMA D'INTENTIONS PAYSAGÈRES



1/500

INTENTIONS PAYSAGÈRES

Le projet paysager doit respecter le caractère naturel et pittoresque du lieu et le mettre en scène. L'aménagement actuel ne présentant pas des grands défauts, il s'agira donc d'intervenir avec parcimonie, par des aménagements ponctuels et le traitement des points noirs plutôt qu'une remise en question de la globalité du site.

Les orientations paysagères à respecter sont :

- * Conserver et renforcer l'aspect naturel de la plage. Ouvrir l'embouchure de l'Aiguade sur la plage, stimuler ou planter de la végétation indigène en fond de plage, agrandir les zones rocheuses naturelles, notamment côté sud, où une végétation luxuriante s'est installée sous l'abri de la rampe d'accès.
- * Réduire les sur-largeurs de dalles en béton, enlever les murs en béton non nécessaires et refaire les zones en béton dégradées.
- * Homogénéiser le mobilier, notamment les garde-corps et ranger tous les équipements qui encombrant les quais (clark, conteneurs, palettes, caissons, poubelles...). A cet effet, une réorganisation des éléments bâtis au pied de la petite falaise du port est prévue ainsi que la suppression de l'ombrière centrale
- * Conserver le caractère pittoresque du port avec ses petits cabanons. Dans le cadre de l'augmentation de la surface bâti, chercher la continuité de ces aménagements, éviter un projet d'une échelle inadapté en agrandissant la capitainerie, éviter des projets trop « design » hors contexte. Créer une ou plusieurs nouvelles unités construites dans le même esprit des cabanons existants.
- * Renaturer les abords.
- * Mettre en œuvre des matériaux et ouvrages intégrés, qui s'inspirent du site et du langage de bord de mer
- * Feux rouge et vert à l'entrée du port : hauteur limitée (2m), en béton qui émerge directement du sol (masquer la fondation en intégrant le socle au tablier béton), peinture blanche en partie basse, rouge ou verte en partie haute.



Des cheminements en béton sablé qui s'imbriquent dans le site
Restauration du club méditerranée au cap Creus Espagne, EMF paysagistes.



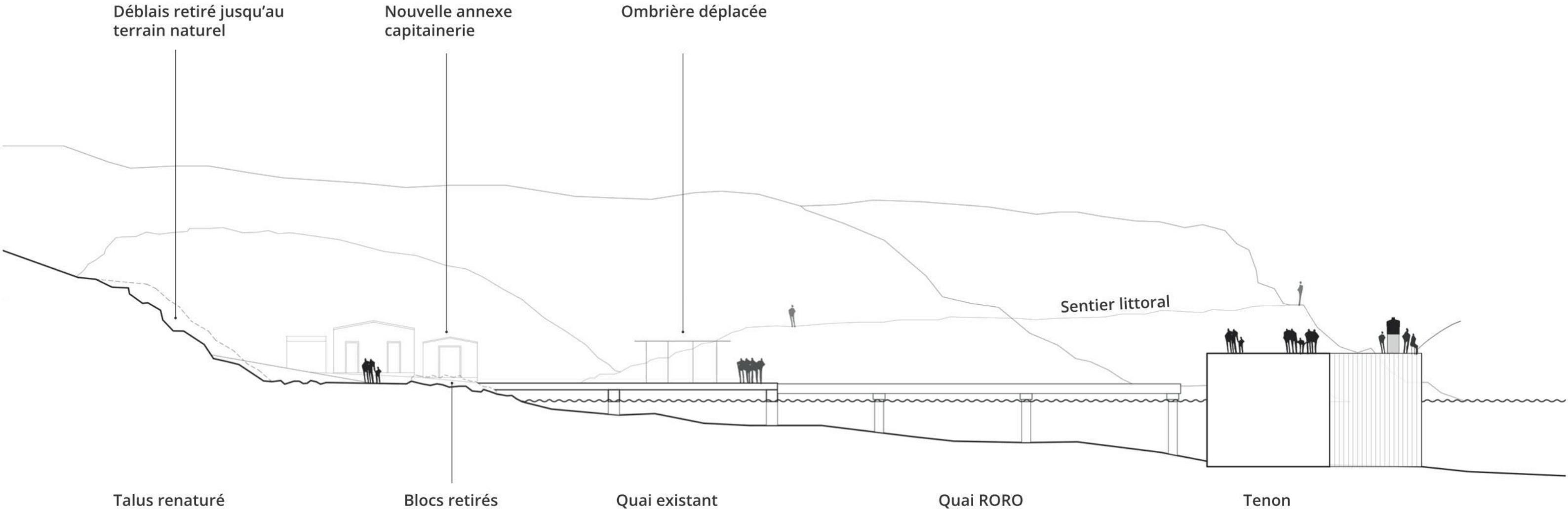
Garde-corps en acier inoxydable, poteaux et câbles horizontaux tendus
Entraxe des poteaux adapté en fonction du contexte
Belvédère de Flydalsjuvet, Geiranger fjord Norvège, 3RW architectes.

PLAN PROJET



1/500

COUPE PROJET



PERSPECTIVE PROJET - VUE GLOBALE



PERSPECTIVE PROJET - ARRIVÉE NAVETTE



PERSPECTIVE PROJET - VUE FOND DE PORT



UNE PALETTE VÉGÉTALE ADAPTÉE

A proximité directe de la mer, soumis aux embruns, la végétation indigène doit être stimulée ou plantée aux abords du port, dans les zones renaturées.



Anthyllis barba jovis - Barbe de Jupiter



Tamarix africana - Tamaris d'Afrique



Genista linifolia - Genêt à feuille de lin



Teucrium massiliense - Germandrée de Marseille

ESTIMATION DES TRAVAUX D'INTÉGRATION PAYSAGÈRE

Désignation de l'ouvrage	U	Qté	Prix unitaire	TOTAL
1 PRESTATIONS GÉNÉRALES				
1.1 Installations et mise en place de chantier, plan d'exécution et recollement	Fft	1,0	15 000,00 €	15 000,00 €
2 TRAVAUX PREALABLES				
2.1 Démolition socle ombrière et réduction emprise rampe	Fft	1,0	7 500,00 €	7 500,00 €
2.2 Démolition revêtement béton existant	m²	580,0	25,00 €	14 500,00 €
2.3 Démolition divers petits ouvrages (muret, anciens escaliers, panneaux...)	Fft	1,0	1 500,00 €	1 500,00 €
2.4 Purge des déblais sur talus	m3	90,0	25,00 €	2 250,00 €
4 REVETEMENT DE SOL				
4.1 Réalisation des cheminements et placettes en béton sablé	m²	400,0	180,00 €	72 000,00 €
4.3 Réalisation de marche d'escalier en béton sablé	u	30,0	250,00 €	7 500,00 €
5 ESPACES PLANTÉS				
5.1 Reprofilage et préparation sol	m²	500,0	10,00 €	5 000,00 €
5.2 Plantation de végétaux indigènes	m²	300,0	60,00 €	18 000,00 €
6 MOBILIER				
6.1 Garde-corps en acier inoxydable	ml	60,0	450,00 €	27 000,00 €

TOTAL TRAVAUX				170 250,00 €
FRAIS OPERATION (études complémentaires, honoraires MOE, Bureau de Contrôle, etc)	###			34 050,00 €
TOTAL COUT OPERATION HT				204 300,00 €
TVA 20%				40 860,00 €
TOTAL COUT OPERATION				245 160,00 €

1 BIBLIOGRAPHIE

ACRI-IN, 2016a. Mission d'AMO pour les travaux de mise en sécurité du port et la réalisation d'une zone de mouillage. Etude d'impact. 102p. http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/f09318p0026_etude_impact_word_in_658-1157_-_ayguade_-_ei_-_v1.0.pdf

ACRI-IN, 2016b. Mission d'AMO pour les travaux de mise en sécurité du port et la réalisation d'une zone de mouillage. Rapport d'agitation. 74p.

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. ftp://ftpaamp.aires-marines.fr/CARTHAM/Lot14_De_la_Ciotat_a_Hyeres/FR9301613_RADE_D_HYERES/Rapport/CARTHAM_LOT14_FR9301613_RADE_D_HYERES_Final.pdf

Agence paysages, 2007. Atlas départemental des paysages du Var. Direction régionale de l'environnement Provence Alpes Côte d'Azur. Direction Départementale de l'équipement du Var. <http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/Atlas83.html>

AIR PACA, 2017. Var : synthèse et tendance de la qualité de l'air 2016. 10p. https://www.airpaca.org/sites/paca/files/atoms/files/171100_airpaca_bilan_air_var_2016.pdf

BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p. + cédérom. <https://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/tome7.pdf>

BIOTOPE, 2016. Travaux sur les ouvrages du Port du Niel. Dossier de demande de dérogation au titre de l'article L411-2 du Code de l'Environnement. http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CCI_CNPN-vdef-150701.pdf

BLANC J.J., JEUDY DE GRISSAC A., 1978. Recherches de géologie sédimentaire sur les herbiers à Posidonies du littoral de la Provence. "Aspects sédimentaires liés à l'herbier de Posidonie". CNEXO, 76/4043 et 77/4074:185 pp. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00077/18813/16390.pdf>

BOUDOURESQUE C.F., BALLESTEROS E., BEN MAIZ N., BOISSET F., BOULADIER E., CINELLI F., CIRIK S., CORMACI M., JEUDY DE GRISSAC A., LABOREL J., LANFRANCO E., LUNDBERG B., MAYHOUB H., MEINESZ A., PANAYOTIDIS P., SEMROUD R., SINNASSAMY J.M., SPAN A., VUIGNIER G., 1990. *Livre Rouge "Gérard Vuignier" des végétaux, peuplements et paysages marins menacés de Méditerranée*. 250p. MAP Technical Reports Series N°43, UNEP, Athens, PNUE, IUCN & GIS Posidonie. http://rac-spa.org/sites/default/files/doc_vegetation/livre_rouge.pdf

BRLi, 2019. Etude hydrosédimentaire du port de l'Aiguade – Ile du levant. Rapport technique. V0 – Décembre 2019. 32p.

BRGM, 1976. Carte géologique de la France à 1/50 000. 065-1080, Hyères-Porquerolles. 2ème édition. Côte occidentale des Maures. <http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/1065N.pdf>

BRGM, 2006. Prise en compte de la problématique des risques liés aux falaises côtières dans l'aménagement du territoire en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Année 2 : Définition des enjeux sur le linéaire de falaises côtières, caractérisation et hiérarchisation des risques. BRGM/RP-54316-FRjanvier 2006. 122p. <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-54316-FR.pdf>

CIRIA, CUR, CETMEF., 2009. Guide Enrochement. L'utilisation des enrochements pour les ouvrages hydrauliques. Version française du Rock Manual, P09-01, CETMEF, Compiègne

COMITE DE BASSIN RHONE MEDITERRANEE., 2015. SDAGE 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée - version présentée au comité de bassin du 20 novembre 2015.

COTTAREL G, 2013. Projet d'extension du port de Saint Leu. Etude d'impact sur les mammifères marins. 45p.
http://www.reunion.gouv.fr/IMG/pdf/annexe-7-2_ei_extentionportdestleu_globice_1.0.pdf

COTTAREL G., DULAU V., MOUYSET L., MARTIN J., PHILIPPE J.-S, 2018. Plan Directeur de conservation en faveur des Baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*) de La Réunion (2018-2023). Ministère de la Transition écologique et solidaire, Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement de La Réunion. GLOBICE, BIOTOPE, 136 pages
http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/0_pdc_baleines_974_bd-2.pdf

CREOCEAN, 2006. Ile du Levant : Port de L'Aiguade - Etude d'Impact Environnementale -conseil général du var. Direction des Infrastructures et des Transports. Services des Ports. Dossier 101412. 103p.

DENES S.L., WARNER G.J., AUSTIN M.E., Macgillivray A.O., 2016. Hydroacoustic pile driving noise study – comprehensive report. 238p.
<http://www.dot.state.ak.us/stwddes/research/assets/pdf/4000-135.pdf>

DREAL PACA, 2018. Guide cadre EVAL_IMPACT. Impacts des projets d'activités et d'aménagements en milieu marin méditerranéen. Recommandations des services instructeurs. Fascicule 3 : mise en œuvre de la séquence éviter, réduire et compenser : focus sur l'application de mesures compensatoires en mer.

GREC-PACA, 2017. Cahier thématique du groupe de travail « Mer et littoral ». La mer et le littoral de Provence-Alpes-Côte d'Azur face au changement climatique. 48p. http://www.grec-sud.fr/wp-content/uploads/2018/09/GREC_PACA_Cahier_Mer_Littoral_ref.pdf

Falchi F., Cinzano P., Duriscoe D., Kyba C., Elvidge C., Baugh K., Portnov B., Rybnikova N., Furgoni R., Riccardo., 2016. The new world atlas of artificial night sky brightness. Science Advances. https://www.researchgate.net/publication/303900724_The_new_world_atlas_of_artificial_night_sky_brightness

GEOTEC, 2019. Etude géotechnique de conception phase avant-projet (G2AVP) 18/09508/MARSE. 83 410 Hyères. Ile du Levant. Sécurisation et restructuration du port de l'Aiguade du Levant. 25 juillet 2019. 67p.

HARMELIN-VIVIEN, M.L., J.G. HARMELIN, AND V. LEBoulLEUX., 1995. Microhabitat requirements for settlement of juvenile sparid fishes on Mediterranean rocky shores. Hydrobiologia, 301: 309-320.

JOLIVET A., KINDA B.b., MATHIAS D., 2015. Synthèse des connaissances de la communauté scientifique sur l'impact acoustique des projets éoliens offshore sur la faune marine. 20 Juillet 2015. 76p.

JONES D., Marten K., Harris K., 2016. Underwater sound from dredging activities: establishing source levels and modelling the propagation of underwater sound. 19p.

LABACH H., DHERMAIN F., DUPRAZ F., 2015. Suivi de la population de grands dauphins Tursiops truncatus le long des côtes provençales (Méditerranée nord-occidentale). Programme de recherche PELAGOS France 2010/2012. Rapport final GIS3M/GECEM, 6 pp. https://www.gecem.org/sites/gecem.org/files/29_267-272_suivis_gds_dauphins_labach.pdf

LE BERRE S., BRIGAND L., LE CORRE N., PEUZIAT I., 2013. L'apport du Parc national de Port-Cros à la réflexion sur les usages récréatifs et leurs suivis dans les aires protégées : les observatoires Bountîles Port-Cros et Porquerolles. 29p.

LUX MARINA., COPRAMEX, 2013. Port de l'Aiguade du Levant. Etude diagnostic ports propres. 114p.

MEDDE, 2015. Le climat de la France au XXI e siècle Volume 5. Changement climatique et niveau de la mer : de la planète aux côtes françaises. 71p. https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Climat_France_XXI_Volume_5_VF_revisee_27fevrier2015.pdf

MedECC, 2019. Les risques liés aux changements climatiques et environnementaux dans la région méditerranéenne. Evaluation préliminaire par le réseau MedECC. L'interface science-décideurs – 2019. 36p. https://www.medecc.org/wp-content/uploads/2018/12/MedECC-Booklet_FR_WEB.pdf

MERIEL M., BONHOMME B., 1997. Le bruit des chantiers. Laboratoire régional des ponts et chaussées de Blois. 12p. http://www.ifsttar.fr/collections/BLPCpdfs/blpc_208_87-98.pdf

METEO FRANCE. L'évolution du climat au XXIe siècle sur la zone « Provence littorale ». 13p. http://oreca.regionpaca.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_littorale_futur_V4.pdf

MNHN, 2020a. NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES. Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC). FR9301613 - Rade d'Hyères. 10p. <https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/fsdpdf/FR9301613.pdf>

MNHN, 2020b. NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES. Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC). FR9301624 - Corniche Varoise. 10p. <https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/fsdpdf/FR9301624.pdf>

MTES, 2020. Préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine. 212p. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide%20preconisations%20pour%20limiter%20l%20impact%20des%20bruits%20sous-marins%20sur%20la%20faune%20marine.pdf>

Parc National de Port Cros, 2008a. Natura 2000. La côte d'Hyères et son archipel (FR9301613) – Directive Habitats. Salins d'Hyères et des Pesquiers (FR9312008) - Directive Oiseaux. Les îles d'Hyères (FR9310020) – Directive Habitats. Document d'Objectifs. Volume I. Description générale du site. Analyse des enjeux de conservation. Objectifs de gestion. 281p. http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DEFAULT/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0003439&search=

Parc National de Port Cros, 2008b. Natura 2000. La côte d'Hyères et son archipel (FR9301613) – Directive Habitats. Salins d'Hyères et des Pesquiers (FR9312008) - Directive Oiseaux. Les îles d'Hyères (FR9310020) – Directive Habitats. Atlas cartographique. 132p. http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DEFAULT/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0003442&search=

Parc National de Port Cros, 2008c. Natura 2000. La côte d'Hyères et son archipel (FR9301613) – Directive Habitats. Salins d'Hyères et des Pesquiers (FR9312008) - Directive Oiseaux. Les îles

d'Hyères (FR9310020) – Directive Habitats. Document d'Objectifs. Volume II. Application et mesures de gestion. 960p.

http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DEFAULT/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0003440&search=

Parc National de Port Cros, 2015. Charte du parc national de Port-Cros. 372p.

Parc National de Port Cros, 2018. Mise en place d'une Zone de Mouillages et d'Equipements Légers (ZMEL) dans la passe de Bagaud. Notice de présentation. Demande d'examen au cas par cas – Autorité Environnementale – DREAL PACA - Article R 122-2 du Code de l'environnement.

Parc National de Port Cros, 2020a. Document d'objectifs des sites Natura 2000 FR9301613 « Rade d'Hyères », FR9310020 « Iles d'Hyères » et FR9312008 « Salins d'Hyères et des Pesquiers » - Tome 1 : Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation. 285 p. + annexes.

Parc National de Port Cros, 2020b. Document d'objectifs des sites Natura 2000 FR9301613 « Rade d'Hyères », FR9310020 « Iles d'Hyères » et FR9312008 « Salins d'Hyères et des Pesquiers » - Tome 1 : Atlas cartographique. 117 p.

Parc national de Port-Cros, 2020c. Document d'objectifs des sites Natura 2000 FR9301613 « Rade d'Hyères », FR9310020 « Iles d'Hyères » et FR9312008 « Salins d'Hyères et des Pesquiers » - Tome 1 : Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation. Fiches descriptives des espèces et habitats terrestres d'intérêt communautaire. 202 p.

PERGENT-MARTINI C., LE RAVALLEC C., 2007. Lignes directrices pour les études d'impacts sur les herbiers marins. PNUE – PAM. 54p. http://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_vegetation/ld_etude_impact_fr.pdf

PREFECTURE MARITIME MEDITERRANEE. 2019. La stratégie de gestion des mouillages en Méditerranée - volet opérationnel et orientations plaisance grande plaisance. PAMM Méditerranée Occidentale. 35 pages et annexes. Préfecture maritime Méditerranée, OFB et DIRM, 2020. Fiches pratiques pour la mise en œuvre opérationnelle de la stratégie de gestion de mouillage petite et grande plaisance en Méditerranée française.

http://www.dirm.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/dirm_me_d_-_brochure_strate_gie_mouillages_annexes_030320.pdf

RUITTON, S., VERLAQUE, M., AND BOUDOURESQUE, C.-F., 2005. Seasonal changes of the introduced *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) at the northwest limit of its mediterranean range. *Aquat. Bot.* 82, 55–70. doi: 10.1016/j.aquabot.2005.02.008.

https://www.researchgate.net/publication/237403922_Seasonal_changes_of_the_introduced_Caulerpa_racemosa_var_cylindracea_Caulerpales_Chlorophyta_at_the_northwest_limit_of_its_Mediterranean_range

SARGIAN P., ANDRAL B., 2013. RINBIO 2012 - Evaluation de la qualité des eaux basée sur l'utilisation de stations artificielles de moules en Méditerranée : résultats de la campagne 2012. 94p.

SARGIAN P., ANDRAL B., DEROLEZ V., 2013. Réseaux de surveillance DCE - Campagne 2012 – District « Rhône et côtiers méditerranéens ». <http://archimer.ifremer.fr/doc/00170/28133/>. 132p.

SHOM, 2017. Références Altimétriques Maritimes. Ports de France métropolitaine et d'outre-mer. Côtes du zéro hydrographique et niveaux caractéristiques de la marée 2017. 118p.

SOGREAH, 2005. Mise en sécurité du port de l'Aiguade. Conditions de houle – établissement du plan masse – étude sur modèle physique. Conseil Général du Var. 83p.

THIBAUT T., MANNONI P.A., MARKOVIC L., GEOFFROY K., COTTALORDA J.M., 2008. Préfiguration du réseau macroalgues - Bassin Rhône Méditerranée Corse - Application de la directive Cadre Eau - Rapport d'état écologique des masses d'eau. 38 p + Atlas cartographique.

https://plateforme.medtrix.fr/index.php/view/media/getMedia?repository=rep10&project=carlit34&path=media%2FThibaut_etal_2008.pdf

https://plateforme.medtrix.fr/index.php/view/media/getMedia?repository=rep10&project=carlit34&path=media%2FThibaut_etal_2008_Atlas.pdf

TOPO*GRAFIK Paysagistes, 2021. Sécurisation du port de l'Aiguade du levant. Etude d'intégration paysagère. Aout 2021. 22p

VICENTE, N., D. KIRCHHOFER et S. TRIGOS, 2016. Etat des populations du Mollusque bivalve Pinna nobilis, la Grande Nacre de Méditerranée sur les côtes de Provence de 2009 à 2016. Institut Océanographique Paul Ricard, 62p. <https://www.institut-paul-ricard.org/wp-content/uploads/2019/01/ETUDE-DE-LA-GRANDE-NACRE-3-i.pdf>

VOWTAP, 2013. In -air acoustic modeling report. Virginia offshore wind technology advancement project (VOWTAP). 42p.

http://www.nao.usace.army.mil/Portals/31/docs/regulatory/publicnotices/2014/July/NAO-2013-0418_Appendix_M-1_In-Air_Modeling.pdf?ver=2014-07-17-160341-510

WITKOWSKI FANNY, ANDRAL BRUNO, DEROLEZ VALERIE, TOMASINO CORINNE, 2017. Campagne de surveillance DCE 2015 en Méditerranée française. Districts « RHONE ET COTIERS MEDITERRANEENS » ET « CORSE ». RST.ODE/UL/LER-PAC/17-05. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00394/50583/51272.pdf>

PAGES INTERNET

<http://infoterre.brgm.fr/viewerlite/MainTileForward.do>

<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/impacts-du-changement-climatique-sur-les-phenomenes-hydrometeorologiques/changement-climatique-et-tempetes>

<http://www.shom.fr/les-activites/activites-scientifiques/maree-et-courants/marees/>

DONNEES CARTOGRAPHIQUES

DONIA EXPERT : Cartographie détaillée des habitats marins.

Avec la contribution des différentes structures suivantes, pour les données biocénoses : AMP de la côte Agathoise; Andromède Océanologie; Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse; Area Marina Protetta Capo Carbonara; Area Marina Protetta Tavolara; ASCONIT Consultants; Association Œil d'Andromède ; COMEX-SA; Communauté de communes du Golfe de St Tropez; Compilation OFB, 2019 selon données Seaviews/Biotope - AFB 2018 et Andromède Océanologie (SHOM, IGN, AAMP, Fugro, Andromède Océanologie)- DIREN LR 2008 - AAMP 2012 ; Conservatoire du Littoral; Créocéan; DREAL PACA; EGIS EAU; EPHE; ERAMM; EVEMAR; Expédition Gombessa 5; GIS POSIDONIE; Hellenic Centre for Marine Research; IFREMER; Institut Balear de la Natura; Institut océanographique Paul Ricard; IN VIVO; Nice Côte d'Azur; Parc Marin International des Bouches de Bonifacio; Pasqualini; Programme CARTHAM - Agence des Aires Marines Protégées; Programme MEDBENTH; Programme SURFSTAT; Sintinelle; Stareso; Région Ligurie; Toulon Provence Méditerranée; Université de Corse (EQEL); Ville d'Agde; Ville de St Cyr sur mer; Ville de Cannes; Ville de Marseille; Ville de St Raphaël; Ville de St Tropez

<https://plateforme.medtrix.fr/>

Habitats marins du site Natura 2000 FR9301613 Rade d'Hyères (état 2006 - 2012) – polygone. Programme CARTHAM, contrat AAMP - ANDROMEDE OCEANOLOGIE, 2012. (selon données SHOM, IGN, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse, Parc National de Port-Cros, GIS Posidonie, COM, ECOMERS, Semantic, Fondation Total, Andromède Océanologie, Egis Eau, Conseil Général du Var, IFREMER)