



# Réalisation d'une plateforme de réparation pour méga-yachts de 4 000 tonnes sur les chantiers navals de La Ciotat



Chantiers navals La Ciotat Shipyards  
Site maritime d'excellence en Méditerranée

## Dossier de demande d'autorisation environnementale Pièce 1 – Pièces générales du dossier

Edition du 2 septembre 2019

# Dossier de demande d'autorisation environnementale

## Composition du dossier

### **Pièce 1 - Pièces générales du dossier**

Pièce 2 - Etude d'impact

Pièce 3 - Etude d'impact - Résumé non technique

Pièce 4 - Etude d'impact – Annexes

Pièce 5 - Note de présentation non technique

# Pièce 1 – Pièces générales du dossier

## Sommaire général

<b>1</b>	<b>Préambule.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Identité du demandeur.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Emplacement des travaux .....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Propriété des terrains.....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Description du projet et des travaux.....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Mesures ERC - Moyens de surveillance .....</b>	<b>77</b>
<b>7</b>	<b>Éléments graphiques .....</b>	<b>91</b>





# 1 Préambule

<b>1.1</b>	<b>Procédure d'évaluation environnementale.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2</b>	<b>Procédure d'autorisation « Loi sur l'eau » .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3</b>	<b>Incidences sur les sites Natura 2000 .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4</b>	<b>Composition du dossier de demande d'autorisation environnementale.....</b>	<b>8</b>



Après la fermeture des chantiers navals de la Ciotat en 1987, le site s'est progressivement spécialisé dans la maintenance et la réparation des grands yachts. Après l'aménagement de la Plateforme Super-Yachts et la restructuration de la Grande Forme (bassin d'accueil et de mise à sec des grands navires), La Ciotat Shipyards, gestionnaire du site, projette la réalisation de la Plateforme Méga-Yachts dédiée aux navires de 4 000 tonnes. Cette opération nécessite le déplacement de l'actuel port à sec. La Demande d'Autorisation Environnementale présente également le projet de Village d'entreprises dans son état actuel d'avancement : en effet, même s'il s'agit d'une opération dissociée de l'aménagement de la Plateforme 4 000 t, les éventuels impacts cumulés des deux opérations sont analysés.

Les photomontages des aménagements projetés sont présentés en fin de document dans le Chapitre 7 - Eléments graphiques sur la **Planche 1** et la **Planche 2**.

## 1.1 Procédure d'évaluation environnementale

Le projet est soumis à évaluation environnementale. Les rubriques concernées du tableau annexé à l'article R122-2 du Code de l'Environnement sont les suivantes :

- **Rubrique impliquant obligatoirement une évaluation environnementale :**
  - **Infrastructures portuaires, maritimes et fluviales** (rubrique n°9 b) : Ports de commerce, quais de chargement et de déchargement reliés à la terre et avant-ports (à l'exclusion des quais pour transbordeurs) accessibles aux bateaux de plus de 1 350 tonnes ;
- **Rubriques soumettant le projet à une évaluation au cas par cas :**
  - **Canalisation et régularisation des cours d'eau** (rubrique n°10) : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 100 m ;
  - **Travaux, ouvrages et aménagements en zone côtière** (rubrique n°11 b) : Reconstruction d'ouvrages ou aménagements côtiers existants ;
  - **Récupération de territoires sur la mer** (rubrique n°12) : Tous travaux de récupération de territoires sur la mer ;
  - **Dispositifs de prélèvement des eaux de mer** (rubrique n°18) : Tous dispositifs dont le prélèvement est supérieur ou égal à 30 m<sup>3</sup>/h d'eau de mer ;
  - **Rejet en mer** (rubrique n°19) : Rejet en mer dont le débit est supérieur ou égal à 30 m<sup>3</sup>/h ;
  - **Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial** (rubrique n°25 a) : Dragage et/ ou rejet y afférent en milieu marin dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence N2 (défini dans l'Arrêté du 9 août 2006) pour l'un au moins des éléments qui y figurent ;
  - **Travaux, constructions et opérations d'aménagement** (rubrique n°39 a) : Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. \* 420-1 du code de l'urbanisme comprise entre 10 000 et 40 000 m<sup>2</sup>.
  - **Aires de stationnement ouvertes au public, dépôts de véhicules et garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs** (rubrique n°41 a) : Aires de stationnement ouvertes au public de 50 unités et plus.

## 1.2 Procédure d'autorisation « Loi sur l'eau »

Le projet est soumis à une autorisation en application des articles L214-1 à L214-6 (autorisation dite « Loi sur l'eau »). Les rubriques concernées du tableau de l'article R214-1 du Code de l'Environnement sont les suivantes :

- **Rejet dans les eaux de surface** (rubrique 2.2.3.0.) : le flux total de pollution brute étant supérieur ou égal au niveau de référence R2 (défini dans l'Arrêté du 9 août 2006) pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (Autorisation) ;

- **Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau**, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau (rubrique 3.1.2.0.) : sur une longueur supérieure à 100 m (Autorisation) ;
- **Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu** (rubrique 4.1.2.0.) : d'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 d'euros (Autorisation) ;
- **Dragage et/ ou rejet y afférent en milieu marin** (rubrique 4.1.3.0.) : Dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence N2 (défini dans l'Arrêté du 9 août 2006) pour l'un au moins des éléments qui y figurent (Autorisation).

## 1.3 Incidences sur les sites Natura 2000

Le site du projet se trouve à proximité de deux sites Natura 2000. Il convient donc d'évaluer les incidences sur ces sites particuliers conformément aux spécifications de l'article R414-23 du Code de l'Environnement.

## 1.4 Composition du dossier de demande d'autorisation environnementale

Le dossier de demande d'autorisation environnementale contient les pièces suivantes conformément à l'article R181-13 du Code de l'Environnement :

- **Pièce 1 - Pièces générales du dossier :**
  - Identité du demandeur
  - Emplacement des travaux
  - Propriété des terrains
  - Description des travaux
  - Mesures ERC - Moyens de surveillance
  - Eléments graphiques
- **Pièce 2 - Etude d'impact**
- **Pièce 3 - Etude d'impact - Résumé non technique**
- **Pièce 4 - Etude d'impact – Annexes**
- **Pièce 5 - Note de présentation non technique**

## 2 Identité du demandeur



## **Pétitionnaire :**

**La Ciotat Shipyards,**



**représentée par Monsieur Jean-Yves SAUSSOL, Directeur Général.**

## **Forme juridique :**

Société Publique Locale

## **Numéro SIRET :**

401 974 555

## **Adresse du siège social :**

46 Quai François Mitterrand  
CS 40116  
13703 LA CIOTAT cedex





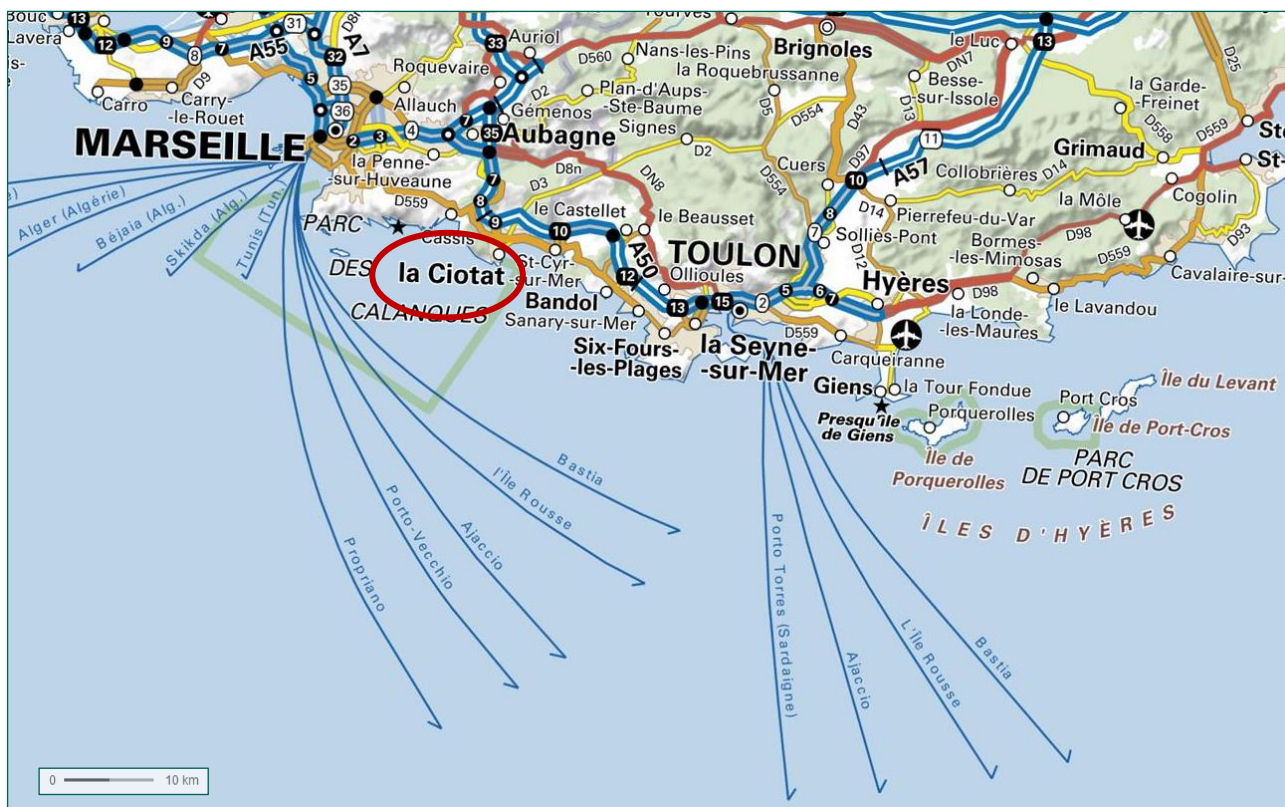
### 3 Emplacement des travaux



Le projet d'aménagement se localise sur le site du chantier naval de La Ciotat (département des Bouches-du-Rhône), à environ 30 km à l'est de Marseille. La ville de La Ciotat est implantée dans une baie en croissant et est adossée au Bec de l'Aigle et au Cap Canaille. Le chantier naval, mitoyen du Port-Vieux de La Ciotat, se trouve au sud de la ville.

La carte de la page suivante présente la localisation du projet à l'échelle du 1/25 000.

Situation de La Ciotat



Localisation du projet à La Ciotat

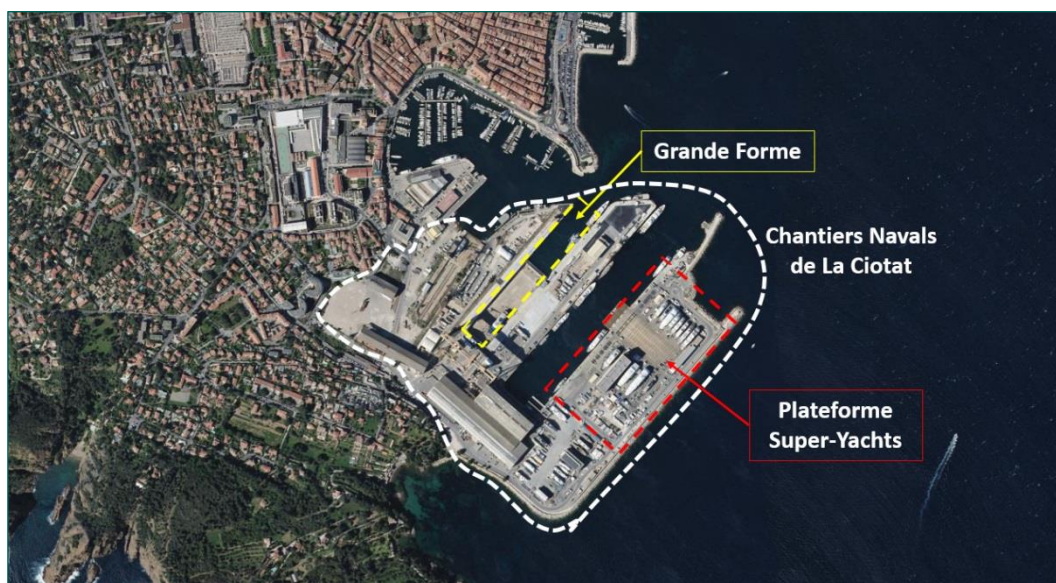




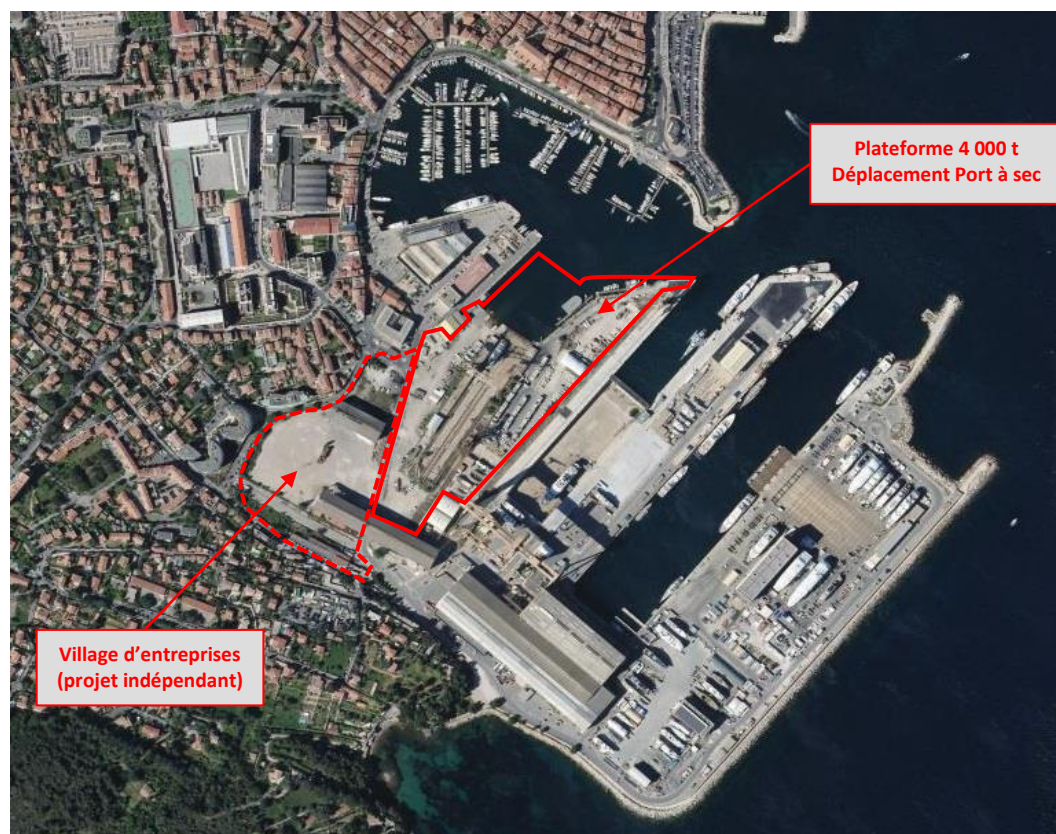
Le projet de Village d'entreprises est prévu sur le terrain actuellement en friche limitrophe de la zone où sera construite la plateforme 4 000 t. Cette parcelle couvre une superficie de 3,2 hectares.



Vue aérienne des Chantiers Navals de La Ciotat – Situation actuelle



Vue aérienne des Chantiers Navals de La Ciotat – Localisation du projet





## 4 Propriété des terrains



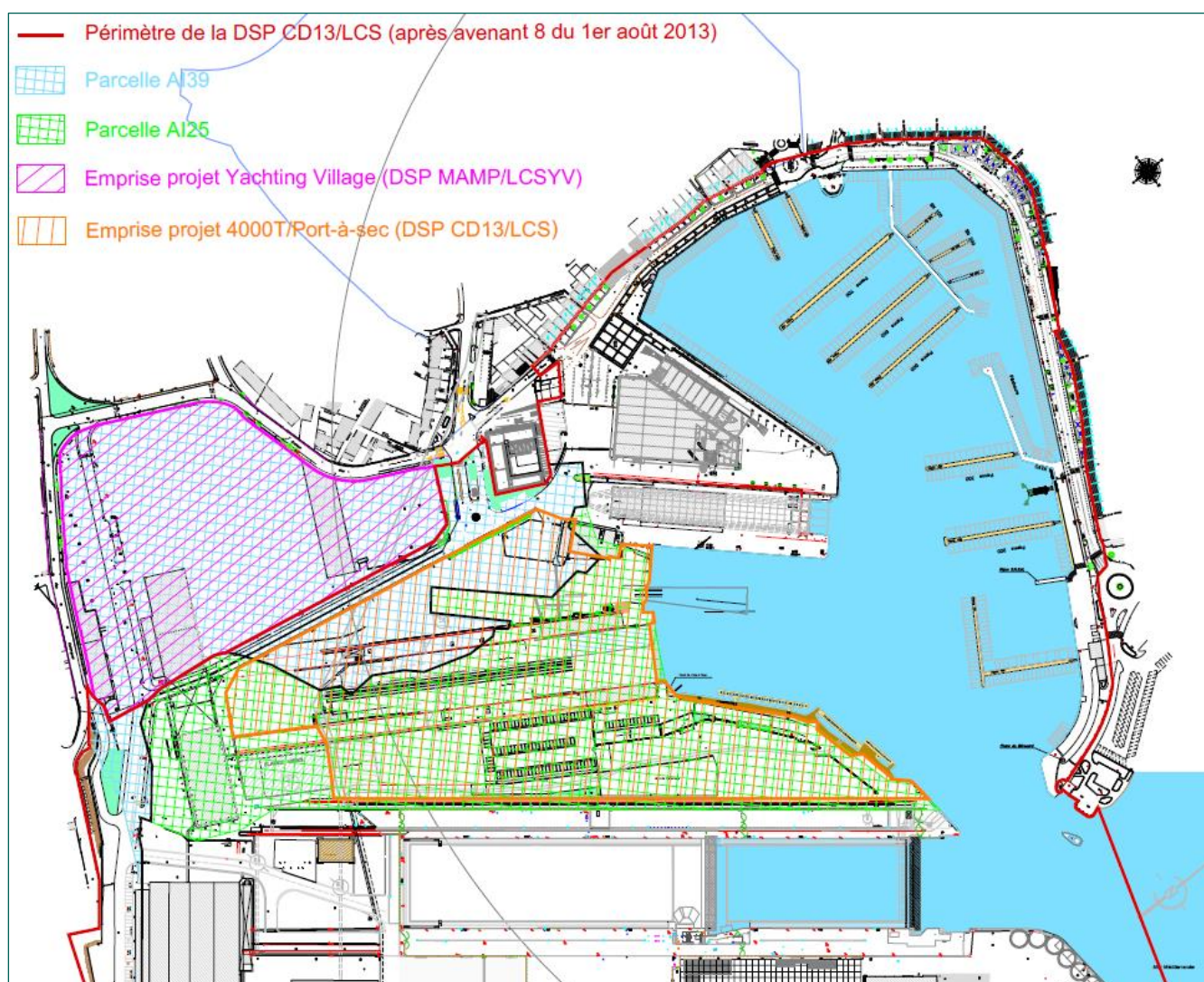


Les propriétaires fonciers des parcelles cadastrales du site sont les suivants :

- Le Domaine Public Maritime (propriété de l'État), mis à disposition par l'État auprès du Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône pour les parcelles cadastrales : AI 23,24,25,26,27,31,32 ;
- La Métropole Aix-Marseille-Provence pour les parcelles cadastrales AI39, 11,12,13,14,15,42.

L'ensemble des parcelles du Domaine Public Maritime est placé sous gestion de la SPL La Ciotat Shipyards dans le cadre d'une délégation de service public confiée par le département des Bouches du Rhône. Les parcelles appartenant à la métropole ont été ajoutées au périmètre de la concession par avenant n°8 conclu le 1<sup>er</sup> août 2013.

Par ailleurs, la parcelle AI39 est confiée seulement pour partie en gestion à la SPL La Ciotat Shipyards, l'autre partie de la parcelle AI39 est gérée par la société LCS Yachting Village (filiale de la SPL La Ciotat Shipyards), dans le cadre d'une délégation de service public confiée par la Métropole Aix-Marseille-Provence.





**Insérer la convention CD 13 / LCS**

**Titre du fichier en PDF :**

**DAE\_Megayachts\_Pièce 1-V2-DSP-contrat et avenants à insérer**



## 5 Description du projet et des travaux

<b>5.1</b>	<b>Historique du projet.....</b>	<b>27</b>
<b>5.2</b>	<b>Présentation des secteurs à aménager .....</b>	<b>28</b>
5.2.1	Secteur de la plateforme de réparation navale 4 000 t.....	28
5.2.2	Secteur du port à sec .....	30
5.2.3	Secteur du Villages d'entreprises .....	31
<b>5.3</b>	<b>Programme d'aménagement du projet de plateforme.....</b>	<b>32</b>
5.3.1	Plateforme industrielle .....	32
5.3.2	Ascenseur à bateau et système de transfert.....	33
5.3.3	Quais de la plateforme .....	35
5.3.4	Desserte terrestre et stationnement.....	35
5.3.5	Bâtiments techniques et d'exploitation .....	36
5.3.6	Maintien des grues existantes.....	36
5.3.7	Préconisations architecturales et paysagères .....	37
<b>5.4</b>	<b>Travaux nécessaires pour la plateforme .....</b>	<b>37</b>
5.4.1	Déviations du canal de la Bucelle.....	37
5.4.1.1	<i>Justification et dimensionnement .....</i>	<i>37</i>
5.4.1.2	<i>Consistance des travaux.....</i>	<i>39</i>
5.4.2	Démolition nettoyage et travaux préparatoires.....	39
5.4.2.1	<i>Démolition.....</i>	<i>39</i>
5.4.2.2	<i>Nettoyage du site.....</i>	<i>41</i>
5.4.2.3	<i>Démontage de pontons flottants .....</i>	<i>42</i>
5.4.2.4	<i>Désamiantage .....</i>	<i>42</i>
5.4.3	Terrassements .....	43
5.4.3.1	<i>Terrassement de la plateforme.....</i>	<i>43</i>
5.4.3.2	<i>Terrassements de l'ascenseur .....</i>	<i>44</i>
5.4.3.3	<i>Valorisation des matériaux .....</i>	<i>45</i>
5.4.4	Travaux de dragages et déroctages maritimes.....	46
5.4.5	Réalisation des quais .....	48
5.4.5.1	<i>Quais de type « Caissons immergés » .....</i>	<i>48</i>
5.4.5.2	<i>Quais de type « Combi-Wall ».....</i>	<i>50</i>
5.4.6	Génie-civil de l'ascenseur .....	52
5.4.7	Réalisation de la plateforme.....	54
5.4.7.1	<i>Fondations de la plateforme .....</i>	<i>54</i>
5.4.7.2	<i>Structure de la plateforme .....</i>	<i>56</i>

5.4.7.3	<i>Chaussée lourde</i>	57
5.4.8	Travaux de VRD	57
5.4.8.1	<i>Assainissement pluvial</i>	57
5.4.8.2	<i>Assainissement des eaux usées</i>	60
5.4.8.3	<i>Adduction d'eau potable et défense incendie</i>	61
5.4.8.4	<i>Alimentation et rejet eau de mer</i>	61
5.4.8.5	<i>Électricité</i>	62
5.4.8.6	<i>Éclairage extérieur, Télécom/fibre, Vidéosurveillance</i>	62
5.4.9	Finition enrobée de la plateforme et pose des rails	62
5.4.10	Fabrication et mise en œuvre des outillages : ascenseur à bateau et système de transfert	63
5.4.11	Équipements divers	64
5.4.12	Bâtiments	64
5.4.13	Balance des matériaux – Evacuation des excédents	64
5.4.14	Coût des travaux	65
<b>5.5</b>	<b>Port à sec</b>	<b>67</b>
5.5.1	Présentation du projet	67
5.5.2	Travaux nécessaires	67
5.5.3	Coût des travaux	68
<b>5.6</b>	<b>Village d'entreprises</b>	<b>68</b>
5.6.1	Principes d'aménagement du site	68
5.6.2	Enjeux architecturaux	70
5.6.3	Travaux nécessaires	71
5.6.4	Réseau pluvial	72
<b>5.7</b>	<b>Phasage général des travaux</b>	<b>74</b>

## 5.1 Historique du projet

A la suite de la signature du protocole d'accord de 1994, qui a scellé la fin du conflit social déclenché par la faillite de la NORMED, la SEMIDEP-Ciotat a été créée en 1995 afin d'assurer la réindustrialisation maritime du site des anciens chantiers navals de la Ciotat. Les engagements successifs pris par les collectivités et partenaires publics, ont permis la mise en œuvre d'un plan stratégique et le développement d'un pôle d'expertise industrielle et technologique lié au monde du yachting.

C'est ainsi que la SEMIDEP-Ciotat s'est vu déléguer l'aménagement, la gestion et l'exploitation du port maritime de commerce et de pêche de La Ciotat dans le cadre d'un contrat de concession conclu avec le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône, dépositaire du domaine public portuaire dans le cadre de la loi n°83-8 Du 7 janvier 1988. Aux termes de ce contrat, la SEMIDEP-Ciotat, transformée depuis le 3 décembre 2010 en société publique locale (SPL), a pour mission de conduire la réindustrialisation du site, en œuvrant notamment à la modernisation et au réaménagement des infrastructures portuaires permettant d'accueillir des activités créatrices d'emplois qualifiés. Aujourd'hui la SEMIDEP-Ciotat est devenue La Ciotat Shipyards suite au changement de raison sociale acté en 2018.

Depuis lors, le site des chantiers navals de La Ciotat s'est progressivement hissé au tout premier rang sur le marché des services techniques aux yachts de plus de 30 m. A lui seul, et sur la base des données de marché disponibles, le site représente entre 8 % et 10 % du marché mondial pour cette activité. Sa spécialisation dans le secteur du yachting, ses capacités de traitement de navires à flot et à sec, ou encore la présence d'opérateurs résidents, rendent ce site sans équivalent sur toute la façade maritime française.

**Le site de la Ciotat recèle un potentiel de développement significatif, lié à une importante réserve foncière héritée des anciens chantiers et, aujourd'hui encore, sous-exploitée. Dans un contexte de croissance rapide du marché de service à la grande plaisance, ce potentiel constitue une opportunité de développement unique pour La Ciotat et pour l'ensemble de l'économie régionale.**

Aujourd'hui, La Ciotat Shipyards dispose de nombreux outils récents ou hérités des anciens chantiers navals :

- Un élévateur à sangles, complété par une remorque automotrice, de capacité 300 t, desservant une plateforme pouvant accueillir 24 yachts jusqu'à 45 m ;
- Un portique de capacité 660 t sur rails, hérité des anciens chantiers navals, dont la hauteur sous poutre permet la mise à sec de yachts à voiles sans les démâter ;
- Une grue de capacité 250 t sur rails ;
- Un ascenseur à bateau associé à un chariot de transfert, de capacité 2 000 t desservant une plateforme pouvant accueillir 16 superyachts jusqu'à 80 m ;
- Une grande forme de radoub de dimension 200 m x 60 m x 8,50 m permettant l'échouage d'un ou plusieurs mégayachts sans limite de taille ou de poids. Cette forme dispose également d'un seuil supplémentaire pour son bateau-porte, permettant de passer sa longueur totale à 340 m.

La demande de services techniques aux yachts connaît une croissance soutenue, parallèlement au développement de la flotte de yachts, tant en nombre qu'en qualité. A l'instar de tous les navires, les yachts sont astreints à un cycle de visites obligatoires : visites annuelles (coque, machine) et « grandes visites » réglementaires tous les 5 ans. A cela s'ajoutent les travaux de garantie, ainsi que l'ensemble des travaux d'entretien (travaux de peinture et d'aménagement intérieur par exemple) qui visent à maintenir le prestige des navires.

La taille de la flotte de navires de plus de 30 m à la fin 2016 était ainsi estimée à 5 353 unités contre 5 113 unités à fin 2015 soit une augmentation de 4,7 %. Cette progression est conforme à la tendance à long terme observée sur le marché, qui enregistre une croissance de la flotte de 61 % sur 10 ans, soit un taux moyen de croissance de 5,5 % par an. Sur le plan qualitatif, on observe aussi une tendance lourde à l'accroissement de la taille des navires. Ainsi, la flotte de navires de plus de 80 m, presque inexistante en 2007 au moment où était inauguré l'ascenseur à bateaux de 2 000 t à La Ciotat, représente aujourd'hui 109 unités, dont 42 font plus de 100 m. Pas moins de 34 yachts de cette catégorie sont aujourd'hui en construction (13 pour les plus de 100m) et devraient être livrés dans les 2 à 3 ans. L'année 2017 est à cet égard particulièrement emblématique, avec la livraison prévue de 5 « mégayachts » de plus de 100 m.



Par ailleurs, la croissance de la demande sur le marché du « refit » (modification et restauration de yachts anciens) génère des tensions au niveau de l'offre de services techniques aux yachts, notamment sur les segments supérieurs du marché, pour lesquels les barrières à l'entrée sont les plus importantes.

**En raison de sa réputation, de ses infrastructures et de sa localisation à proximité immédiate du « triangle d'or » (Côte d'azur, Riviera italienne, Sardaigne) qui voit passer 70 % de la flotte mondiale de yachts chaque année, le site de La Ciotat est idéalement placé.**

Pressentant ces évolutions, la SEMIDEP-Ciotat a engagé à partir de 2017 un processus de réexamen approfondi de sa stratégie de développement, qui tient compte notamment des évolutions rapides du marché du yachting, mais aussi des caractéristiques propres du site et de son environnement.

La stratégie proposée aux collectivités actionnaires s'articule autour de trois grands axes complémentaires que sont :

- La poursuite du développement des capacités d'accueil du site ;
- Le développement sur le site d'un pôle d'expertise industrielle et technologique de premier plan lié au monde du yachting ;
- L'amélioration continue des services connexes répondant aux besoins spécifiques de la clientèle du yachting.

La déclinaison pratique de ces ambitions a conduit les collectivités publiques partenaires du projet de réindustrialisation à engager deux projets d'aménagement indépendants de grande envergure sur le site :

- **Un projet d'infrastructure portuaire consistant principalement dans le développement d'une plateforme d'accueil de mégayachts de plus de 80 m** desservie par un ascenseur à bateaux d'une capacité de 4 000 tonnes afin de permettre à La Ciotat d'adapter son offre à l'évolution constante de la taille des navires. Cette plateforme serait située au niveau du terreplein « Nord », actuellement sous-utilisé ;
- **L'aménagement sur la zone dite des « Calanques » d'une zone d'activités industrielles dit « village d'entreprises »** tournée vers le yachting et comprenant notamment des ateliers destinés à la réalisation d'un écosystème d'excellence à même de tirer vers le haut la filière industrielle régionale et ainsi de créer davantage d'emplois pérennes.

Pour réaliser cette plateforme de réparation navale pour mégayachts de 4 000 t, il est nécessaire dans un premier temps de libérer les espaces aujourd'hui occupés par le port à sec. Ce dernier sera reconfiguré dans l'optique d'une meilleure séparation des flux.

L'enveloppe financière prévisionnelle totale de l'opération (hors Village d'entreprises) est de 68,5 millions d'euros dont 24,5 M€ au titre des infrastructures portuaires de base et des travaux de dépollution afférents et 44M€ au titre des investissements de valorisation.

- Plateforme proprement dite : 65 millions d'euros ;
- Réaménagement du port à sec : 2 millions d'euros.

La durée des travaux est évaluée à 28 mois. Le calendrier du projet validé par le conseil d'administration prévoit un lancement des travaux en 2020 et une ouverture de la plateforme courant 2022.

## 5.2 Présentation des secteurs à aménager

### 5.2.1 Secteur de la plateforme de réparation navale 4 000 t

La localisation de la plateforme mégayachts se situe sur le secteur Terre-plein nord / Cale 1 du site. Il dispose d'une interface maritime peu aménagée et bénéficie de la protection des ouvrages de l'avant-port du Port-Vieux. Son utilisation industrielle actuelle est partielle et les activités qui s'y réalisent ne se font pas dans des conditions optimales.

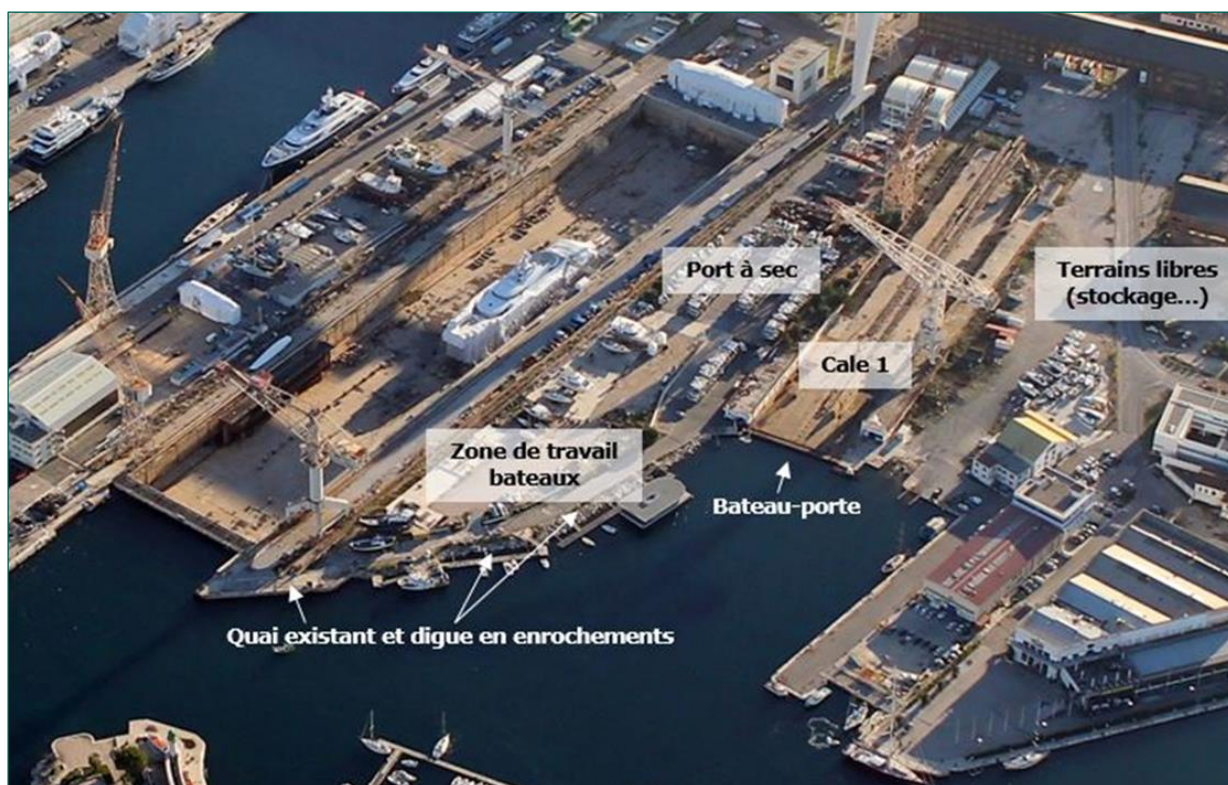
**Le secteur représente une superficie d'environ 42 000 m<sup>2</sup>.**



Le secteur présente les caractéristiques suivantes :

- Il a une ouverture sur la mer dans sa partie Nord-Est (quai en enrochement, pontons et mise à l'eau du port à sec) ;
- Il est bordé au sud-est par la grue de 250 t et son chemin de roulement sur 400 m environ ;
- Dans la partie Ouest la Cale 1 (ancienne rampe de lancement, Photographie 2) descend d'une cote de 5,90 NGF à une cote de 3,40 NGF. Une petite forme est aménagée et actuellement exploitée au sein de l'ouvrage ;
- Dans la partie centrale se trouvent le port à sec et des aires de carénage et de réparation de bateaux ;
- Au Sud se trouvent la nef de préfabrication et une nef de réparation navale ;
- Les deux grues existantes sur ce secteur, qui présentent un caractère patrimonial, seront conservées (Photographie 2 et Photographie 3).

Photographie 1 : Secteur à aménager pour la plateforme mégayachts



Photographie 2 : Cale 1 (ancienne rampe de lancement)



Photographie 3 : Vue de l'extrémité sud du secteur avec la grue 90 tonnes dans sa position définitive



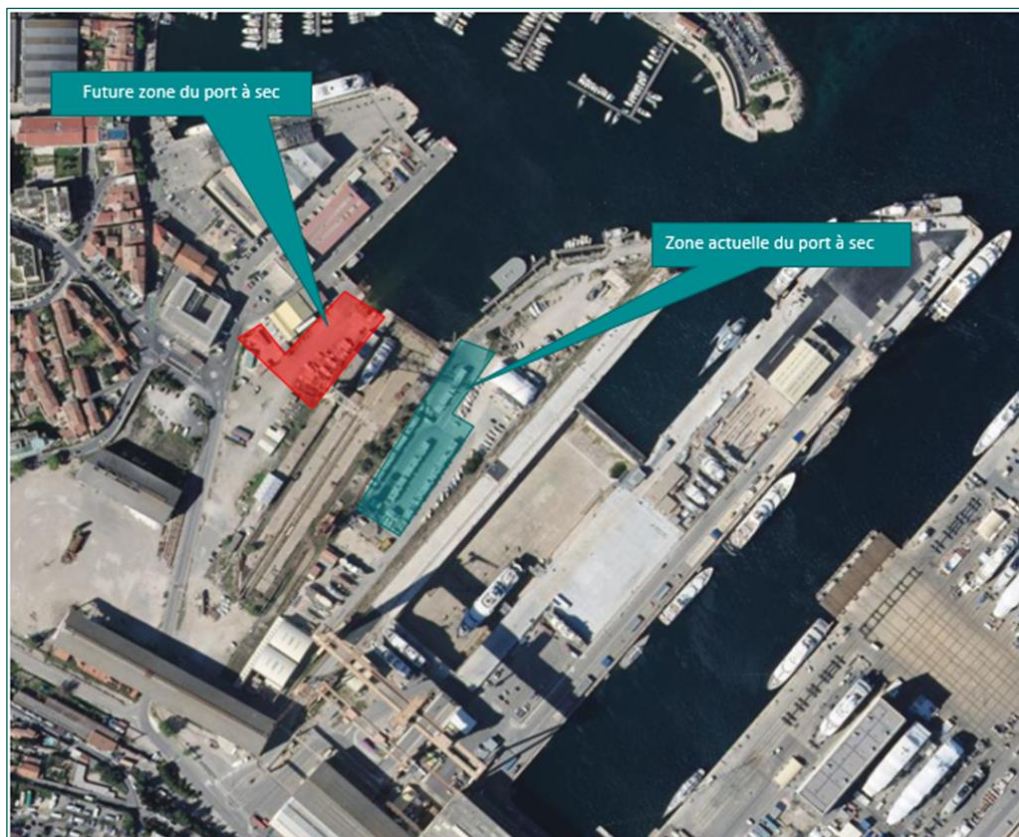
## 5.2.2 Secteur du port à sec

Le secteur du port à sec projeté s'étend sur une surface d'environ 4 500 m<sup>2</sup>.

Le terrain à aménager, situé en face de l'entrée des chantiers navals, est actuellement libre (Photographie 4 et Photographie 5). Il présente une pente sud-est / nord-est de 9 % environ. Il est encadré :

- Au nord-ouest par un bâtiment d'exploitation / entretien ;
- Au sud-est par le chemin de roulement de la grue tribord de la Cale 1 ;
- À l'est par le retour du Quai 3 avec l'ancienne rampe de mise à l'eau.

Photographie 4 : Localisation du futur port à sec et son emplacement actuel





Photographie 5 : Secteur à aménager pour le futur port à sec



### 5.2.3 Secteur du Villages d'entreprises

**Le projet du Village d'entreprises s'étend sur une superficie de 32 000 m<sup>2</sup> environ.**

Ce secteur, situé sur le DPM et sans interface avec la mer, se situe en grande partie sur un grand terre-plein inséré entre les deux nefs aujourd'hui à l'abandon.

Ce terrain en friche (Photographie 6 et Photographie 7) est délimité au nord par l'entrée du site industriel, à l'est par la voie interne des chantiers, au sud par l'avenue des Calanques et à l'ouest par l'avenue Victor Giraud.

Son évolution récente s'est limitée à la démolition des anciennes nefs de construction navale (2008), à l'exception de celles de préfabrication et de transit (qui seront conservées et dont l'aménagement ne fait pas partie du projet).

Une machine industrielle (cintreuse), vestige des équipements installés dans les nefs avant démolition, existe au milieu du site et sera conservée dans le cadre de l'opération en vue d'une mise en valeur ultérieure.

Photographie 6 : Secteur à aménager pour le Village d'entreprises – Vue vers l'avenue Victor Giraud



Photographie 7 : Secteur à aménager pour le Village d'entreprises – Vue vers l'avenue des Calanques



## 5.3 Programme d'aménagement du projet de plateforme

### 5.3.1 Plateforme industrielle

Deux photomontages et un extrait du plan de masse de la Plateforme 4 000 t sont présentés **Planche 1 à Planche 3** (Chapitre 7 - Eléments graphiques). Un photomontage sur le site proprement dit est présenté page suivante.

**L'objectif est de permettre l'accueil de 7 mégayachts (jusqu'à 105 m de longueur, 18 m de largeur et 4 000 t) simultanément sur une plateforme d'une superficie d'environ 4 ha.**

Une fois mis à terre par l'ascenseur, les navires sont dirigés grâce à un réseau de rails vers une des 7 places de travail pour leur entretien ou leur réparation. La zone de transfert distribue latéralement les navires, puis l'accès aux places se fait longitudinalement. La place directement dans l'axe de sortie de l'ascenseur est desservie sans mouvement latéral. Les places complémentaires 6 et 7 occupent directement la zone de transfert.

Le déplacement des navires nécessite un nivellement de la plateforme à une cote unique, calée à 3,60 NGF pour limiter le terrassement des espaces terrestres et pour se confondre à l'altitude existante du chemin de rail du portique 660 t et de la grue 250 t, qui marque une rupture avec les espaces autour de la Grande Forme (cote 2,4 m NGF).

Les 5 emplacements de travail latéraux ont une surface assurant le stationnement des navires (105 m x 18 m) et la mise en œuvre des échafaudages autour des navires (110 m x 30 soit 3 300 m<sup>2</sup>). Une voie de circulation de 6 m de largeur sépare les emplacements. Une voie périmétrale permet également de circuler tout autour de ces cinq emplacements et de la zone de transfert. Comme vu plus haut, la zone de transfert peut également accueillir deux bateaux complémentaires mais avec une longueur maximale de 98 m seulement.

L'ensemble de ces emprises est équipé en réseaux nécessaires au travail sur les navires : eau de mer (pour le refroidissement des systèmes climatisation), eau potable, électricité, évacuation des eaux usées, vidéosurveillance, éclairage, fibre optique. La majorité de ces réseaux est distribuée par des bornes d'alimentation en béton, implantées à l'extrémité de chacun des emplacements ainsi que sur les quais.

Les eaux de process (notamment issues du carénage) et les eaux de pluie sont collectées sur toute la plateforme et sont traitées dans des décanteurs lamellaires avant rejet en mer.



Le principe d'exploitation retenu à ce stade est le suivant :

- Une place de travail public (emplacement 1) face à l'ascenseur gérée directement par LCS et mise en location pour des durées limitées ;
- Six places de travail occupées par un opérateur privé, dont deux sur la zone de transfert. Des espaces de stockage et logistique périphériques sont mis à disposition de l'opérateur.

Photographie 8 : Photomontage de la plateforme 4 000 t



### 5.3.2 Ascenseur à bateau et système de transfert

**Le moyen de levage dédié à la plateforme mégayachts est un ascenseur à bateau adapté à des navires de l'ordre de 4 000 t, 105 m de long et 18 m de largeur.**

La plateforme de l'ascenseur (structure métallique) est rectangulaire de l'ordre de 100 m de long et de 20 m de large. Elle est actionnée par 8 à 10 paires de treuils d'une capacité de 350 à 420 tonnes réparties à équidistance sur deux ouvrages latéraux en génie civil. La fosse sous-marine accueillant la plateforme a une profondeur de l'ordre de - 11 m NGF.

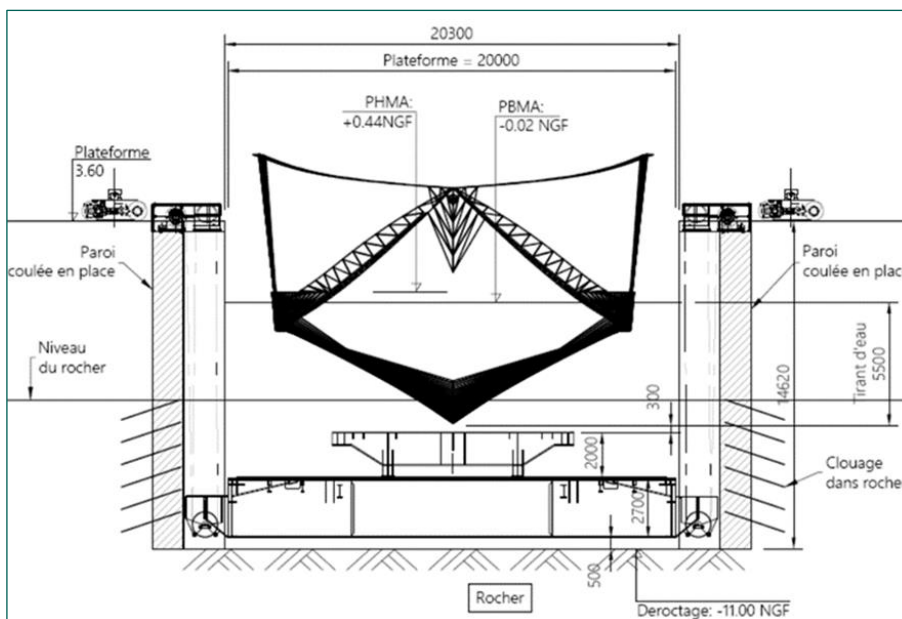
Cet ascenseur est avancé au droit de la zone de transfert et empiète intégralement sur la cale 1 actuelle.

Le transbordement à terre du navire se fait longitudinalement vers l'emplacement public et transversalement vers les emplacements de l'opérateur privé à l'aide d'un chariot sur rail.

L'ascenseur et le réseau de rails sont implantés parallèlement à la Grande Forme. L'ascenseur est protégé par l'avant-port du Port-Vieux.

Les figures suivantes présentent une coupe schématique de l'ascenseur et le type d'équipements prévus sur la future plateforme (exemple de la plateforme 2 000 t existante).

Figure 1 : Coupe schématique de la plateforme ascenseur



Photographie 9 : Exemple d'ascenseur à bateaux, de treuils et de chariots de transfert



Bateau dans la darse de l'ascenseur



Treuils de levage et plateforme



Chariots de transfert et bers de support des navires



### 5.3.3 Quais de la plateforme

La nouvelle plateforme est ceinturée par des quais gérés par LCS dans le cadre du règlement d'exploitation du port et pouvant offrir un poste de travail et un poste d'attente privilégié pour les mégayachts. Les nouveaux quais se situent à quelques mètres près à l'emplacement des ouvrages existants sur le pourtour de l'actuel terreplein.

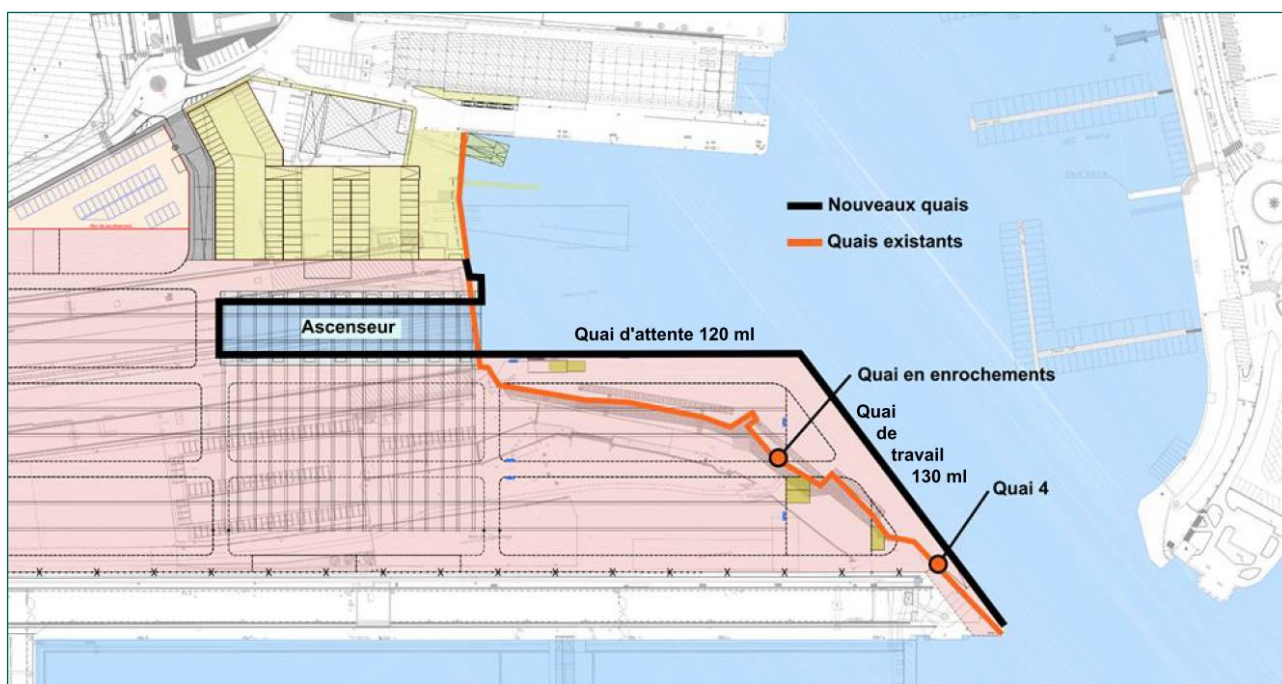
Le quai remplaçant la jetée en enrochements s'aligne en parallèle à la Grande Forme et ses chemins de grue (longueur de quai de 120 m environ). Cela permet d'augmenter la surface actuelle et de rendre une géométrie plus apte à la distribution des navires.

Le quai à babord de l'entrée du port vieux reprend l'orientation du quai 4 (en tête tribord de la Grande Forme). Il est toutefois légèrement déporté vers le bassin du Port-Vieux et vient doubler l'actuelle quai 4. Il relie l'entrée de l'ascenseur 4 000 t et celle de la Grande Forme et mesure environ 130 m.

Le quai remplaçant la jetée en enrochements pourra servir de quai d'attente (phases d'armement et de désarmement des unités avant/après travaux, travaux préalables) et le nouveau quai 4 d'une longueur de l'ordre de 130 m de quai de travail à flot, en complément des autres quais du port industriel.

Ces nouveaux quais sont calés au même niveau que la future plateforme, c'est-à-dire à la cote + 3,60 m NGF. Ce niveau est plus haut de 1,40 m par rapport aux autres quais industriels du site des Chantiers navals (hors quais 2 et 3). Cette cote offre par ailleurs une meilleure adéquation avec l'épannelage des ponts des navires supérieurs à 80 m.

Figure 2 : Quais actuels et quais à créer



### 5.3.4 Desserte terrestre et stationnement

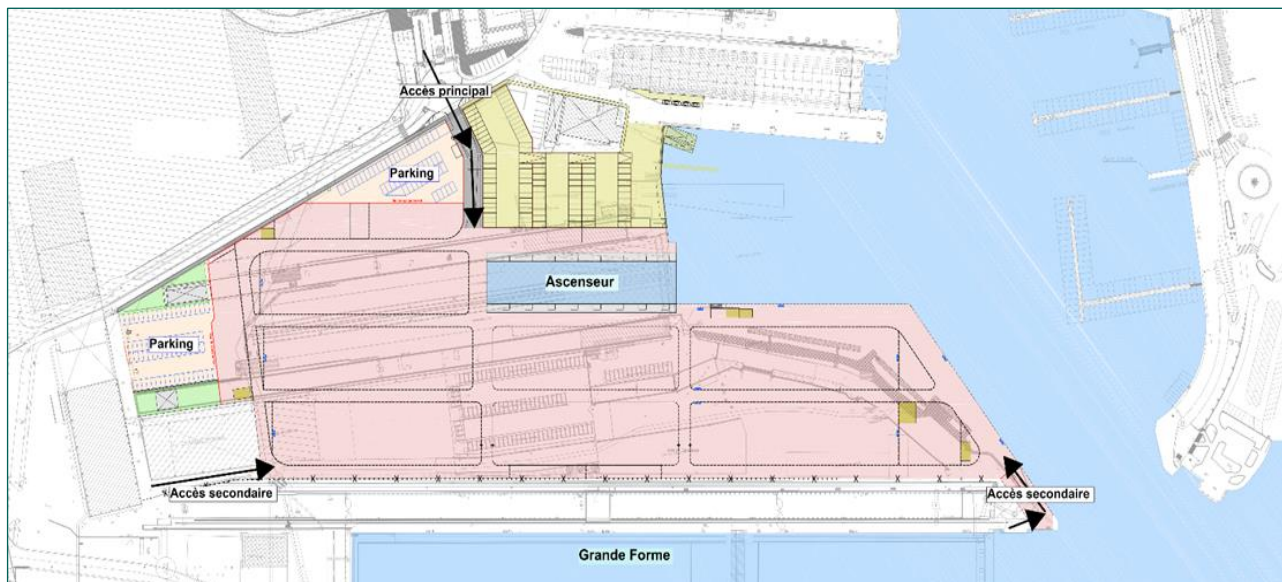
Les emplacements de travail sont desservis sur leurs quatre côtés par des chaussées routières de 6 m de large. Cette emprise permet la manœuvre en toute sécurité d'engins de travail et notamment de grues mobiles pour les travaux d'entretien et de réparation des navires à terre.

La plateforme mégayachts, prévu pour fonctionner selon la norme ISPS (International Ship and Port Facility Security), est entièrement clôturée et dispose de plusieurs accès terrestres : un principal et deux accès secondaires de sécurité. Le principal se fait dans l'axe du poste de contrôle du site des Chantiers navals suivant une rampe routière et piétonne. Il permet d'atteindre la zone de transfert et les emplacements de

travail. Un accès secondaire reprend la voie de desserte existante devant la nef de Classic Works et le deuxième se trouve en sortie de la Grande Forme et fait la liaison avec le quai de travail (rampe pour franchir le dénivelé de 2,2 à 3,6 m NGF).

Le stationnement près des navires est volontairement limité, et deux importantes zones de parking (de l'ordre de 50 et 70 places) sont disposées en périphérie de la plateforme. Pour chacune, un accès contrôlé piéton assure la liaison vers la plateforme.

Figure 3 : Accès à la plateforme et parkings pour véhicules légers



### 5.3.5 Bâtiments techniques et d'exploitation

Les manœuvres de l'ascenseur nécessitent la construction d'un « poste de commande » sur le principe de celui existant sur la plateforme Super-Yachts. Une superficie d'environ 25 m<sup>2</sup> sur deux niveaux est réservée à cet effet. Elle se trouve au droit de l'ouvrage de l'ascenseur pour disposer d'une vue complète sur les manœuvres de mise à terre / mise à l'eau des navires.

Un local de stockage/maintenance est aménagé pour le service Exploitation de La Ciotat Shipyards (de l'ordre de 120 m<sup>2</sup>). Ce local est implanté sur le quai tribord de l'ascenseur.

Un local de contrôle d'accès est situé en entrée de zone (de l'ordre de 12 m<sup>2</sup>).

De petits bâtiments (4 à 6 unités de l'ordre de 10 m<sup>2</sup>) accueillent en outre les postes de transformation électrique.

Le site pourra accueillir ultérieurement d'autres bâtiments qui seront construits directement par l'opérateur privé avec des sanitaires, des locaux sociaux et d'exploitation. Ces bâtiments seront construits sur les zones logistiques dédiées aux emplacements privés ou en bout de certains emplacements.

### 5.3.6 Maintien des grues existantes

**Les deux grues Titan présentes sur le site (Photographie 10) ne sont plus utilisées mais seront conservées du fait de leur caractère patrimonial à la demande du SDAP.**

La grue 90 t de la cale n°1 (chemin de roulement bâbord) a déjà été déplacée le long des ateliers de Classic Works. La grue 120 t de la cale n°1 sera déplacée à l'extrémité sud du chemin de roulement.

Les modalités de mise en sécurité, peinture et mise en valeur (éclairage nocturne) seront traitées spécifiquement par les Collectivités Locales en charge du volet patrimonial des Chantiers.



Photographie 10 : Grues TITAN à conserver



### 5.3.7 Préconisations architecturales et paysagères

La matérialisation des aménagements de la plateforme, en termes de nivellement des espaces, de revêtement des sols (distinction des voies circulées et des espaces de travail) et d'architecture des émergences devra être discrète afin de servir de socle à la mise en valeur des yachts sur le terre-plein.

## 5.4 Travaux nécessaires pour la plateforme

Le projet d'aménagement du site implique une grande variété de travaux qui concernent à la fois la partie terrestre et marine du site.

Les principaux travaux sont les suivants :

- Déviation du canal de la Bucelle
- Travaux de démolitions/nettoyage et évacuations ;
- Terrassements ;
- Travaux de dragages/déroctages maritimes ;
- Réalisation de quais – Équipements des quais ;
- Génie-civil de l'ascenseur ;
- Préparation de la plateforme : renforcement de sol ; dalle en BCR (béton compacté au rouleau) et chaussées lourdes ;
- Travaux de VRD : électricité, eau, eaux usées, eaux pluviales y compris traitement, eau de mer, télécom/fibre, vidéosurveillance, voiries, clôtures, contrôle d'accès ;
- Finition enrobée de la plateforme ;
- Pose des rails ;
- Bâtiments ;
- Fabrication et mise en œuvre des outillages : ascenseur à bateau et système de transfert.

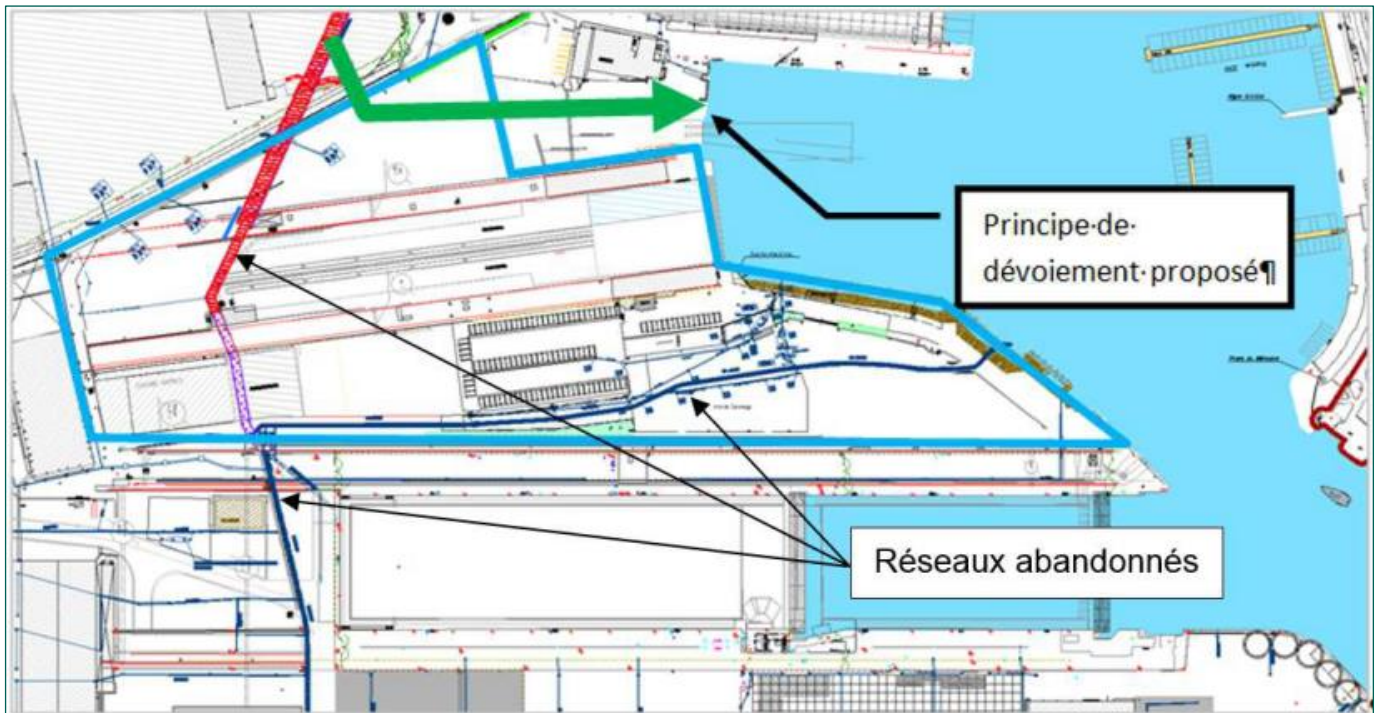
### 5.4.1 Déviation du canal de la Bucelle

#### 5.4.1.1 Justification et dimensionnement

L'emprise du projet de plateforme 4 000 t est traversé par des conduites souterraines formant l'exutoire du Canal de la Bucelle.

Le canal de Bucelle et la conduite de diamètre 1 400 mm en béton situés dans l'emprise du projet ne peuvent pas être conservés en l'état. Ainsi, plutôt qu'un remplacement en lieu et place qui pose les problèmes d'exploitation future des réseaux et de faisabilité du projet de la plateforme, le canal sera dévié en amont du projet pour passer sous la future zone du port à sec avant de se rejeter en mer (cf. Figure 4).

Figure 4 : Principe dévoiement du canal de Bucelle (source AVP)



Le dimensionnement de l'ouvrage à créer a fait l'objet d'une étude hydraulique dans le cadre de l'étude d'avant-projet (Tractebel, Cereg, 2019). Il a été effectué en concertation avec la Métropole Aix Marseille Provence qui est gestionnaire du canal. À la demande de la Métropole, le dimensionnement de l'ouvrage est réalisé pour un débit de 15 m<sup>3</sup>/s qui correspond à la capacité actuelle du canal sur le site de La Ciotat Shipyards. Cette demande (15 m<sup>3</sup>/s) se révèle dépendante également de travaux importants à conduire sous l'avenue Sandral en remplacement du cadre existant pour qu'un tel débit puisse transiter sans débordement jusqu'au projet. Le principe de dimensionnement est présenté ci-après :

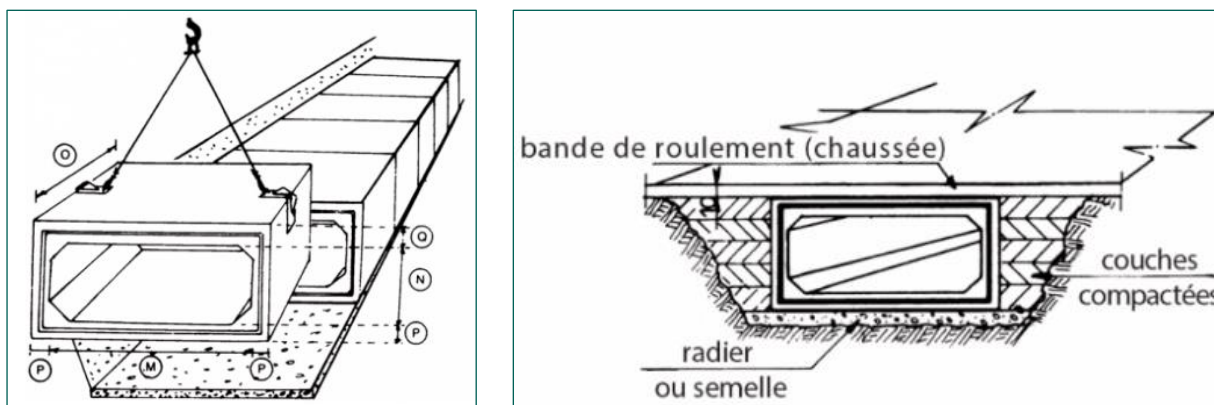
- Raccordement du canal de la Bucelle au futur ouvrage traversant l'opération, au niveau du fil d'eau de l'ouvrage existant ;
- Condamnation du canal de la Bucelle à l'aval de l'ouvrage de raccordement. Le réseau de diamètre 1 000 mm existant à l'aval du projet sera conservé ;
- Création d'une chute de 1,60 m de hauteur sur le canal de la Bucelle ;
- Mise en place de deux cadres en parallèle de pente 3 mm/m et de dimension 2.00 m x 2.00 m. Ce dimensionnement permet d'assurer l'écoulement en régime fluvial d'un débit de 15 m<sup>3</sup>/s avec des vitesses inférieures à 4 m/s (recommandation de la métropole) et de ménager un tirant d'air de 0.50 à 0.60 m. Tant que les travaux permettant d'assurer le transit d'un débit de 15 m<sup>3</sup>/s dans le canal de la Bucelle jusqu'au déversoir n'auront pas été réalisés, un seul cadre sera en service ;
- Création d'une chute intermédiaire au niveau de la première plateforme du port à sec. Cette chute de 1,60 m de haut est nécessaire pour conserver une pente de 3 mm/m dans les cadres ;
- Création de l'exutoire au niveau de la mer à la cote -1.26 m NGF.

### 5.4.1.2 Consistance des travaux

Il s'agit principalement de travaux pour la pose de 180 m de cadres en béton armé préfabriqués d'une section de 2,5 x 2,0 m. Le projet prévoit également la réalisation d'un ouvrage de jonction entre la partie du canal de Bucelle conservée en l'état et le futur cadre en béton. Les travaux à prévoir sont les suivants :

- Pose du cadre :
  - Déblais et soutènement provisoire dans les zones les plus profondes,
  - Réglage et pose des cadres,
  - Remblaiement et compactage,
- Ouvrage de jonction :
  - Mise en place d'une déviation provisoire vers le cadre,
  - Démolition, terrassement et soutènement provisoire,
  - Réalisation de l'ouvrage de génie-civil coulé en place,
  - Dépose de la déviation provisoire et mise en service du canal avec sa déviation,
- Mise en sécurité de la partie aval non conservée.

Figure 5 : Principe de pose de cadres pour le dévoiement du canal de Bucelle (source Matière)



## 5.4.2 Démolition nettoyage et travaux préparatoires

### 5.4.2.1 Démolition

La réalisation des travaux de la plateforme 4000 t nécessitent la démolition des ouvrages existants dans l'emprise (cf. Figure ci-après) :

- |  |                      |
|--|----------------------|
| • Cale 1 de mise à l'eau :                     | 8 800 m <sup>3</sup> |
| • Ateliers latéraux à celle-ci :               | 3 800 m <sup>3</sup> |
| • Support des chemins de roulement des grues : | 2 000 m <sup>3</sup> |
| • Dalles en béton utilisé pour le carénage :   | 1 900 m <sup>3</sup> |
| • Ouvrages béton en bords à quai :             | 500 m <sup>3</sup>   |
| • Décapage des revêtements de type enrobé :    | 800 m <sup>3</sup>   |

Soit une estimation de **17 800 m<sup>3</sup>** de béton à démolir.

Les produits de démolition seront concassés sur site dans le but d'une valorisation directement sur le projet.



Figure 6 : Localisation des travaux de démolition

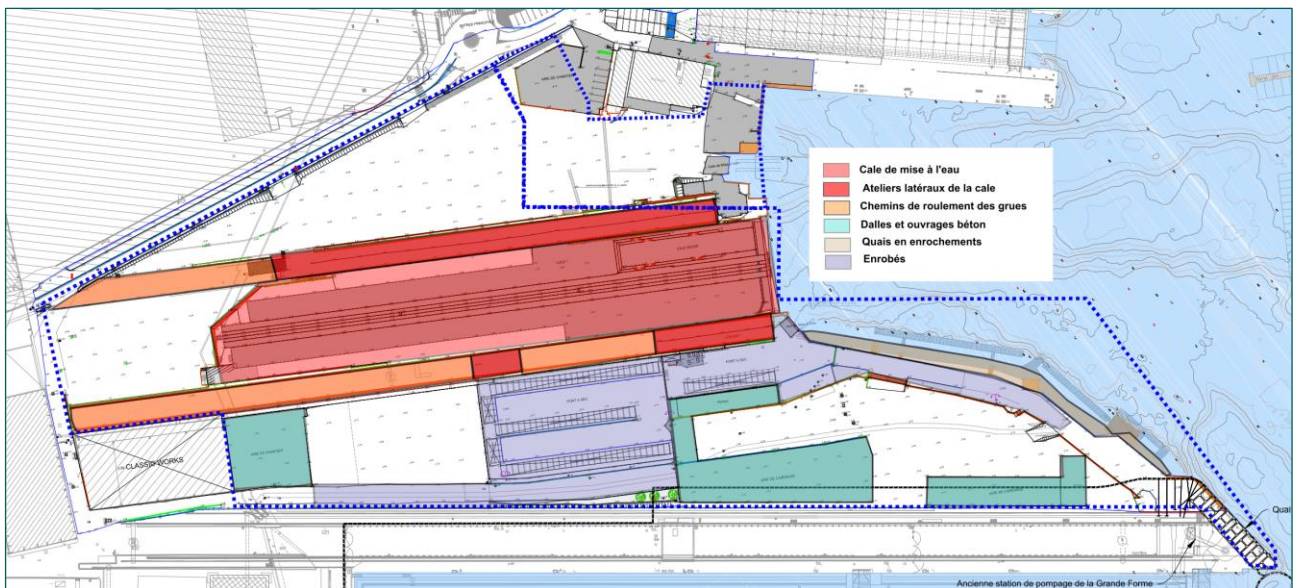
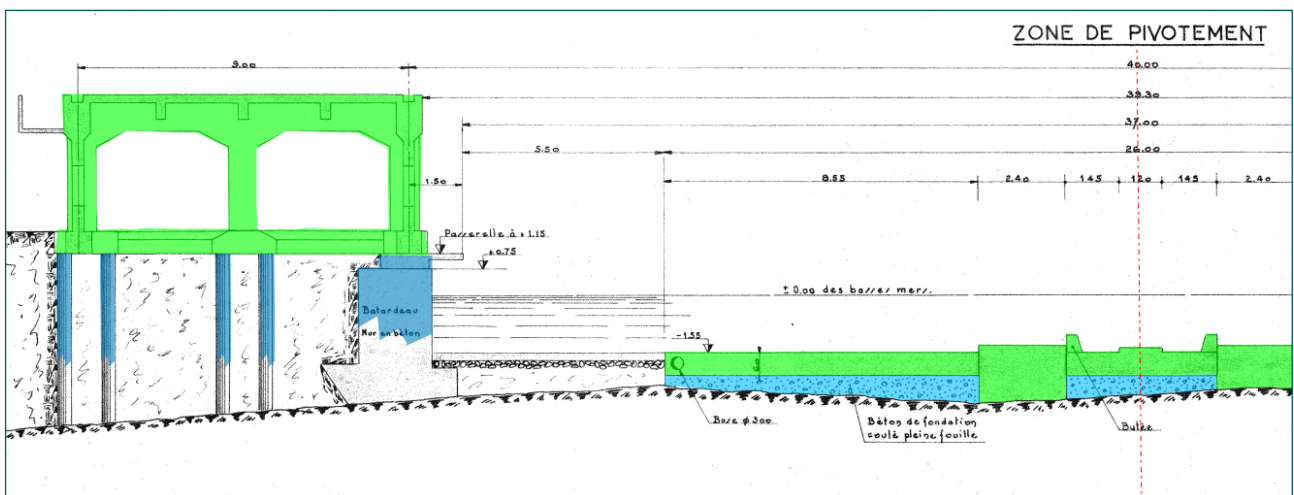


Figure 7 : Coupe type de la cale 1 et de ses fondations


Photographie 11 : Revêtements de surface à démolir  
Aire de carénage à gauche - Revêtement enrobé du port à sec à droite


Photographie 12 : Vue vers l'amont de la cale 1 avec les ateliers tribord



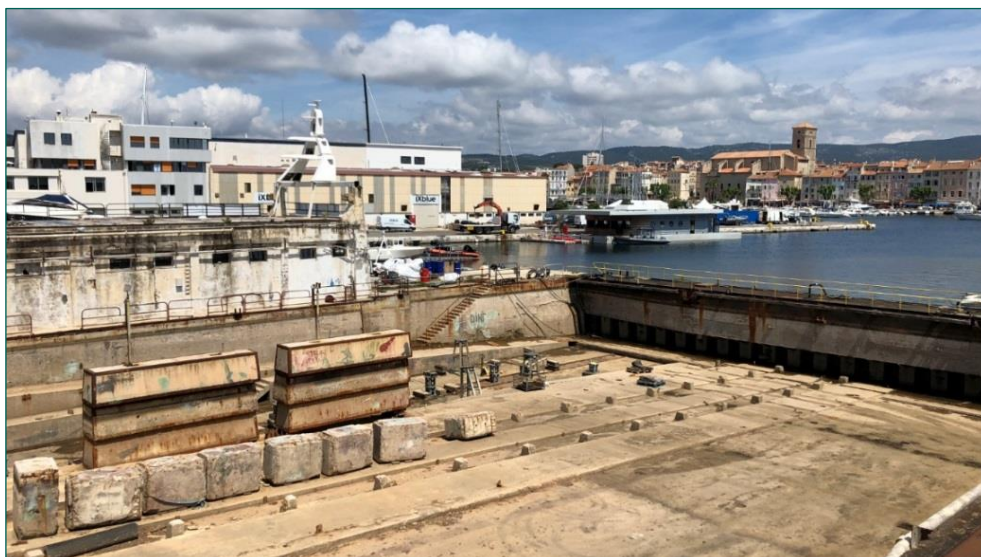
### 5.4.2.2 Nettoyage du site

Le nettoyage du site comprend :

- L'évacuation de nombreux matériels stockés sur site :
  - Ferrailles (chaînes, tuyauterie, serrureries...),
  - Container de stockage,
  - Blocs de bétons,
  - Rails.
- Le démontage et l'évacuation du bateau porte à l'extrémité de la cale 1, qui représente à lui seul une opération importante avec :
  - Une structure métallique de 95 tonnes,
  - 7 tonnes d'équipements (vannes, bittes, échelles, etc.),
  - Un lest constitué de scories et de ciment d'environ 30 t.

Il est rappelé que le port à sec existant sera déplacé préalablement aux travaux de la plateforme 4000 t.

Photographie 13 : Vue de l'aval de la cale 1 avec des stocks de blocs béton et le bateau-porte





Photographie 14 : Exemples d'éléments à évacuer – Plaques et couvertures métalliques, réseaux divers, etc.

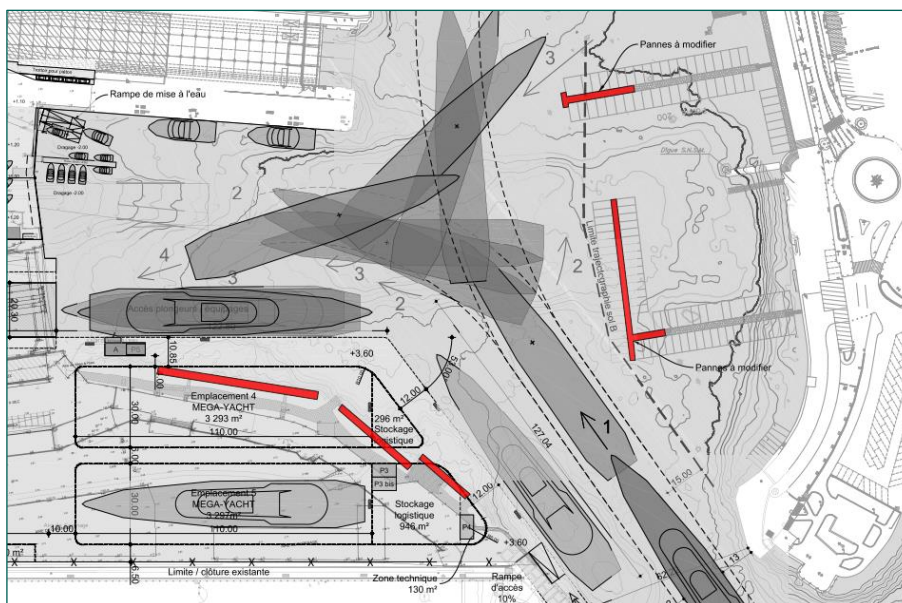


### 5.4.2.3 Démontage de pontons flottants

Quelques pannes flottantes dans l'emprise de la plateforme ou pouvant gêner son exploitation sont à démonter :

- Pontons flottants le long des quais à démanteler,
- Pontons flottants du quai opposé à l'aménagement qui empiète sur la trajectographie des futurs navires à accueillir sur la plateforme 4000 t.

Figure 8 : Implantation des pontons flottants à déposer



Ces pontons sont maintenus soit directement par des bracons métalliques fixés sur les quais, soit par des corps morts immergés dans le bassin portuaire. Ces corps morts seront déposés préalablement aux opérations de dragage.

### 5.4.2.4 Désamiantage

Quelques travaux de désamiantage préalables sont également nécessaires. Les résultats des reconnaissances réalisées en 2018 montrent la présence d'amiante sur quelques éléments du site :

- Plinthes du poste de transformation P5,
- Joints de dilatation des ateliers en bord de cale,
- Quelques plaques métalliques posées sur la zone.

## 5.4.3 Terrassements

### 5.4.3.1 Terrassement de la plateforme

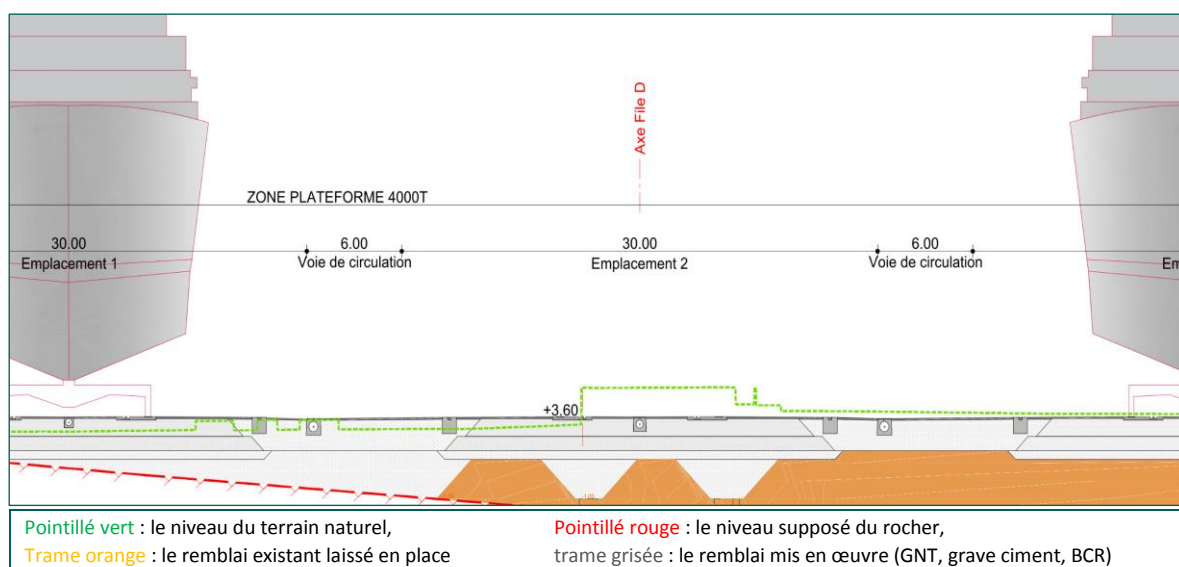
L'opération nécessite pour recevoir les navires de 4 000 t la création d'une structure rigide supportant les rails de translation des navires parfaitement apte à reprendre sans déformation les efforts importants générés par le poids des bateaux. Cette structure représente une épaisseur importante estimée au niveau AVP à près de 1,80 m (0,8 m de grave ciment + 1,0 m de Béton Compacté au Rouleau). Cette structure vient principalement en remplacement des remblais existants afin de respecter la cote finale de la plateforme (+3,60 NGF). Des zones de la plateforme existante, notamment le long des quais existants, doivent également être remblayées jusqu'à la cote d'assise de la structure rigide de la future plateforme (+1,70 NGF).

La Figure 9 ci-après, présente une coupe type de la plateforme finalisée au droit des futurs emplacements de bateaux.

En fonction du niveau du rocher et des ouvrages existants, on note :

- Des zones à purger intégralement jusqu'au rocher (à gauche de l'image),
- Des zones avec des sur-profondeurs liées à la présence de fondation d'ouvrage de la cale 1 à déposer (partie centrale de l'image),
- Des zones avec un terrassement jusqu'à la cote +1,70 NGF pour mettre en place la structure de 1,8 m d'épaisseur (à droite de l'image),
- Des zones où il pourra être nécessaire de terrasser le substratum rocheux pour intégrer les équipements.

Figure 9 : Extrait profil en travers de la plateforme (source plan AVP-TEF-115-C)



Par ailleurs, certaines zones, comme les parkings à créer, nécessitent seulement un décapage pour installer les couches d'assise minimales.

Les terrassements seront réalisés à la pelle mécanique et au BRH pour les parties rocheuses. Les volumes de terrassement pour la plateforme sont les suivants :

- Déblais grande masse : 70 000 m<sup>3</sup>
- Déblais rocheux (déroctage) : 500 m<sup>3</sup>
- Remblais : 11 000 m<sup>3</sup>

[illegible]

Le tirant d'eau nécessaire au fonctionnement de l'ascenseur à bateau prévoit un ouvrage avec une assise à la cote - 11,0 NGF. Compte tenu de son implantation sur le terre-plein la création de l'ascenseur nécessite principalement :

- au BRH (Brise Roche Hydraulique) : 3 BRH pendant 3 mois ;
- par micro-minage : il s'agit de mettre en place des charges dans des forages verticaux. Dans ce cas, compte tenu de la dimension de l'ascenseur et des volumes à extraire, il serait nécessaire de procéder à environ 3 tirs par semaine sur une durée de 3 mois : un tir est instantané et serait réalisé toujours à la même heure (généralement en fin d'après-midi). Par rapport au BRH cette méthode permet d'éviter le bruit en continu durant toute la journée.



**Pointillé vert** : le niveau du terrain naturel / **Pointillé rouge** : le niveau supposé du rocher / **Trame orange** : le remblai existant laissé en place



Les déblais et produits de dérochage seront valorisés au maximum sur site directement pour le projet. Au regard des besoins et suivant les granulométries définies pour chacun des usages (assise des quais, remplissage des caissons, remblais compacté, remblais autoplaçant, grave-ciment, BCR...) un atelier de concassage-criblage forain permettra de réaliser chaque matériau nécessaire à partir des matériaux extraits. Ce type d'installation a une puissance d'environ 310 kW (Rubrique ICPE 2515 nécessitant une procédure d'enregistrement qui sera prise en charge par l'entreprise en charge des travaux).

Photographie 15 : Exemple d'atelier de concassage (machine jaune) et criblage (machine rouge) sur un chantier de démolition



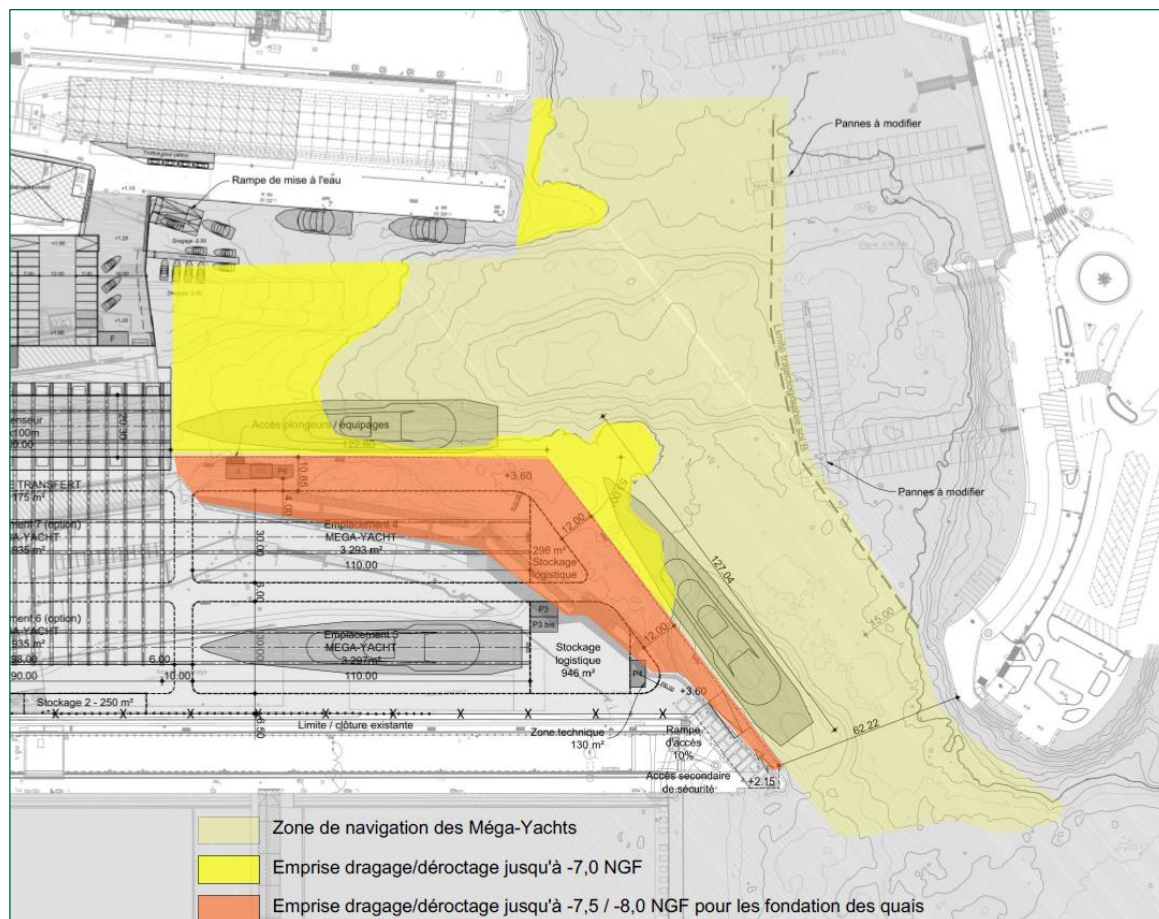
## 5.4.4 Travaux de dragages et déroctages maritimes

Les opérations de dragage et de déroctage sont nécessaires :

- Pour la réalisation des quais : la cote de fondation des quais est à - 7,5 à - 8,0 NGF ;
- Pour garantir une navigation sécurisée pour les navires : le tirant d'eau nécessaire à la circulation des yachts en approche sur la plateforme 4 000 t implique une profondeur calée à la cote - 7,0 NGF.

Les zones à draguer et dérocter sont présentées sur la figure suivante.

Figure 13 : Les zones de déroctage et de dragage





Les volumes sont les suivants :

- Dragage de sédiments : 8 000 m<sup>3</sup>
- Déroctage subaquatique : 6 000 m<sup>3</sup>

Au regard de la modélisation du toit rocheux (voir Figure 12, page 45), la part importante du déroctage subaquatique se situe dans la zone entre le quai d'attente et le quai du port à sec.

La technique privilégiée est un dragage mécanique avec un atelier ponton-pelle c'est-à-dire une pelle mécanique embarquée sur une ponton flottant stabilisé (cf. Photographie 16). Le rendement attendu est de 500 à 800 m<sup>3</sup>/j pour 1 poste. Cette technique a l'avantage de retirer un matériau avec une faible quantité d'eau ce qui permet une meilleure gestion de l'évacuation, l'eau amenant toujours des complications dans les traitements ultérieurs. Le fait que cela génère potentiellement une remise en suspension est compensé par l'équipement de la pelle avec un dispositif de préhension avec fermeture pour limiter la remise en suspension des vases (benne ou godet dit environnemental). Cet outil est assisté par DGPS pour garantir des extractions précises et précautionneuses. De plus, les dispositions suivantes sont prévues pour contrôler le risque de dispersion des matières en suspension :

- un barrage en géotextile disposé autour de l'atelier ponton-pelle ;
- un double rideau à bulles au droit du passage le plus étroit du port avant la sortie vers la baie.

Pour le déroctage subaquatique, on pourra, au lieu d'utiliser un BRH, mettre en œuvre une technique de microminage qui a l'avantage d'éviter un bruit répétitif et continu sur toute la journée, mais également de réduire la durée d'intervention du fait de meilleures cadences de travail.

L'atelier sera accompagné d'un ou plusieurs chalands pour assurer le transport maritime des vases vers une filière de gestion à terre. Ce type de transport est favorisé, notamment, pour réduire les flux de camion dans la ville de La Ciotat. La capacité attendue des chalands est d'environ 500 m<sup>3</sup> pour minimiser les arrêts (convoyage en rotation avec 2 ou 3 chalands).

Photographie 16 : Exemple d'excavatrices sur ponton flottant avec godet ou BRH



L'évacuation des matériaux par barge se fera :

- Pour les matériaux rocheux : les roches fracturées seront transportées à terre avec des chalands. Une pelle mécanique déchargera les chalands en bord à quai. Les roches seront concassées, criblées et réutilisées in situ comme matériaux de remblai ;
- Pour les sédiments meubles : la solution d'un traitement ex-situ des vases sur une plateforme dédiée a été retenue (exemple : CPEM à la Seyne sur Mer ou EJJ à Fos-sur-Mer). Ces plateformes offrent une garantie sur les plans technique (installation ICPE), environnemental (maîtrise et traçabilité du devenir des vases) et économique (coût modéré par rapport à un enfouissement en décharge).
- Pour les macro-déchets : ils seront systématiquement enlevés et envoyés vers les centres de gestion des déchets adaptés.

Le délai des opérations de dragage et déroctage subaquatique est estimé à 3 mois.

## 5.4.5 Réalisation des quais

Deux solutions sont envisageables pour la réalisation des 240 m quais :

- Quais de type « Caissons immergés » ;
- Quais de type « Combi-Wall ».

### 5.4.5.1 Quais de type « Caissons immergés »

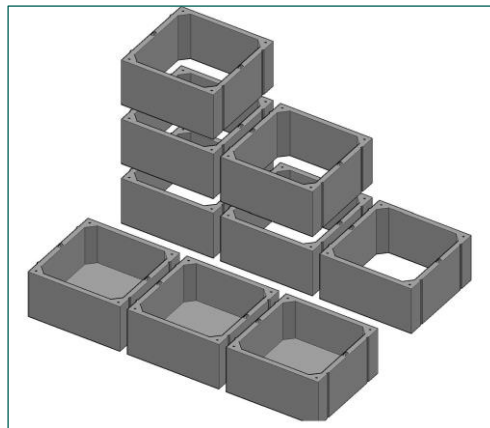
#### *Présentation de la structure*

Dans la solution « Caissons immergés », les quais de l'aménagement seront réalisés sur site en béton préfabriqué puis immergés. Deux solutions sont alors envisageables pour leur mise en œuvre :

- Préfabrication par tronçon sur l'actuelle plateforme et mise en œuvre par grutage depuis le terre-plein (voir Figure 14),
- Préfabrication dans une forme de radoub et mise en œuvre par échouage après une mise en flottaison et un remorquage depuis la forme de radoub jusqu'au site du projet (voir Photographie 17).

La stabilité des quais en caisson est assurée par le poids de leur remplissage en remblais. Les remblais issus des terrassements de la plateforme et de qualité conforme aux normes seront valorisés de cette façon.

Figure 14 : Exemple d'éléments de caissons à superposer



Photographie 17 : Exemple de remorquage de caisson

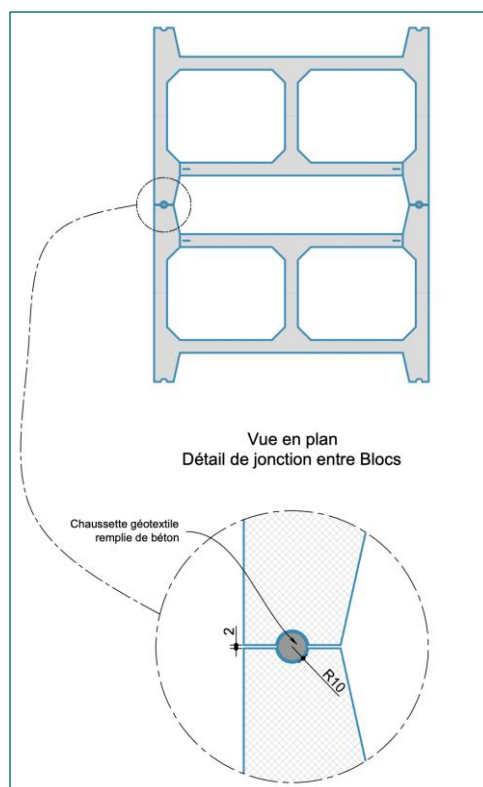


## Etanchéité

L'étanchéité entre caisson, vis-à-vis des fines pouvant venir des remblais mis en place en arrière du quai, est assurée par une gaine toute hauteur positionnée dans une réservation prévue à cet effet et remplie d'un coulis adapté.

Le principe est présenté ci-dessous :

Figure 15 : Système d'étanchéité des caissons



## Mise en œuvre

Compte tenu du calage de la plateforme (+3,60 NGF) et de la profondeur du bassin portuaire (7,0 m), la hauteur totale des caissons sera de l'ordre de 11,0 m. Ils auront une largeur proche de 8,0 m. Les travaux de réalisation des caissons sont les suivants :

- Terrassement et/ou dragage de l'assise des caissons,
- Préparation de l'assise des caissons en ballaste 20/40mm,
- Réalisation des caissons en béton armé
- Mise en œuvre des caissons (échouage ou grutage d'éléments superposés),
- Remplissage des caissons,
- Remblaiement à l'arrière des caissons,
- Protection du pied des caissons côté bassin.

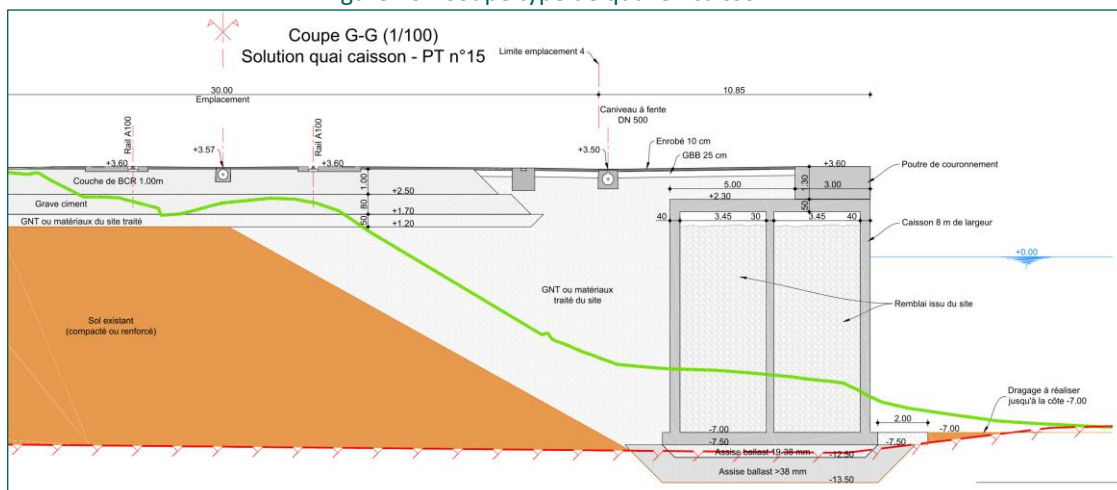
La création de ces 240 m de quais représente les principales quantités suivantes :

- Béton armé des caissons et couronnement : 8 500 m<sup>3</sup>
- Assise des caissons en ballaste : 4 000 m<sup>3</sup>
- Remblais à l'arrière des caissons : 27 000 m<sup>3</sup>
- Remblai de remplissage des caissons : 14 000 m<sup>3</sup>

La Figure 16 présente une coupe type de quai.

Les matériaux constitutifs du ballast est une grave sans fine en 20/40 mm. Comme l'ensemble des matériaux mis en œuvre dans l'eau, l'opération sera réalisée à l'abri d'un rideau anti-turbidité.

Figure 16 : Coupe type de quai en caisson

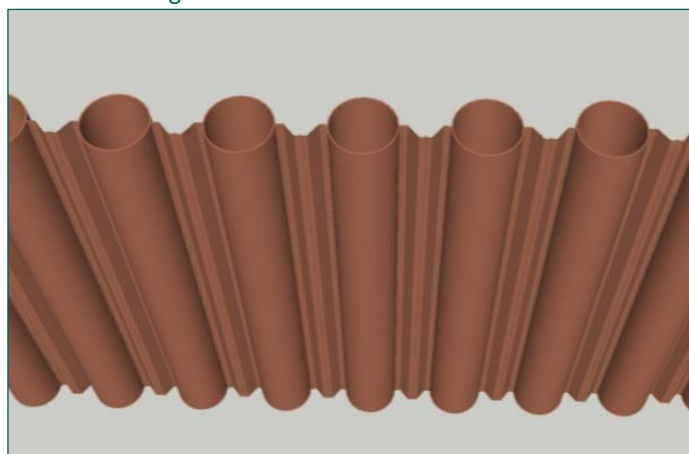


### 5.4.5.2 Quais de type « Combi-Wall »

#### Présentation de la structure

Dans la solution « Combi-Wall », la structure se compose d'un réseau de tubes métalliques de 800 mm de diamètre (appelés « pieux ») et d'un rideau de palplanches intercalaires qui comble l'espace entre chaque pieu (cf. Figure 17 et exemple de réalisation Photographie 18).

Figure 17 : Structure d'un Combi-Wall



Photographie 18 : Exemple de Combi-Wall



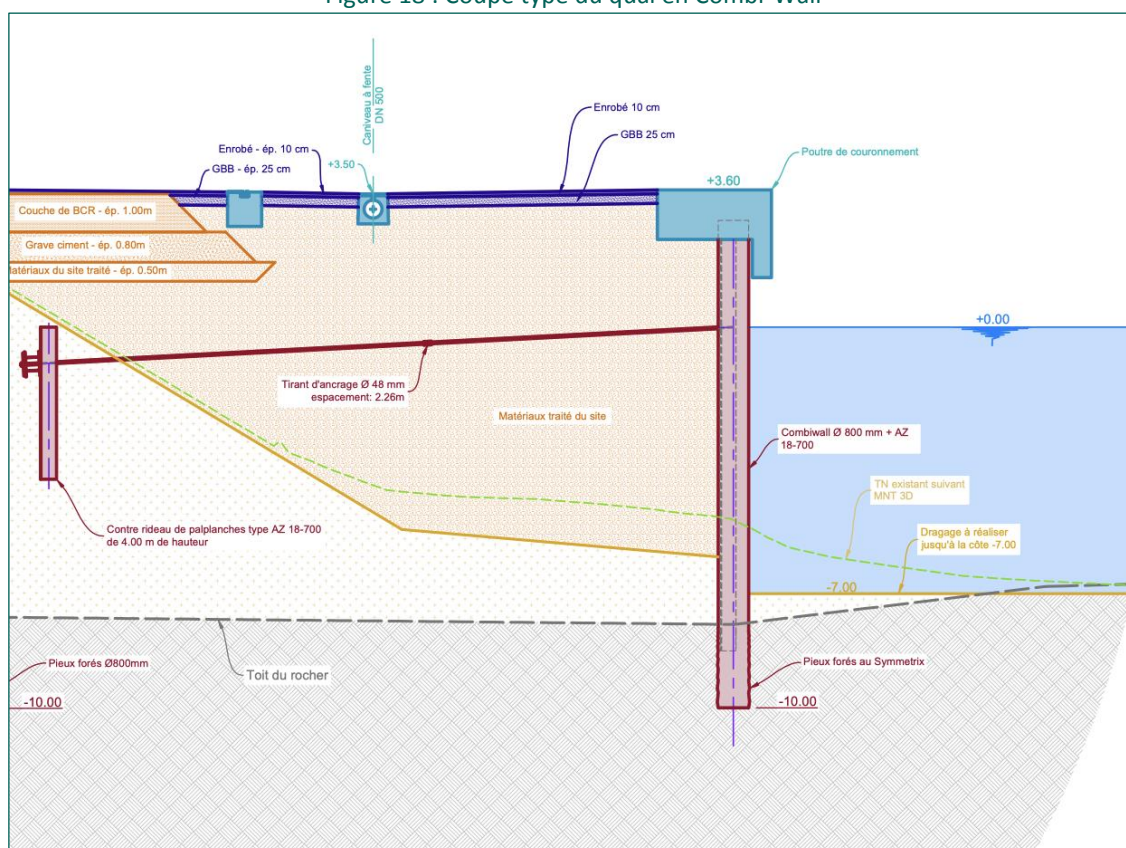


Le pieu est l'élément structurel principal, il reprend la grande majorité des efforts, le rideau de palplanches assure la continuité de la structure et son étanchéité. La stabilité d'ensemble est assurée par un rideau de palplanches secondaire implanté côté terre auquel le Combi-Wall est rendu solidaire par des tirants en métal ou en béton (cf. Figure 18).

L'ouvrage est posé directement sur le terrain existant sans matelas en matériaux d'apport.

Cette technique a l'avantage de réduire le volume des terrassements qui sont uniquement nécessaires devant le rideau et non plus sous l'ensemble du quai comme pour les Caissons immergés.

Figure 18 : Coupe type du quai en Combi-Wall



### Etanchéité

L'étanchéité vis-à-vis des matériaux de remblaiement mis en place en arrière du Combi-Wall est assurée par la forme des serrures entre les pieux et les palplanches. Du fait du très faible gradient hydraulique entre l'avant et l'arrière du rideau, les palplanches seront très suffisantes pour assurer une étanchéité parfaite (pas de gradient, pas de circulation d'eau). Néanmoins, cette étanchéité peut être renforcée si nécessaire par des joints spécifiques mis en place au niveau de ces serrures.

### Protection anti-corrosion

Pour garantir la durée de vie de l'ouvrage métallique une protection contre la corrosion, dite protection cathodique, sera mise en œuvre sur l'ouvrage. La protection cathodique est une technique de « protection active » contre la corrosion d'un matériau métallique au contact d'un électrolyte (milieu aqueux conducteur ionique comme les eaux, les sols, le béton). Il s'agit d'un système de prévention électrochimique basé sur la diminution du potentiel de corrosion jusqu'à un niveau où la vitesse de corrosion du métal est réduite de manière significative. La protection cathodique est obtenue par l'application d'une tension capable de fournir un courant cathodique suffisant à la surface métallique pour diminuer son potentiel à un niveau correspondant à une vitesse de corrosion résiduelle suffisamment faible pour l'application concernée. Pour cela deux solutions techniques sont possibles :



- **protection par « anodes galvaniques »** utilisant un couplage galvanique entre l'ouvrage à protéger et une ou des anodes constituées d'un métal ou alliage moins noble que le métal que l'on veut protéger ;
- **protection par « courant imposé »** utilisant un générateur de courant continu branché entre l'ouvrage à protéger (cathode) et une ou des anodes auxiliaires (appelées déversoirs de courant) utilisant tout matériau conducteur d'électricité.

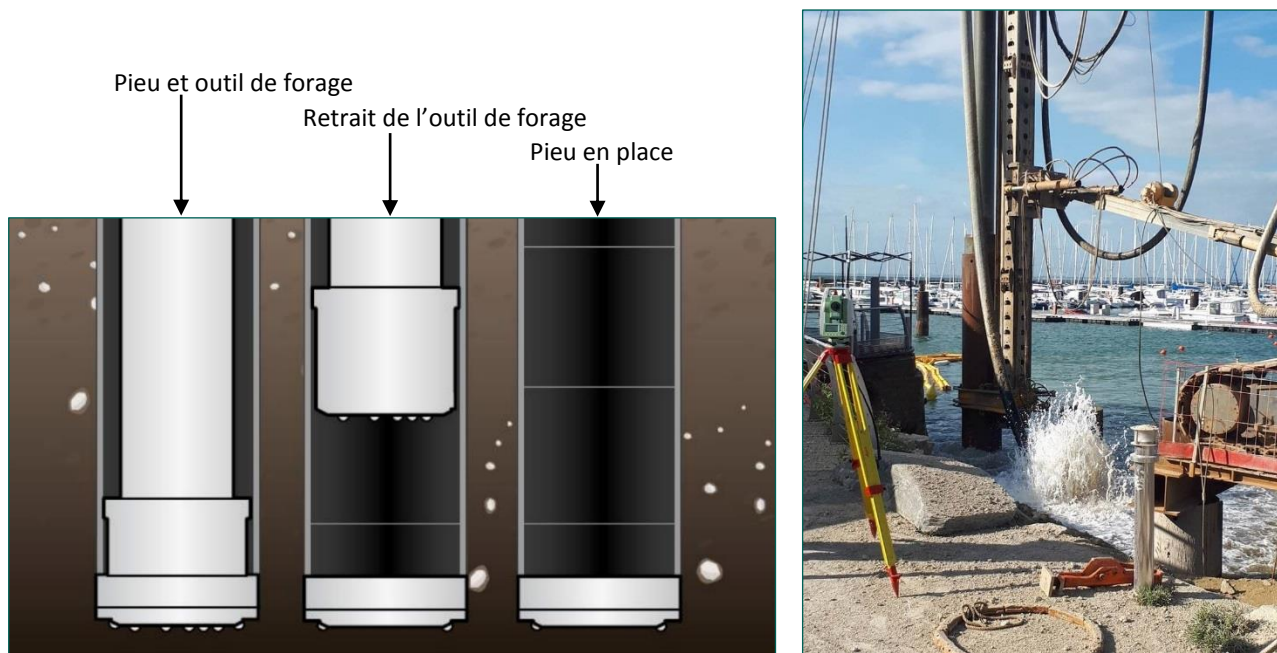
Si la solution Combi-Wall est retenue, la protection par « courant imposé » sera préférée.

### Mise en œuvre

On distingue la réalisation des pieux, la mise en place des palplanches et l'apport des matériaux en arrière des palplanches :

- **Les pieux** sont mis en place par forage par la méthode Symmetrix (Figure 19) : le Symmetrix est un principe de forage par tubage à l'avancement pour lequel le tube reste en place à la fin du forage. Le tube peut ainsi être utilisé comme partie intégrante de la structure de l'ouvrage. Tous les matériaux résultant du forage (cuttings) sont remontés par de l'air comprimé à travers une conduite et récupérés ; leur devenir dépend de leur qualité (mise en décharge adaptées pour les matériaux pollués).

Figure 19 : Schématisation et illustration du forage au Symmetrix

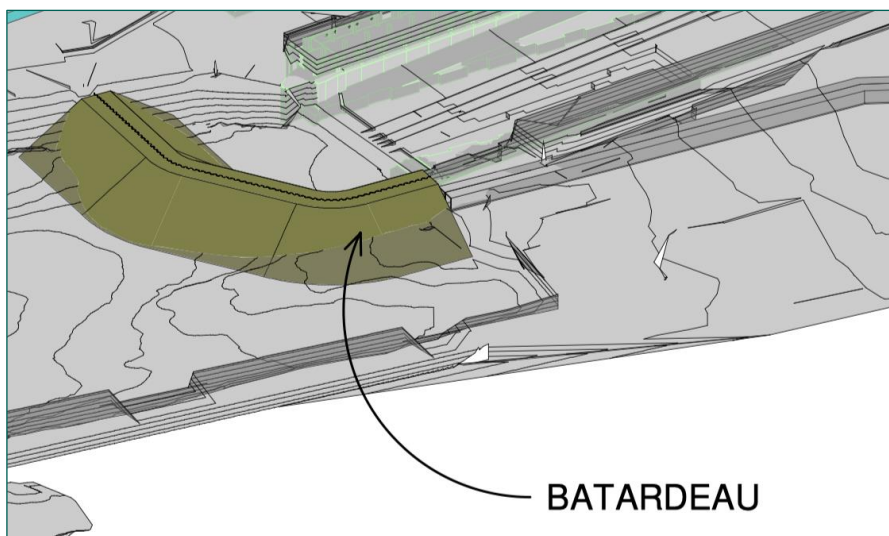


- **Les palplanches** sont positionnées après la mise en place des pieux. Elles sont manutentionnées par une grue positionnée sur la berge existante. La palplanche est insérée dans la serrure du pieu ou de la palplanche précédente et coulisse jusqu'à s'encaster dans le rocher altéré grâce aux vibrations générées par un vibro-fonçeur (l'enfoncement de la palplanche dans le rocher est faible : quelques centimètres).
- **Les matériaux** à l'arrière du quai seront mis en œuvre à l'abri d'un rideau anti-turbidité.

## 5.4.6 Génie-civil de l'ascenseur

Le génie-civil de l'ascenseur est un ouvrage en béton coulé en place et ancré dans le rocher (voir Figure 11, page 45). Les travaux de l'ascenseur seront réalisés préférentiellement à sec à l'abri d'un ouvrage de protection provisoire (batardeau : cf. Figure 20) ou à l'abri du bateau-porte existant.

Figure 20 : Schéma du batardeau de mise à sec de la zone de travaux de l'ascenseur



La mise à sec et le maintien à sec des fouilles à la cote -11,0 NGF pendant la durée des travaux du génie-civil de l'ascenseur nécessitera l'amenée d'un dispositif de pompage. Des compléments d'étanchéification du sol rocheux en place pourront s'avérer nécessaires. Il pourra s'agir de travaux d'injection du terrain périphérique de la fouille de l'ascenseur à réaliser préalablement à la mise à sec.

Le plan de principe et une coupe de l'ouvrage sont présentés aux Figure 21 et Figure 22.

Le corps de l'ouvrage de mise à sec sera constitué d'un batardeau en matériaux issus de la démolition et du déroctage de granulométrie type 0/100 mm ; l'étanchéité du système sera assurée par un rideau de palplanches planté au cœur des remblais.

Les matériaux seront mis en œuvre à l'abri d'un rideau anti-turbidité.

La quantité de béton à prévoir est estimée 13 000 m<sup>3</sup>. Il s'agit d'un béton C35/45 adapté au milieu marin.

Figure 21 : Plan de principe du batardeau de mise à sec de la zone de travaux de l'ascenseur

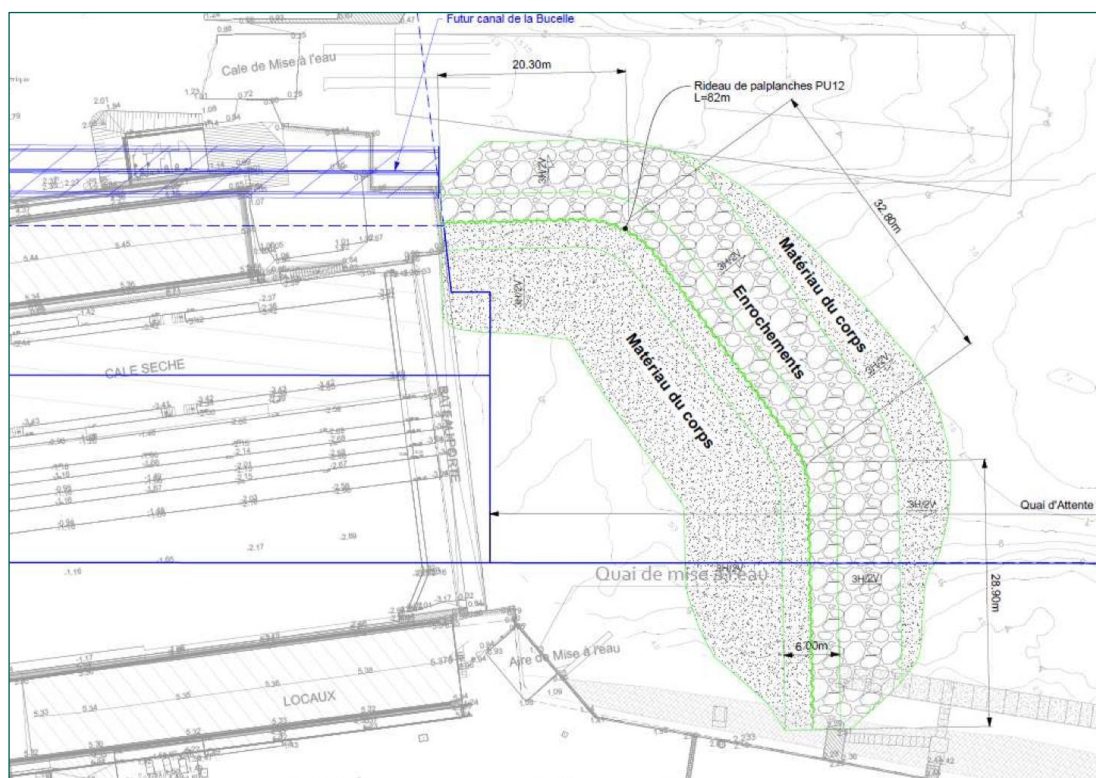
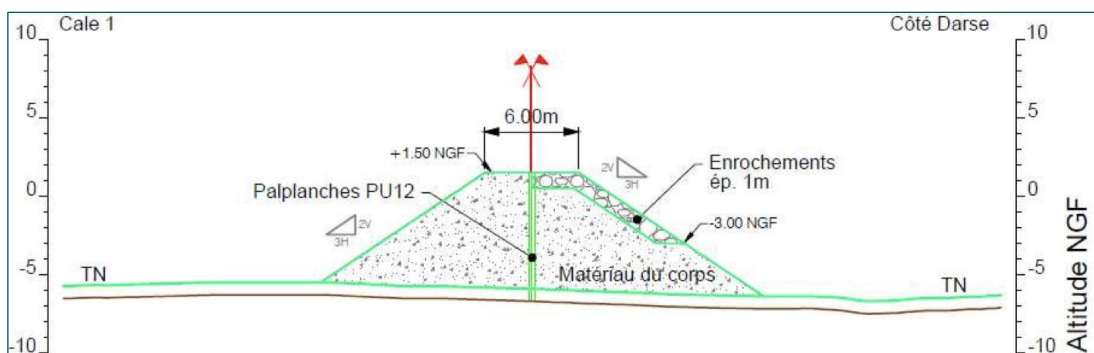


Figure 22 : Coupe du batardeau de mise à sec de la zone de travaux de l'ascenseur



## 5.4.7 Réalisation de la plateforme

### 5.4.7.1 Fondations de la plateforme

Les sols devront être renforcés pour supporter les navires de 4 000 t et présenter des tassements compatibles avec la future exploitation (circulation des chariots de transfert...).

La plateforme sera constituée d'une dalle béton de forte épaisseur (par exemple en Béton Compacté au Rouleau) implantée sur une fondation stable. Cette fondation pourra être réalisée selon l'une ou l'autre des techniques suivantes :

- par compactage dynamique du sol après évacuation des matériaux de mauvaise qualité technique ;
- par mise en place de micro-pieux sans curage préalable des matériaux en place.

#### *Compactage dynamique du sol*

Compte tenu de leur nature, le traitement des sols pourra être réalisé par compactage dynamique (procédé Rapid Impact Compaction : cf. Photographie 19) qui consiste à pilonner le sol avec une masse d'environ huit tonnes sur une hauteur de chute d'un mètre à fréquence élevée. Cette méthode a notamment l'avantage de réduire les vibrations engendrées par le procédé.

Par ailleurs, elle nécessite l'évacuation des matériaux de moins bonne qualité technique présents sur le site.

Cette technique sera appliquée uniquement au droit des remblais en place de la plateforme. En effet, au droit du remblaiement des quais, la qualité de mise en œuvre (matériaux choisis et moyens) permettra de s'en affranchir. Le long des ouvrages existants (poutres de roulement du portique de la Grande Forme) une distance de sécurité, de l'ordre de 10 à 15 m, doit être respectée pour limiter la propagation des vibrations.

Dans le cas du compactage dynamique, la surface à traiter est donc de 22 300 m<sup>2</sup>.

#### *Renforcement par fondation profonde*

L'alternative au compactage dynamique est la réalisation de fondations profondes mis en œuvre au droit des charges lourdes. Ces éléments seront des structures de type pieux mis en œuvre par une technique similaire à celle utilisée pour la réalisation des quais en Combi-Wall.

Les pieux sont mis en place par forage par la méthode Symmetrix présentée à la page 52 et illustrée par la Figure 19.

Le plan de principe des fondations profondes de la plateforme est présenté à la Figure 23.



Photographie 19 : Exemple de Rapid Impact Compaction de la plateforme

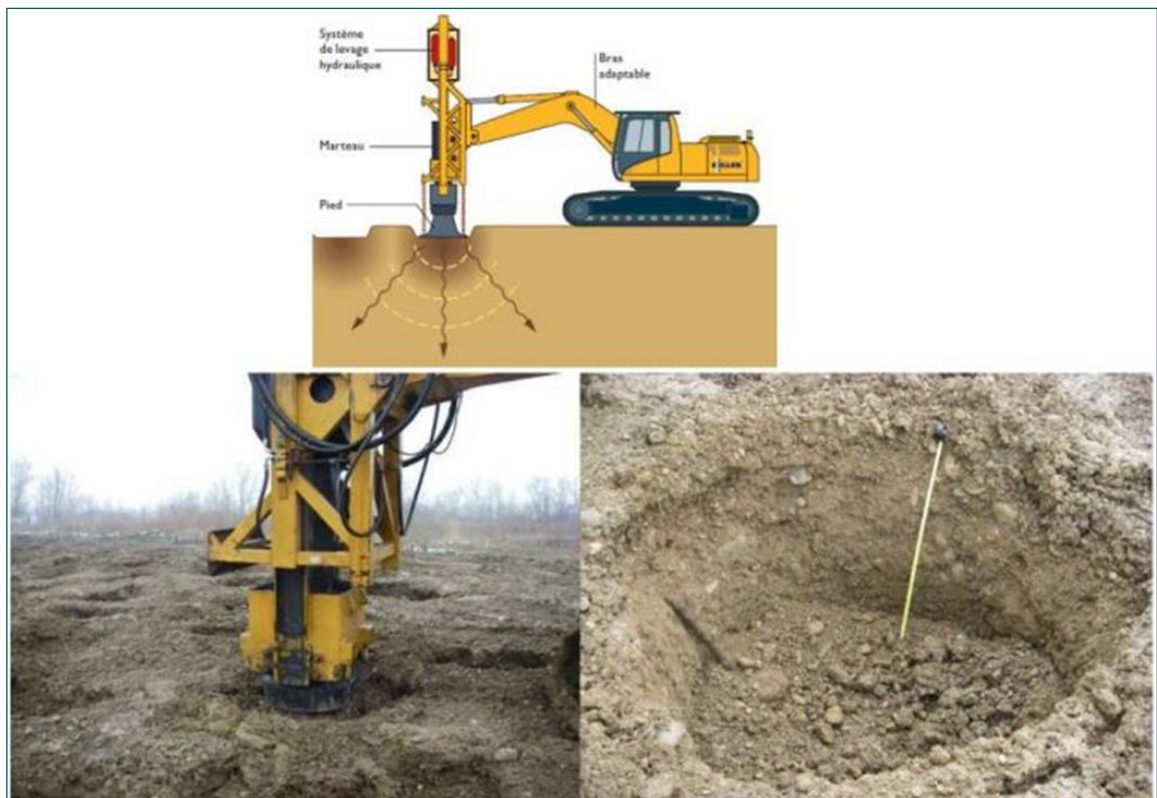
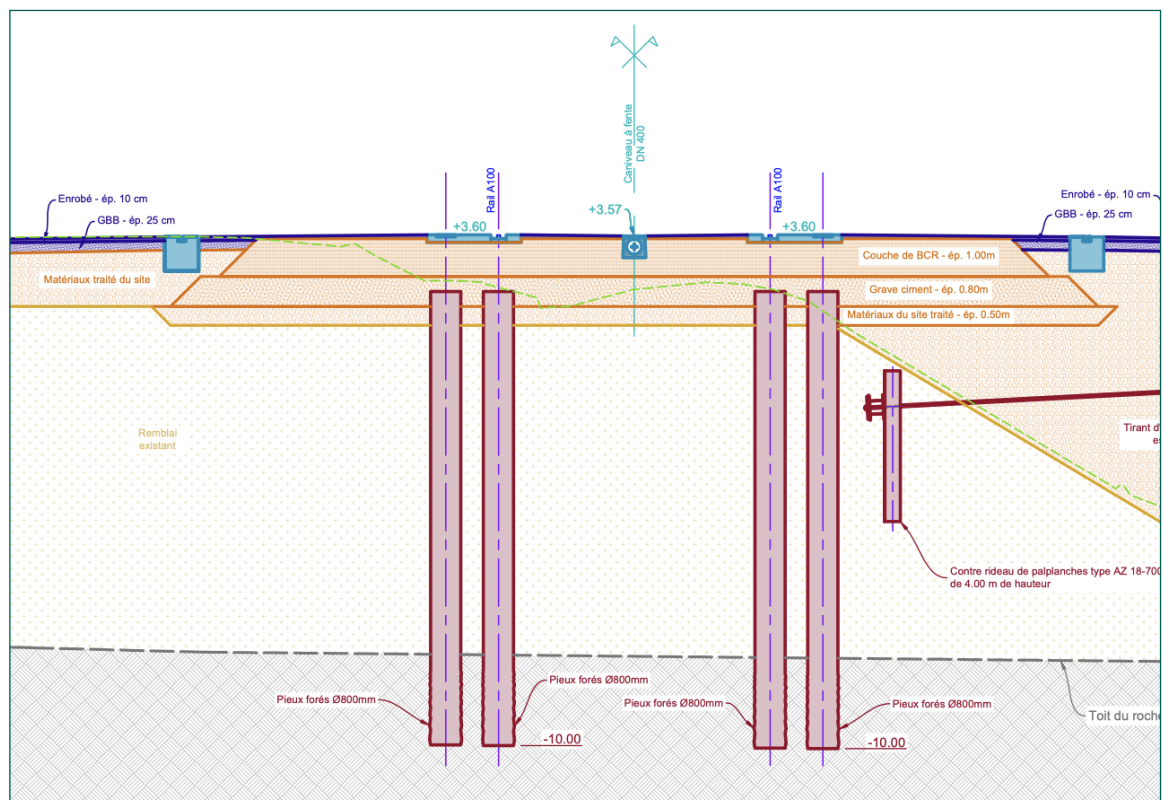


Figure 23 : Plan de principe du renforcement par fondation profonde (micro pieux) de la plateforme



### 5.4.7.2 Structure de la plateforme

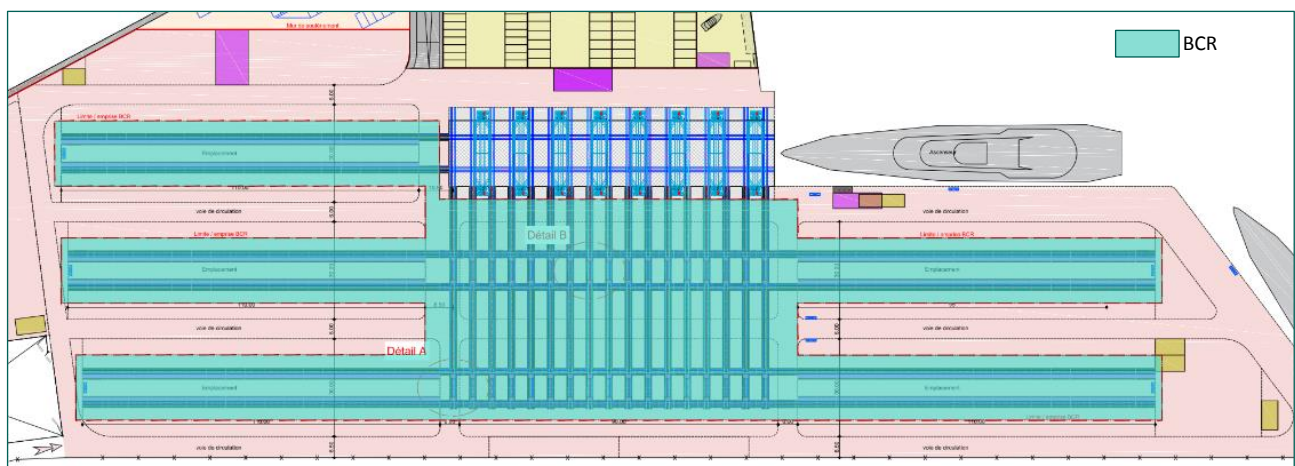
La structure envisagée pour supporter les navires et leurs déplacements est une dalle en Béton Compacté au Rouleau (BCR) d'épaisseur 1 m environ reposant sur un sol traité (grave ciment sur 0,8 m d'épaisseur puis remblai homogénéisé par compactage dynamique). La Figure 9 de la page 43 rappelle ces principes.

Le BCR est un béton faiblement dosé en ciment qui est mis en œuvre selon les techniques traditionnelles de terrassement (mise en œuvre par couches : régalinge, compactage, etc.). Il implique l'installation d'une centrale à béton dédiée (Rubrique ICPE 2518 ou 2522, qui nécessitera une procédure d'enregistrement pris en charge par l'entreprise en charge des travaux). Cette technique éprouvée a notamment été mise en œuvre sur la plateforme Super-Yachts (Grande plaisance), elle permet notamment de grandes cadences de réalisation.

Photographie 20 : Exemple de centrale à BCR et planche d'essais



Figure 24 : Emprise du BCR au droit des emplacements des navires



La dalle en BCR sur son lit de grave ciment, ne sera mise en œuvre qu'au droit des futurs emplacements de navires.

Les principales quantités sont les suivantes :

- Béton compacté au rouleau : 21 200 m<sup>3</sup>
- Assise en grave ciment : 18 600 m<sup>3</sup>

### 5.4.7.3 Chaussée lourde

En dehors des zones de stationnement des navires, il sera pris en compte pour le dimensionnement des chaussées une surcharge uniformément répartie de 20 kN/m<sup>2</sup> et une surcharge ponctuelle de 200 kN/m<sup>2</sup>.

Pour la reprise de telles charges, une simple substitution du terrain en place s'avère nécessaire : le remblai en place est déposé et les matériaux issus de l'atelier de concassage-criblage sont remis en place avec un compactage soigné par couche de faible épaisseur.

Les remblais des chaussées lourdes (hors emprise BCR) représentent un volume de 27 000 m<sup>3</sup>.

## 5.4.8 Travaux de VRD

Les travaux dit de VRD intègrent tous les travaux de réseaux de la plateforme 4 000 tonnes :

- Assainissement pluvial et eau de nettoyage des coques (EP) y compris leur traitement,
- Adduction d'eau potable (AEP) y compris pour la défense incendie,
- Evacuation des eaux usées (EU),
- Adduction en eau de mer (EdM),
- Electricité,
- Télécom/fibre, vidéosurveillance, voiries, clôtures, contrôle d'accès.

Ces réseaux sont nécessaires pour la réalisation des travaux sur les navires et permettent également l'alimentation des bateaux pendant leur séjour sur la plateforme. Tous les réseaux sont souterrains et transitent, sauf quelques rares exceptions, en-dehors des zones de la dalle BCR support des rails de transfert des navires.

### 5.4.8.1 Assainissement pluvial

Le réseau pluvial et les dispositifs de traitement des eaux avant rejet en mer ont fait l'objet d'une étude hydraulique dans le cadre de l'étude d'avant-projet (Tractebel, Cereg, 2019).

#### *Description du réseau pluvial*

Le plan du réseau d'assainissement pluvial est présenté sur la **Planche 4** du Chapitre 7 – Eléments graphiques.

La gestion des eaux pluviales concerne :

- L'assainissement de la plateforme mégayachts : environ 41 000 m<sup>2</sup>
- Les deux zones de parkings : environ 3 500 m<sup>2</sup>
- Le port à sec.

Sur la plateforme, il s'agit de collecter les eaux de ruissellement liées aux précipitations et les eaux de nettoyage des coques des navires (notons que les opérations de décapage-carénage proprement dites sont réalisées par sablage à sec).

Le réseau de la plateforme et de ses parkings sera indépendant du réseau d'eau pluvial urbain puisque le canal de la Bucelle sera dévié préalablement aux travaux.

La solution retenue pour l'assainissement pluvial de la plateforme et du port à sec consiste à installer les infrastructures suivantes (cf. Figure 25 ci-après) :

- Pour chaque place de mégayacht (hors zone de transfert – les 2 places centrales complémentaires):
  - Caniveau en position centrale de chaque place ;
  - Caniveau en position latérale posé en limite de la place et de la voie de circulation.
- Pour les 2 places centrales complémentaires de la zone de transfert :
  - Le réseau de rail sert de système de collecte vers l'ascenseur où les eaux sont piégées par un collecteur (pas de ruissellement vers la fosse de l'ascenseur) ;

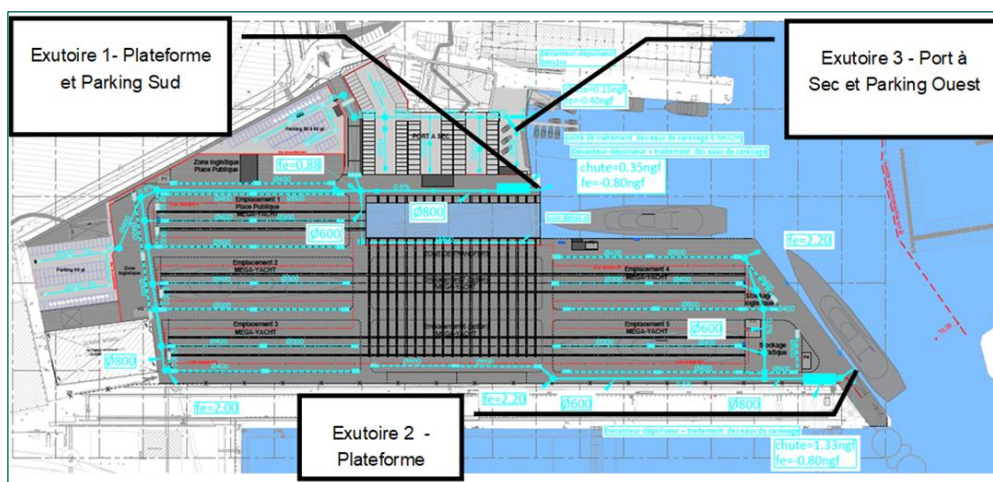


- Caniveau en position latérale posé en limite de la zone de transfert côté Grande Forme ;
- Autres zones techniques :
  - Zones logistiques périphériques : caniveaux à fentes posés en limite de zones ;
  - Zone de transfert (zone de lavage du chariot) : réseau équipé de grilles pluviales ;
  - Zone technique le long de l'ascenseur (côté tribord) : grilles d'engouffrement raccordées au réseau principal de collecte des eaux pluviales.
- Zones de parking :
  - Parking ouest de 1 760 m<sup>2</sup> : réseau pluvial équipé de grilles d'engouffrement ;
  - Parking sud de 1 740 m<sup>2</sup> : réseau pluvial équipé de grilles d'engouffrement.
- Port à sec : réseau pluvial équipé de grilles d'engouffrement.

L'ensemble des caniveaux et zones de collectes sont ensuite raccordés à un réseau pluvial collecteur qui acheminera les eaux recueillies vers trois exutoires distincts situés respectivement :

- Exutoire 1 : collecte des eaux d'une partie de la plateforme et du parking Sud ;
- Exutoire 2 : collecte des eaux de l'autre partie de la plateforme ;
- Exutoire 3 : collecte des eaux du port à sec et du parking Ouest.

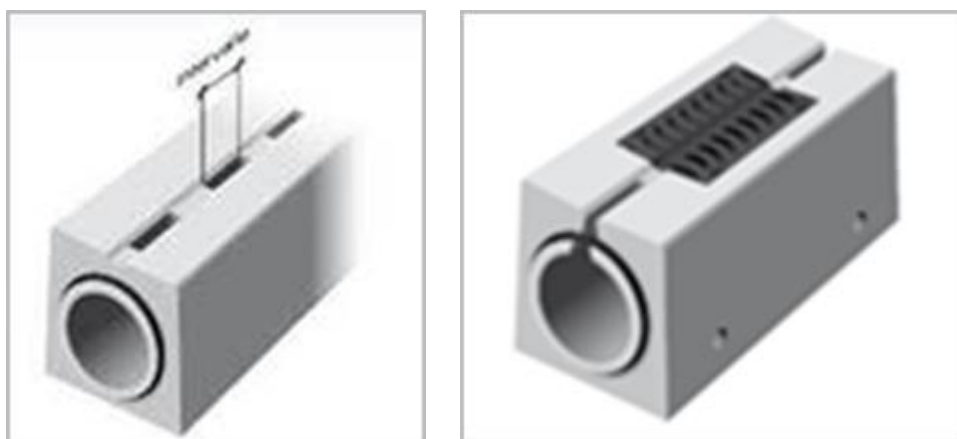
Figure 25 : Situation des 3 exutoires du réseau d'assainissement pluvial



### Types de caniveaux

Les caniveaux prévus sont des caniveaux à fentes.

Figure 26 : Caniveau à fente et regard de visite





Le choix de caniveaux à fentes a été fait pour les raisons suivantes :

- L'entretien des caniveaux à grilles boulonnées posées sur les plateformes Grande et Moyenne Plaisance n'est pas aisé : grilles et boulons scellés par le sable et la corrosion ;
- Les caniveaux à fentes peuvent être dimensionnés selon la classe de résistance souhaitée ;
- Le matériau béton est insensible à la corrosion ;
- Des points réguliers d'accès au caniveau peuvent être ménagés (éléments de nettoyage préfabriqués) ;
- Les caniveaux à fentes ont été utilisés autour du projet Grande Forme, récemment mis en service.

Le dimensionnement des caniveaux et du réseau de collecte est réalisé pour une pluie d'occurrence décennale. Le réseau collectera également les eaux de nettoyage des coques des navires dont le débit est négligeable par rapport au débit des pluies décennales (sur l'ensemble de la plateforme le débit de pointe décennal est de  $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$  alors que le débit des matériels de nettoyage haute pression est environ de  $6 \text{ m}^3/\text{H}$ ).

Les caniveaux à fentes assureront donc la collecte des eaux pluviales sur la plateforme 4 000 t. Ils seront de section 400 mm, 500 mm et 600 mm. Ces caniveaux seront posés à plat et les eaux seront évacuées par mise en charge du collecteur.

Il est prévu un système d'auto-curage des caniveaux permettant d'évacuer régulièrement les produits de nettoyage des coques des navires (algues, coquilles...).

### **Dispositifs de traitement des eaux pluviales et de lavage de la plateforme**

Les dispositifs prévus seront des décanteurs dépollueurs en polyester qui permettent par décantation l'interception des matières en suspension (MES) et des polluants associés (métaux lourds, DCO, hydrocarbures...). Ils seront constitués de 3 compartiments successifs assurant chacun une fonction et une étape précise du traitement global des effluents :

- **Un compartiment dessableur / débourbeur** qui permet de retenir et de stocker les matières lourdes et les flottants. Ce compartiment est équipé d'un dégrilleur en acier inoxydable avec un entrefer de maille 35 mm, d'un répartiteur de flux et d'une chambre de stockage des macrodéchets (sables, graviers, déchets, flottants...) ;
- **Un décanteur lamellaire** type nid d'abeille ou faisceau tubulaire qui fonctionne sur un système de lames déversantes et permet la décantation des MES et leur stockage. Celui-ci est dimensionné pour une charge hydraulique de l'ordre d' $1 \text{ m}^3/\text{h}$  et un abattement de près de 90 % des MES. Ce compartiment est équipé d'un silo à boues de forte capacité ;
- **Un compartiment équipé d'une lame siphonide** qui permet de piéger les liquides légers (hydrocarbures...).

Le principe de fonctionnement est le suivant :

- Mise en place sur la canalisation de transport des eaux pluviales d'un ouvrage de répartition des flux en tête du traitement équipé d'une vanne martellière permettant l'isolement d'une pollution accidentelle ou le stockage des eaux d'extinction d'incendie sur la plateforme ;
- Traitement du débit temps sec correspondant aux eaux de carénage  $3,6 \text{ m}^3/\text{h}$  par un ouvrage (décanteur/dépollueur) et équipé d'un système de régulation du débit pour éviter tout lessivage et rejets des déchets au milieu naturel ;
- Traitement des eaux de pluie (respectivement  $Q = 97 \text{ l/s}$  et  $Q = 144 \text{ l/s}$ ) par un ouvrage décanteur-dépollueur assurant un abattement de 88% des MES sur le débit de dimensionnement (Pluie 1 an / durée 1h) ;
- Surverse pour les débits supérieurs non traités directement acheminés vers le milieu naturel.

L'ouvrage prévu associe le dispositif de traitement du pluvial et le dispositif de traitement des eaux de lavage des navires (cf. figure ci-après).

Figure 27 : Principe du dispositif de traitement des eaux de lavage et des eaux pluviales de la Plateforme

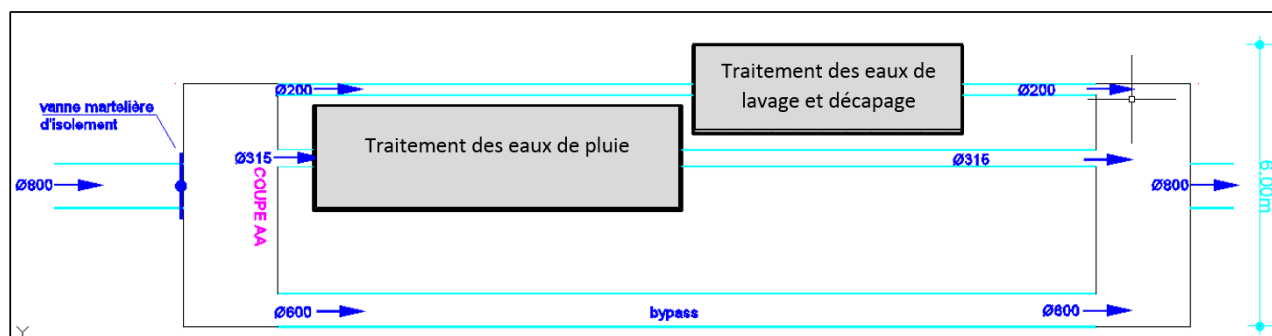
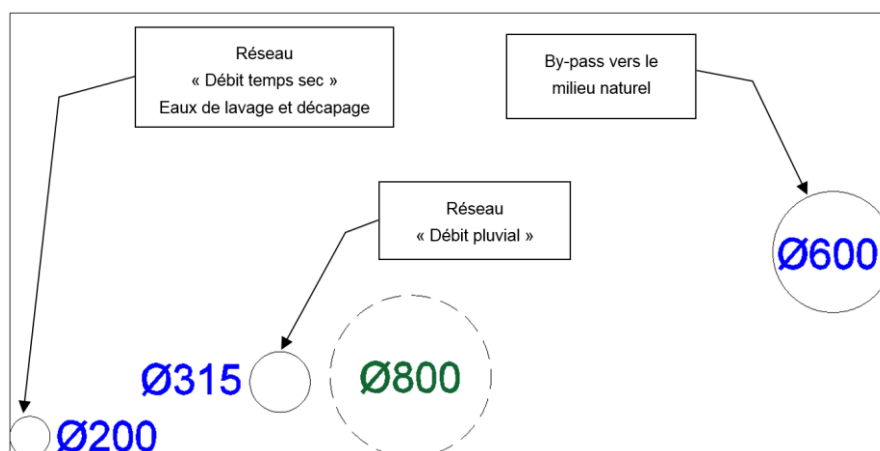


Figure 28 : Principe de l'ouvrage de répartition des débits de la Plateforme



### Dispositifs de traitement des eaux pluviales et de carénage du port à sec

Les eaux de carénage nécessitent un traitement spécifique. La définition du traitement est basée sur la grille de solutions de traitement en fonction de la taille de l'aire de carénage et de la sensibilité du milieu récepteur définie dans l'étude de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne – 2014. Le système le plus complet est choisi. Le principe est le suivant :

- **Prétraitement – Préfiltration** : Un déboureur/déshuileur/séparateur à hydrocarbures avec une partie lamellaire pour augmenter les surfaces d'échange et améliorer la décantation.
- **Traitement poussé – Filtration** : Un traitement hors sol viendra compléter la filière de traitement. Il s'agira d'une unité hors sol de microfiltration qui sera composée d'une filtration sur zéolithe permettant en particulier l'adsorption des métaux lourds.
- **Traitement de finition – Adsorption** : Le traitement sera finalisé par un ouvrage d'adsorption sur du charbon actif pour les métaux dissous résiduels et les micropolluants organiques.

### 5.4.8.2 Assainissement des eaux usées

Plan : voir **Planche 5** du Chapitre 7 – Eléments graphiques.

Les eaux collectées par le réseau d'assainissement des eaux usées concernent uniquement les eaux usées domestiques en provenance des sanitaires de la plateforme et des bateaux. Le site est desservi actuellement par un réseau public d'assainissement des eaux usées géré par la Métropole d'Aix Marseille Provence.

Pour cette opération, il convient de créer plusieurs points de collecte des eaux usées, à savoir :

- 4 postes à quai (dont un au droit de l'ascenseur) ;
- 7 emplacements de navires à terre ;
- 3 zones logistiques ;
- 1 poste de garde ;
- 1 poste commande ascenseur ;
- 1 bâtiment exploitation LCS.

La collecte s'effectuera par des conduites gravitaires raccordées à deux postes de relevage suffisamment dimensionnés (capacité retenue 14 et 15 m<sup>3</sup>/h) raccordés par des canalisations de refoulement au réseau existant de la Métropole.

#### 5.4.8.3 Adduction d'eau potable et défense incendie

Plan : voir **Planche 6** du Chapitre 7 – Eléments graphiques.

Comme pour l'assainissement des eaux usées, il convient de desservir en eau potable :

- 4 postes à quai (dont un au droit de l'ascenseur) ;
- 7 emplacements de navires à terre ;
- 3 zones logistiques ;
- 1 poste de garde ;
- 1 poste commande ascenseur ;
- 1 bâtiment exploitation LCS.

**Le site est desservi par le réseau public géré par la Métropole d'Aix Marseille Provence.**

Les besoins en eau potable ont été estimés à 8 m<sup>3</sup>/h liés aux zones logistiques et personnels intervenants sur la plateforme et à 134 m<sup>3</sup>/h pour les besoins des bateaux.

Pour la défense incendie, il sera installé 2 poteaux incendie sur la plateforme avec un débit unitaire 120 m<sup>3</sup>/h et un point de puisage eau de mer de 120 m<sup>3</sup>/h, soit 360 m<sup>3</sup>/h en simultané pendant 2 heures conformément à la demande du Service Départemental d'Incendie et de Secours de La Ciotat.

#### 5.4.8.4 Alimentation et rejet eau de mer

Plan : voir **Planche 7** du Chapitre 7 – Eléments graphiques.

Le refroidissement des navires hors d'eau nécessite l'adduction d'une quantité d'eau de mer non négligeable. Les besoins sont les suivants :

- Climatisation : 270 m<sup>3</sup>/h/emplacement soient 1 890 m<sup>3</sup>/h en pointe ;
- Protection incendie : 100 m<sup>3</sup>/h/emplacement ;
- Pression : 5 bars en pied de bateau.

Le rejet de l'eau de mer utilisée pour le refroidissement des moteurs sera réalisé directement par des collecteurs indépendants afin de ne pas surcharger inutilement avec de l'eau propre les dispositifs de traitement du réseau d'eau pluviale. Cependant, il sera possible de faire transiter cette eau de mer via les caniveaux du réseau pluvial pour les nettoyer.

Un point de pompage et un point de rejet seront mis en œuvre pour la place publique dans la fosse de l'ascenseur. Pour les autres places, un point de puisage unique sera aménagé ainsi qu'un point de rejet et l'opérateur privé mettra en œuvre les pompes et les réseaux d'amenée et de rejets.

Le rejet se fera sous le niveau de la mer (Fil d'eau = - 1 NGF).

Il est à noter qu'en fonction des unités à accueillir, l'opérateur pourra affréter sur site des tours réfrigérantes qui permettent de faire fonctionner les climatisations des navires en circuit fermé préférentiellement avec de l'eau douce.

### 5.4.8.5 Électricité

Plan : voir **Planche 8** et **Planche 9** du Chapitre 7 – Éléments graphiques.

**Le site des chantiers navals est desservi par un réseau public ENEDIS qui dessert plusieurs postes de transformation répartis sur le site.**

Une nouvelle boucle HTA sera installée sur le site de la plateforme directement par ENEDIS. Cette boucle desservira le réseau basse tension et les postes de transformation. Un réseau basse tension existant qui alimente les quelques anciens bâtiments devra être supprimé.

### 5.4.8.6 Éclairage extérieur, Télécom/fibre, Vidéosurveillance

Plan : voir **Planche 11** du Chapitre 7 – Éléments graphiques.

Les besoins nécessaires et indispensables (hors emplacements) en éclairage concernent les cheminements de la plateforme, les quais et les parkings. Seules la zone de l'ascenseur et la zone de transfert seront équipées de trois points d'éclairage ( $h = 16$  m) destinés à de l'éclairage de travail. Les éclairages périphériques de la plateforme seront assurés par des candélabres ( $h = 5$  m) et seront complétés par des bandeaux LED et/ou des spots à localiser sur les bornes à quai et sur les postes/bâtiments.

Il est prévu une desserte en fibre/fourreaux télécom des postes à quais, emplacements de travail, zones logistiques et bâtiments.

Un système permettra la vidéosurveillance des quais, de la zone de transfert, des cheminements, de l'accès principal et des parkings.

### 5.4.9 Finition enrobée de la plateforme et pose des rails

Un enrobé de finition sera mis en œuvre sur 5 à 10 cm d'épaisseur sur l'ensemble de la plateforme 4 000 tonnes et ses parkings adjacents.

La surface finie intègrera les voies de roulement des navires. Celles-ci seront équipées de double-rails. Les rails seront fixés dans des « caniveaux » en béton armé coulés directement sur la dalle structurale en BCR. Au droit des emplacements des bateaux ces « caniveaux » en béton seront élargis pour y poser les bers, support des navires, sans risquer de poinçonner le revêtement de chaussée.

Les finitions de surface de la plateforme 4 000 t représente les quantités suivantes :

- Linéaire de rails (solution rails A65) : 5 900 m
- Surface béton (« caniveau » et appuis de bers) : 8 300 m<sup>2</sup>
- Enrobés (y compris parkings) : 46 000 m<sup>2</sup>

La coupe type et la vue en plan des rails sont fournies ci-après.

Figure 29 : Coupe de l'installation des rails

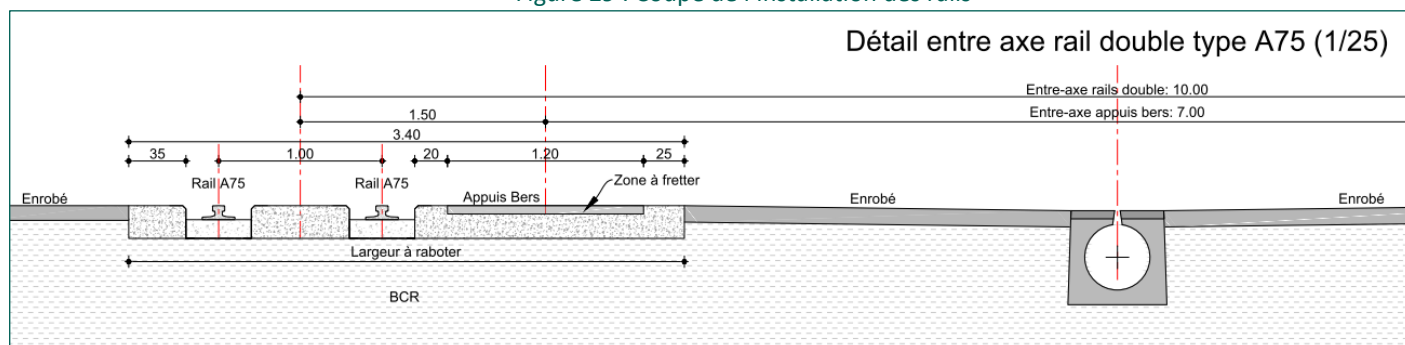
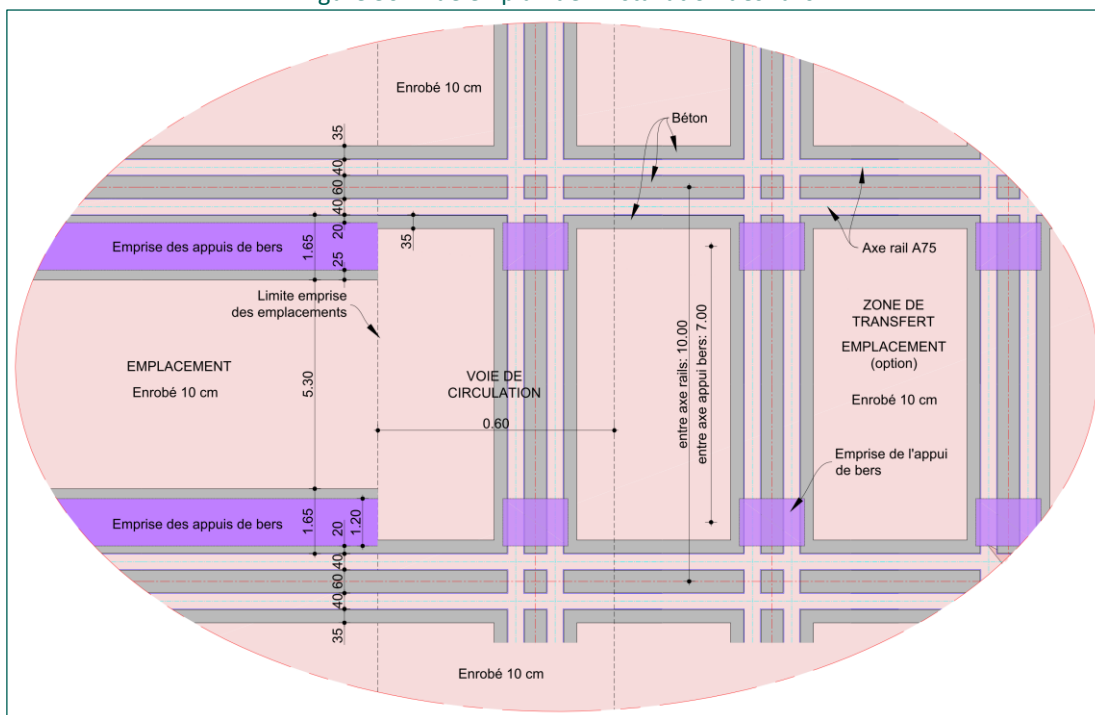


Figure 30 : Vue en plan de l'installation des rails



#### 5.4.10 Fabrication et mise en œuvre des outillages : ascenseur à bateau et système de transfert

Le moyen de levage dédié à la plateforme mégayachts est un ascenseur à bateau (structure métallique de l'ordre de 100 m x 20 m) manœuvré par un système de treuils à câbles ou à chaînes reposant sur le génie civil des quais de l'ascenseur.

Les positions de la plateforme ascenseur sont les suivantes :

- Position haute en exploitation : le dessus du platelage sera au niveau du terre-plein, à savoir + 3,60 m NGF ;
- Position haute en période de maintenance : la plateforme devra être montée au-dessus de la position d'exploitation à un niveau tel que la hauteur libre sous l'élément le plus bas de la plateforme par rapport aux plus hautes eaux marines (PHMA), permette les opérations d'entretien et de maintenance de la plateforme le plus aisément possible ;
- Position basse le niveau supérieur de la plateforme descendra suffisamment bas afin de permettre d'échouer des bateaux d'un tirant d'eau d'au moins 5,50 m, en conservant une hauteur libre sous la plateforme de 0,50 m par rapport au niveau de déroctage situé à -11,00 m NGF.

Le chariot sera constitué d'un ensemble de bogies indépendants et auto-stables. L'ensemble sera alimenté par un ou deux groupe(s) autonome(s) de puissance qui accompagnera(ont) l'ensemble durant la translation.

Les éléments de la plateforme de l'ascenseur seront livrés sur site par voie maritime ou terrestre et assemblés sur site. Ils seront livrés déjà peint et les retouches éventuelles seront réalisées à terre avant son transfert dans la fosse de l'ascenseur.



### 5.4.11 Équipements divers

Les quais et les bajoyers de l'ascenseur seront équipés des treuils de levage pour l'ascenseur, de bollards, échelles, cabestans, de potence, de bornes d'alimentation sur les postes d'attente et de travail.

Une clôture générale fermera le site et les points de passage véhicules et piétons seront équipés d'un contrôle d'accès.

Des marquages au sol permettront de cadrer les zones de circulation.

Quelques ouvrages annexes de génie civil seront à réaliser tels que :

- Les soutènements périphériques notamment au droit des parkings sud et ouest ;
- Les longrines d'arrimage des échafaudages de part et d'autre des emplacements de traitement des bateaux.

Ces ouvrages pourront être soit préfabriqués, soit coulés en place.

### 5.4.12 Bâtiments

A la livraison de la plateforme 4 000 tonnes, 3 bâtiments seront réalisés :

- Poste de commande de l'ascenseur (environ 25 m<sup>2</sup> sur 2 niveaux) : Bâtiment constitués d'un rez-de-chaussée technique (installations techniques, armoire de commande ascenseur, transformateur...), d'un sanitaire et d'un étage avec pupitre de commande et zone de détente ;
- Local de stockage/maintenance aménagé pour le service Exploitation de La Ciotat Shipyards (environ 120 m<sup>2</sup> sur un seul niveau) : Local comprenant une partie atelier/stockage et une partie vestiaires / sanitaires ;
- Poste de garde (environ 15 m<sup>2</sup>) : Bâtiment sur un niveau à l'entrée du site.

De plus, de petits bâtiments (4 à 6 unités de l'ordre de 10 m<sup>2</sup>) seront également construits pour accueillir les postes de transformation électrique.

Ces bâtiments seront réalisés en méthodes traditionnelles sauf a priori les postes de transformation qui pourront aisément faire l'objet d'une préfabrication et seulement d'une pose sur site.

Le site pourra accueillir ultérieurement d'autres bâtiments qui seront construits directement par l'opérateur privé avec des sanitaires, des locaux sociaux et d'exploitation. Ces bâtiments seront construits sur les zones logistiques dédiées aux emplacements privés ou en bout de certains emplacements.

### 5.4.13 Balance des matériaux – Evacuation des excédents

**Le volume total des matériaux à excaver est de 134 000 m<sup>3</sup>.**

Il est décomposé de la façon suivante :

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| • Dragage matériaux meubles :                     | 8 000 m <sup>3</sup> ;  |
| • Déroctage subaquatique :                        | 6 000 m <sup>3</sup> ;  |
| • Terrassements terrestres de matériaux meubles : | 70 400 m <sup>3</sup> ; |
| • Terrassements terrestres de matériaux rocheux : | 31 500 m <sup>3</sup> ; |
| • Démolition d'ouvrages béton :                   | 17 800 m <sup>3</sup> . |

À l'exception des matériaux meubles de dragage, la stratégie est bien la réutilisation des matériaux disponibles. Les matériaux meubles seront réutilisés après stockage et tri sur des plateformes du site via l'atelier de criblage. Les matériaux rocheux et de démolitions seront également réutilisés via l'atelier de concassage-criblage (voir plus haut).

Ces matériaux seront réutilisés à hauteur de 110 000 m<sup>3</sup> de la façon suivante :

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| • Remblais de plateforme :                     | 11 000 m <sup>3</sup> |
| • Remblais des quais (y compris remplissage) : | 45 000 m <sup>3</sup> |
| • Couche de forme des chaussées :              | 27 000 m <sup>3</sup> |
| • Confection de la grave-ciment (~80%) :       | 15 000 m <sup>3</sup> |
| • Confection du BCR (~50%) :                   | 12 000 m <sup>3</sup> |

Une fois l'optimisation de déblais/ remblais faite, les matériaux restants seront évacués ou valorisés :

- Évacuation des sédiments de dragage : 8 000 m<sup>3</sup> dirigés par voie maritime vers un site de traitement et de valorisation des terres et des sédiments pollués. Les matériaux seront déchargés à quai, puis acheminés vers le site de traitement choisi ;
- Évacuation par la route 16 000 m<sup>3</sup> issus des terrassements terrestres :
  - Valorisation des matériaux de terrassements terrestres inertes pour le BTP ;
  - Évacuation de matériaux meubles terrestres pollués dirigés vers une ISDND de classe II.

#### 5.4.14 Coût des travaux

**L'enveloppe financière prévisionnelle affectée à l'opération est de 65 M€.**

Le tableau de la page suivante présente la répartition de l'enveloppe financière en fonction de la nature des travaux à réaliser.

Tableau 1 : Répartition de l'enveloppe financière des travaux de la plateforme 4 000 t

Nature des travaux	Montant
<b>Prix généraux</b> Etudes Installation de chantier Divers gestion travaux	4 000 000 €
<b>Déviations du canal de la Bucelle</b> Ouvrage de raccordement Cadre (2,0 x 2,5) : 180 ml	600 000 €
<b>Préparation, démolition et nettoyage</b> Démolition d'ouvrage existant : 17 800 m <sup>3</sup> Nettoyage / Désamiantage Dépose des pannes flottante	2 500 000 €
<b>Terrassement et déroctage</b> Déblais plateforme : grande masse 70 000 m <sup>3</sup> ; déroctage 500 m <sup>3</sup> Déblais ascenseur : grande masse 400 m <sup>3</sup> ; déroctage 31 000 m <sup>3</sup> Remblais plateforme avant traitement : 11 000 m <sup>3</sup> Assise, remblais et remplissage caissons des quais : 45 000 m <sup>3</sup>	4 400 000 €
<b>Dragage et déroctage subaquatique</b> Dragage de sédiments : 8 000 m <sup>3</sup> Déroctage subaquatique : 6 000 m <sup>3</sup>	2 000 000 €
<b>Réalisation des quais</b> Génie civil : 8 500 m <sup>3</sup> de béton Equipements	6 300 000 €
<b>Génie-civil de l'ascenseur</b> Génie-civil : 13 000 m <sup>3</sup> de béton	5 100 000 €
<b>Traitement de la plateforme</b> Compactage dynamique 22 300 m <sup>2</sup> Grave-ciment 18 600 m <sup>3</sup> et BCR 21 200 m <sup>3</sup> Remblais chaussées adjacentes 27 000 m <sup>3</sup>	6 900 000 €
<b>VRD</b> Assainissement pluvial (EP) y compris traitement notamment de carénage Adduction d'eau potable (AEP) y compris pour la défense incendie Evacuation des eaux usées (EU) Adduction en eau de mer (EdM) Electricité Télécom/fibre, vidéosurveillance, voiries, clôtures, contrôle d'accès)	4 100 000 €
<b>Finition surface</b> Enrobé/grave bitume 46 000 m <sup>2</sup> Rails 5 900 ml et 8 300 m <sup>2</sup> de dalle béton	7 100 000 €
<b>Outillage</b> Treuil et plateforme, Chariot	17 200 000
<b>Equipements clôtures</b> Clôtures, trottoirs Longrines arrimage Soutènements périphériques	1 200 000 €
<b>Bâtiments</b> Local de commande ascenseur Maintenance LCS Poste de contrôle d'accès Poste de transformation	500 000 €
<b>Evacuation des excédents</b> Excédent à évacuer en décharge classée	3 100 000 €
<b>Total</b>	<b>65 000 000 €</b>

## 5.5 Port à sec

### 5.5.1 Présentation du projet

Plan : voir **Planche 12** du Chapitre 7 – Eléments graphiques.

**La réalisation de la plateforme de réparation navale pour mégayachts de 4 000 t implique le déplacement de l'actuel port à sec. Ce dernier sera implanté à proximité de l'entrée du site des chantiers navals. Il aura une surface de l'ordre de 4 500 m<sup>2</sup>.**

La conception du nouveau port à sec reprend les mêmes dispositions que le port à sec actuel avec un quai droit de mis à l'eau calé à la cote + 1,20 m NGF. Ce principe permet de conserver le même dispositif de manutention des unités : un chariot à fourche. Un seul ponton flottant d'une trentaine de mètres implanté perpendiculairement au quai permettra de jouer le rôle de ponton de départ et ponton d'arrivée. Le nouveau site comprendra :

- Les racks de stockage sur trois niveaux ;
- Les allées permettant les transferts et la manutention des bateaux, selon la taille des bateaux
- Une zone technique pour l'entretien et les travaux sur les bateaux, avec notamment des postes de travail en libre-service pour les plaisanciers (3 à 5 postes de carénage et une zone de déchetterie) ;
- Un espace d'accueil et d'administration (bâtiment d'environ 40 m<sup>2</sup>).

La zone du port à sec sera organisé en quatre plateformes de façon à suivre la pente du terrain naturel (4,70 m de dénivelé) et limiter ainsi les terrassements et les évacuations de matériaux.

La zone port à sec, en bord à quai, accueille la zone de carénage qui sera mise à disposition des propriétaires des bateaux. Elle sera équipée de points d'alimentation en eau et en électricité, d'un système de récupération et traitement des eaux de carénage et d'une mini déchetterie (huile, batterie, produits du carénage...).

Le port à sec présentera une capacité d'accueil de 200 à 270 bateaux de 7 m de longueur (y compris moteur) et une largeur d'emplacement de 2,35 à 2,85 m.

Le site en pente sera modelé avec plusieurs plateformes reliées entre-elles par une rampe praticable par le chariot de manutention en charge.

Le site présente un accès principal terrestre qui se situe au droit de la zone de carénage en bord à quai. La zone de stationnement des bateaux sera fermée par un portail ou une barrière. L'intégralité de cette zone sera clôturée. Des panneaux opaques, côté quai et côté entrée des chantiers navals, permettront de masquer les bateaux stockés et d'améliorer l'intégration du port à sec dans le site du port de plaisance.

Les travaux de déplacement du port à sec conduisent à supprimer la rampe de mise à l'eau existante sur le quai. Celle-ci sera remplacée et élargie pour permettre de sortir de l'eau des embarcations plus importantes que celles accueillies actuellement par le port à sec.

### 5.5.2 Travaux nécessaires

Les travaux concernent :

- Terrassements/Génie civil des murs de soutènement ;
- Dragage localisé ;
- Plateforme support des casiers à bateaux par déplacement des casiers existants et/ou création de nouveaux casiers ;
- Aménagement d'une aire de carénage ;
- Création d'un masque visuel pour les parties en émergence en regard de la ville ;
- Création d'un bâtiment d'exploitation : pour les agents d'exploitation et l'accueil du public (sanitaires) ;
- Réaménagement du quai existant ;
- Création d'un ponton flottant de 30 m pour l'attente des bateaux ;
- Mise en œuvre d'une rampe de mise à l'eau.



**Toutes les voiries seront réalisées en enrobés ou bicouche sur une assise en grave non traitée compactée. On pourra utiliser pour ce faire les stocks issus des travaux sur la plateforme 4 000 t.**

Les rampes entre les plateformes et la zone bord à quai pourront être réalisées en béton afin de garantir leur bonne tenue dans le temps. Les formes de pente sont étudiées pour assurer une bonne récupération des eaux et bon drainage de l'ensemble.

**L'ensemble des zones de stockage et zone de travail sera équipé pour récupérer et traiter les eaux de ruissellement.**

Le système de traitement des eaux comprendra notamment : un débourbeur, un décanteur, un séparateur d'hydrocarbures. Un ouvrage spécifique au traitement des eaux collectées sur l'aire de carénage sera mis en place.

L'ensemble du port à sec disposera d'un éclairage des allées de stockage et de la zone de carénage et une vidéosurveillance.

Les plans réseaux présentés au paragraphe précédent de la plateforme 4 000 t présentent les principes de réseaux du port à sec.

### 5.5.3 Coût des travaux

**L'enveloppe financière prévisionnelle affectée aux travaux du port à sec est de près de 2 M€.**

Tableau 2 : Répartition de l'enveloppe financière des travaux du port à sec

Nature des travaux	Montant
<b>Génie-civil</b> Soutènements des plateformes Remise à niveau des quais Rampe de mise à l'eau	790 000 €
<b>Terrassements / Démolition</b> Déblais 3 900 m <sup>3</sup> Remblais 2 100 m <sup>3</sup> ; Evacuation excédents	290 000 €
<b>Equipements</b> Equipements des quais, pontons... Rack de rangement des unités Ecran visuel (intégration architecturale)	410 000 €
<b>Bâtiment</b> Local d'exploitation	70 000 €
<b>VRD</b> Réseaux humides et sec Voirie et clôtures.	390 000 €
<b>Total</b>	<b>1 950 000 €</b>

## 5.6 Village d'entreprises

Ce projet, développé sur la parcelle adjacente et indépendant du projet objet de la présente autorisation est présenté, dans son état d'avancement aux fins d'analyser d'éventuels impacts cumulés. Son réseau pluvial est, en particulier, indépendant de celui du projet de la Plateforme 4 000 t.

### 5.6.1 Principes d'aménagement du site

Le terrain d'assiette du village d'entreprises est une parcelle appartenant à la Métropole Aix Marseille Provence, d'une superficie affectée au projet de 32 000m<sup>2</sup> environ. La capacité d'accueil a été évaluée à

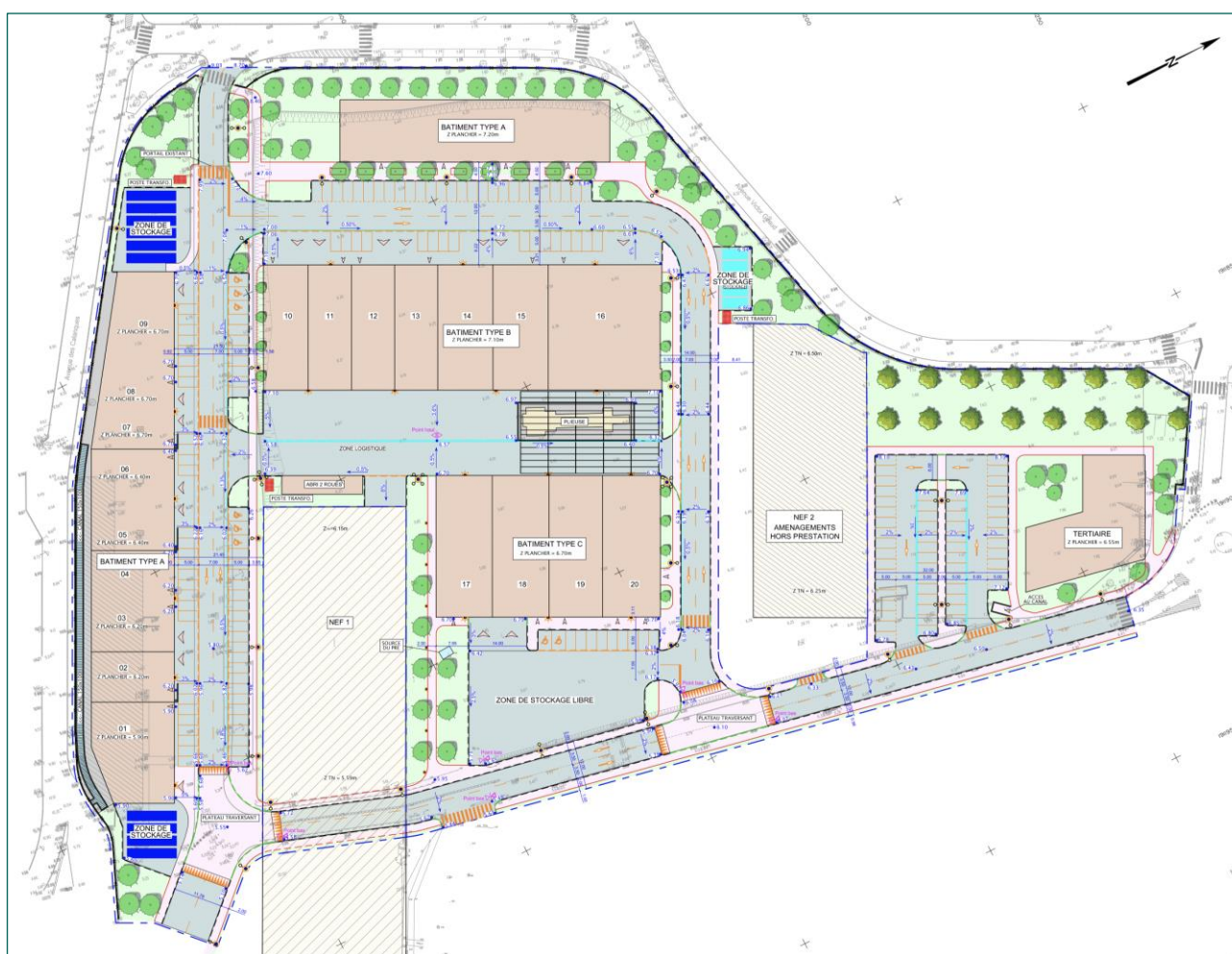
8 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher à usage d'atelier et 4 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher à usage tertiaire. Le projet est aujourd'hui dans une phase de conception.

La conception a été engagée sur la base des principes suivants (cf. Figure 31) :

- Phase 1 : Construction de 9 ateliers de surface petite (130 m<sup>2</sup>) à moyenne (380 m<sup>2</sup>) sur le site de l'ancienne école de soudure ;
- Phase 2 : Construction de 11 ateliers de surface moyenne (280 m<sup>2</sup>) à grande (420 m<sup>2</sup>) entre les 2 nefs (partie centrale) ;
- Phase 3 : Construction d'un bâtiment tertiaire (R+2) à l'ouest du site côté avenue Giraud ;
- Phase 4 : Construction d'un bâtiment tertiaire (R+2) et d'un atelier au nord du site côté entrée site industriel.

Seuls les phases 1 et 2 sont affermis à ce stade et ont fait l'objet d'une demande de PC.

Figure 31 : Aménagement du village d'entreprises



L'opération projetée du Village d'entreprises (Yachting Village), consiste en la réalisation d'un village d'entreprises tourné vers le yachting et dédié à la consolidation d'un pôle d'excellence industrielle dans la réparation de grands yachts existant à La Ciotat. Il accueillera des entreprises déjà présentes sur le site en leur offrant une possibilité d'extension et la possibilité de se développer vers de nouvelles activités qui impliquaient jusqu'à présent des entreprises extérieures ou des travailleurs détachés. Ce projet, dont la réalisation avait d'abord été envisagée dans le cadre d'une concession d'aménagement conclue le 10/03/2018, s'inscrit sur une friche industrielle indépendante de tout autre projet d'aménagement des chantiers navals.

La constitution d'une interface chantier-ville sur l'emprise industrielle sera assurée par une fonction tertiaire ou de parking (phase 3) afin de limiter les nuisances à proximité des habitations. Une machine industrielle (cintreuse), vestige des équipements installés dans les nefs avant démolition, a été maintenue au milieu du terrain et sera conservée dans le cadre de l'opération en vue d'une mise en valeur ultérieure.

Ne présentant aucun intérêt économique ni patrimonial, le bâtiment École de Soudure sera démoli, ainsi que l'appentis en annexe de la Nef de préfabrication.

La programmation architecturale à ce stade comporte cinq emprises constructibles pour des bâtiments ayant une surface au sol allant de 700 m<sup>2</sup> à 2 600 m<sup>2</sup> environ. Les bâtiments seront conçus sur une trame identique permettant une modularité des surfaces. Des espaces de bureaux pourront être proposés en mezzanine des ateliers. La hauteur sous plafond sera de l'ordre de 7 / 9 m dans la partie atelier pour permettre des manutentions et le stockage du matériel. Les ateliers sont aménagés avec le second œuvre par les preneurs. Le stationnement des usagers est localisé en extérieur au sein de l'emprise, mais hors des voies de circulation. Les travaux de VRD accompagneront la réalisation de ces différentes phases de construction de bâtiments avec la création et/ou le réaménagement des voiries et la mise en place et le raccordement des réseaux.

## 5.6.2 Enjeux architecturaux

Le site des Calanques est une friche industrielle en cours de reconversion.

Autrefois occupé par une série de grandes nefs industrielles agrégées les unes aux autres pour répondre au process de fabrication de grandes pièces métallurgiques, le site a également pour mission de préserver la mémoire industrielle des chantiers.

A ce titre trois éléments emblématiques de ce passé ont été conservés et structurent l'aménagement du Village d'entreprises :

- Les anciennes nefs de préfabrication et de transit : deux halles monumentales de fer, de briques et de verre,
- La machine cintreuse Forriep.

Quoique ces vestiges ne fassent pas partie de la présente opération et soient en attente de réhabilitation, l'aménagement du Village d'entreprises tient compte de leur future mise en valeur et ne trahit pas l'esprit du lieu.

L'esprit du lieu : Rationalité, densité, monumentalité n'ont eu de cesse de modeler le paysage des chantiers navals et particulièrement le site des Calanques qui répondait aux contraintes de la fabrication industrielle.

L'aménagement du Village d'entreprises a tiré parti de la trame et de l'échelle, du vocabulaire architectural imposées par les vestiges conservés :

La trame est bâtie sur un certain nombre d'alignements :

- avec les limites du site par rapport au tissu urbain (avenue des Calanques, rue Victor Giraud),
- avec la nef de préfabrication,
- avec la nef de transit,

et dégage un espace suffisant autour de la machine-outil afin de la mettre en scène et permettre de développer des mesures de conservation.

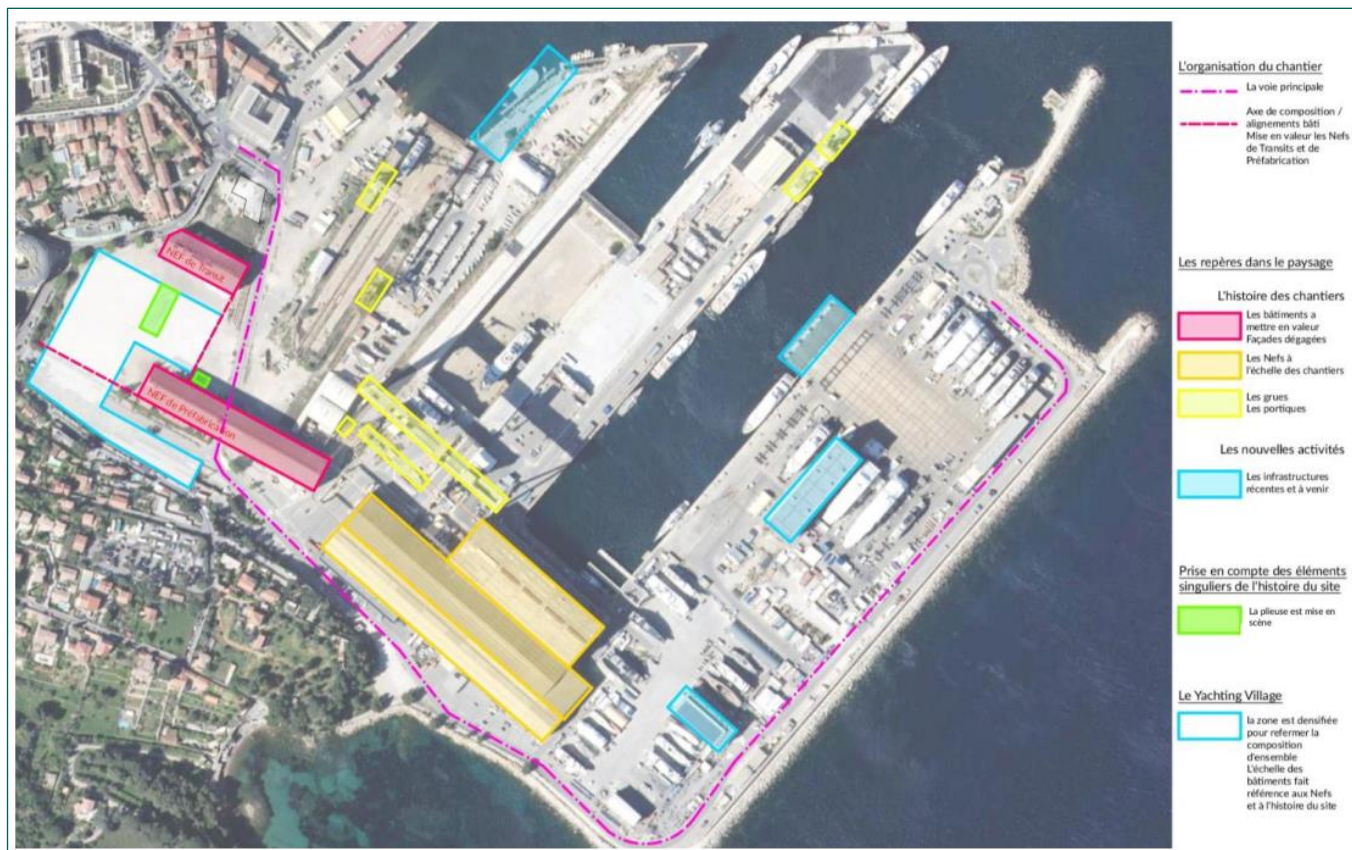
L'échelle des bâtiments créés répond à la monumentalité des nefs existantes : l'emprise au sol de chaque bande d'ateliers est cohérente avec celle des halles.

Le vocabulaire architectural est de type industriel et rationnel (dalle béton, structure et bardage métallique, sheds, portes sectionnelles, grands volumes intérieurs, juste disposition des ouvertures et des protections solaires) : ces typologies sont en accord avec celle des nefs existantes tout en soulignant par l'emploi de volumes plus bas et de vêtues contemporaines le caractère exceptionnel de celles-ci.



La disposition des bandes d'ateliers est le juste compromis pour offrir à chaque cellule la surface nécessaire, une même facilité d'accès, le confort d'une double exposition, la possibilité de développer des espaces servants sur les façades avant et arrière.

Figure 32 : Contexte architectural et historique du site du Village d'entreprises



### 5.6.3 Travaux nécessaires

Pour permettre la réalisation et l'exploitation de ces bâtiments, LCS doit préparer le terrain et réaliser l'ensemble des réseaux et voiries qui seront nécessaires aux raccordements des bâtiments. Le plan programme prévoit la réalisation/réhabilitation de 13 000 m<sup>2</sup> de voirie échelonnée suivant les quatre phases évoquées ci-avant. Les terrassements seront de très faibles importances (contexte topographique relativement plat).

Les travaux de VRD en lien direct avec le bâtiment (raccordement réseaux et voiries) seront réalisés en plusieurs étapes (avant et après construction).

Pour chaque phase, les travaux nécessaires sont les suivants :

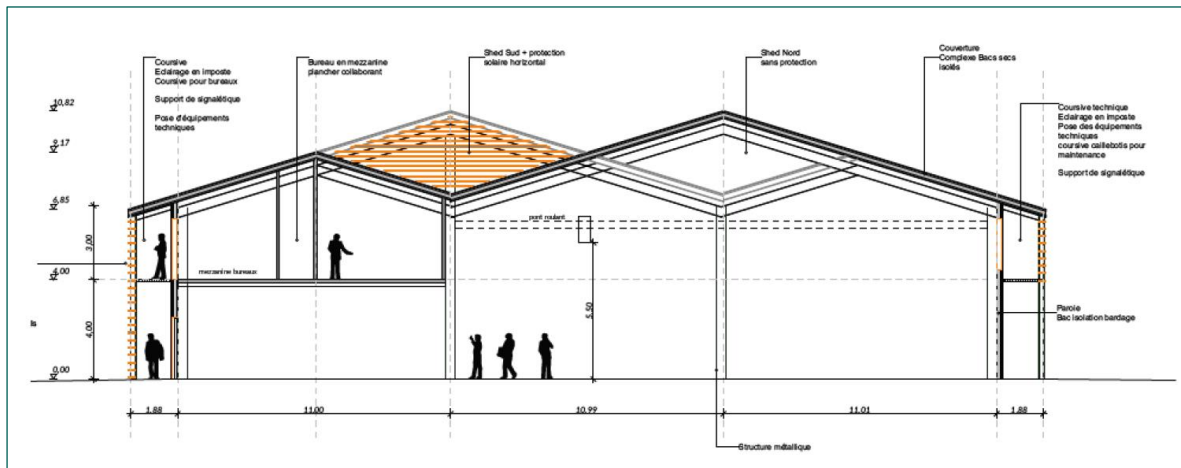
- Nettoyage du site ;
- Les terrassements généraux pour la construction des bâtiments ;
- Les travaux de terrassements et de voirie y compris l'éclairage de la zone ;
- La construction des bâtiments (gros œuvre et second œuvre) ;
- L'ensemble des réseaux nécessaires aux raccordements des bâtiments y compris rejet des eaux pluviales intégrant le traitement de la pollution ;
- Les extensions de réseaux publics nécessaires au raccordement des réseaux des tranches suivantes ;
- Les raccordements sur les réseaux primaires existants et les attentes en sortie des bâtiments ;
- Les travaux de voirie autour des bâtiments (cours, cheminements, stationnements, accès...) ;
- La réalisation des stationnements et des accès y compris rejet des eaux pluviales et éclairage ;



- Le cas échéant, les travaux de requalification de la voirie existante (création de trottoirs, stationnement et espace verts) y compris l'éclairage.

La structure de l'ouvrage se compose de profilés métalliques du commerce (IPE, HEA et HEB), assemblés de façon classique par boulonnage et raidi par des croix de saint-andré.

Figure 33 : Bâtiment-type du Village d'Entreprises



En plancher bas, un dallage conforme au DTU 13.3 d'épaisseur minimale de 15 cm sera réalisé en béton armé sur une couche de forme et isolation thermique constituée d'un PSE de 6 cm sous toute la surface.

Les descentes EP sont prévues en PVC à l'intérieur des bâtiments ; au niveau des sheds, des naissances évacueront l'eau des chéneaux et les EP seront collectées et ramenées au sol vers le réseau d'assainissement principal.

## 5.6.4 Réseau pluvial

Le réseau pluvial est présenté à la Figure 34.

Le bassin versant correspondant à l'aménagement du Village d'entreprises et au versant urbain intercepté représente une surface globale de l'ordre de 30 ha.

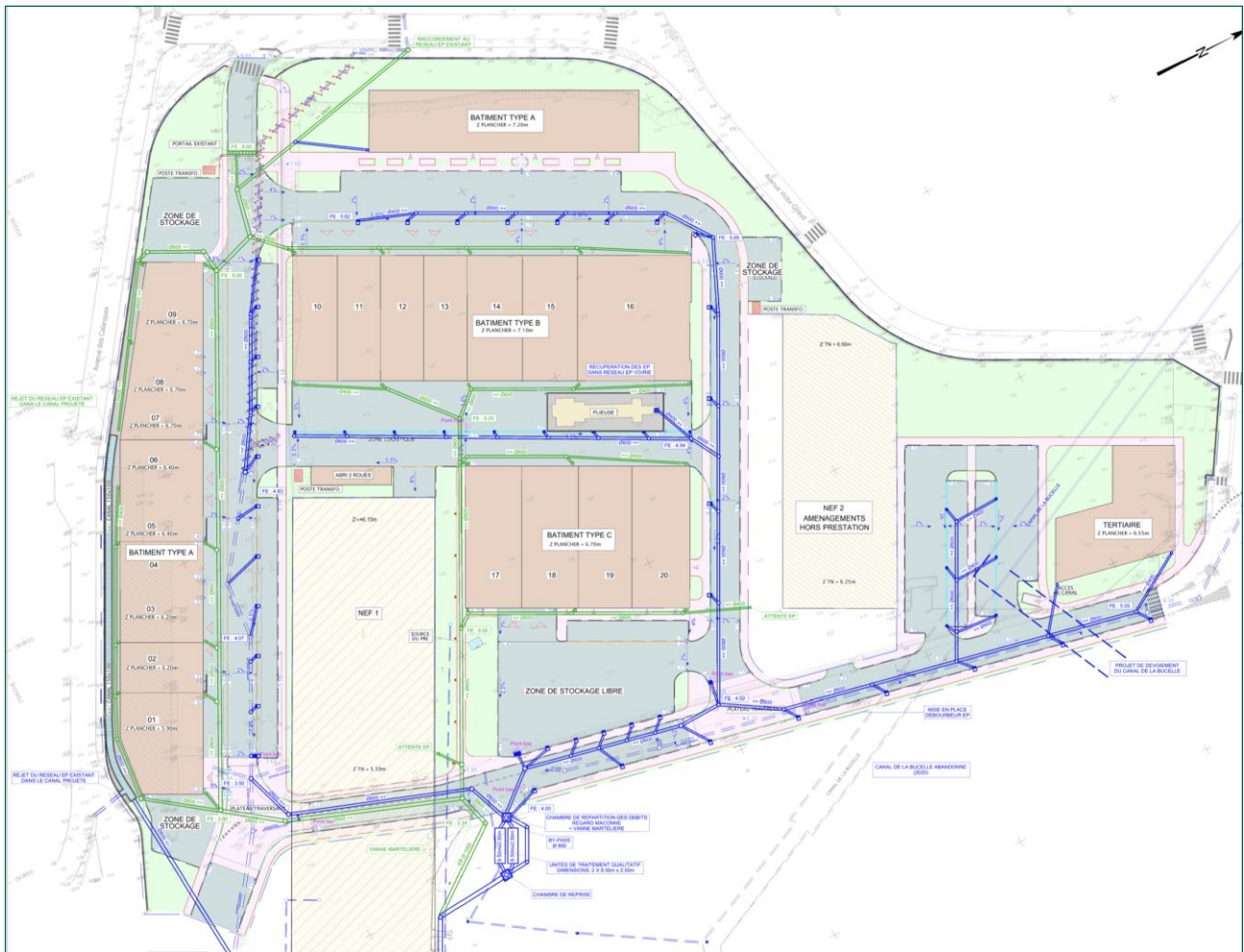
Les rejets pluviaux de l'opération s'effectueront en mer via un réseau pluvial correspondant au bief terminal de la Bucelle, abandonné pour la création de la plateforme d'accueil des mégayachts.

Les ouvrages hydrauliques projetés permettront outre le drainage des ruissellements produits par le village d'entreprises, la diminution de l'inondabilité actuelle des chantiers navals et ce pour les événements pluvieux les plus fréquents jusqu'à des pluies d'intensité centennale.

Le rejet en mer n'aura aucune influence quantitative sur les eaux marines (milieu récepteur immédiat). Dans ce cas particulier, aucune compensation de l'imperméabilisation n'est requise par la DEAP.

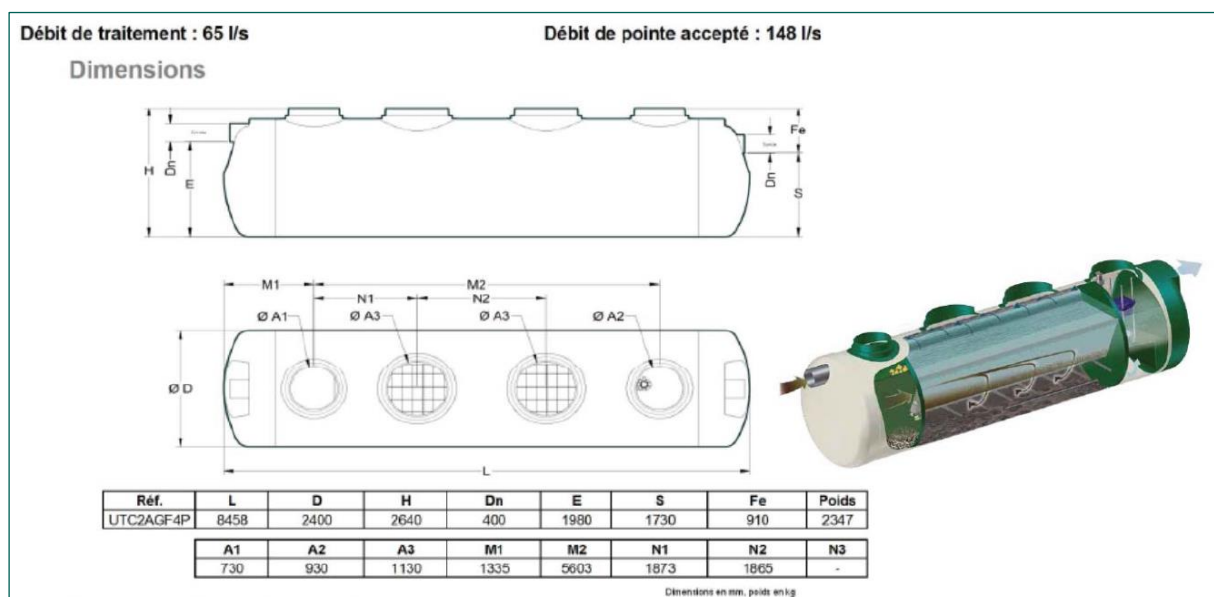
L'activité, le stationnement et la circulation attendus seront responsables d'une pollution chronique traitée à hauteur d'une pluie décennale à l'aide d'un dispositif de type décanteur-dépollueur avant tout rejet au milieu marin. Au-delà de débit de pointe décennal accepté par le dispositif retenu, un système de by-pass déviara les eaux vers l'aval du réseau.

Figure 34 : Plan des réseaux du village d'entreprises



Le décanteur/déshuileur aura les caractéristiques suivantes :

Figure 35 : Caractéristiques du dispositif de traitement des eaux pluviales du Village d'entreprises



Les structures de chaussée seront constituées d'une Grave Non Traitée compactée et d'une couche de grave bitume de 11 cm et d'un enrobé de finition sur 5 cm.

## 5.7 Phasage général des travaux

**La durée des travaux est évaluée à 28 mois.**

Les tableaux ci-après indiquent le planning prévisionnel et le détail du phasage des travaux.

### Tableau 3 : Planning prévisionnel des travaux

[illegible]

Tableau 4 : Détail du phasage des travaux

Phases	Durée
<b>Phase 0</b> – Déplacement provisoire du Port à Sec (par les équipes LCS).	2 à 3 mois
<b>Phase 1</b> – Démarrage des travaux de dévoiement du canal de la Bucelle – Démolition des bâtiments sur le chemin de roulement tribord et déplacement de la grue 120 tonnes – Nettoyage et évacuation des encombrants de la zone 4000 t	1 mois
<b>Phase 2</b> – Suite du dévoiement du canal de Bucelle ; – Démolition des ouvrages existant (ateliers cale 1 ; dalles de carénage...) – Démarrage des terrassements de la plateforme – Dragage et déroctage subaquatique – installation du rideau à bulle à la sortie du port – Installation de l’aire de concassage-criblage – Lancement de la fabrication de l’outillage	3 mois
<b>Phase 3</b> – Fin des travaux de dévoiement de la Bucelle (remblaiement, revêtement de surface provisoire) – 1 mois – Poursuite des terrassements et démolitions sur la plateforme – Installation de l’aire de préfabrication des caissons	2 mois
<b>Phase 4</b> – Démarrage du quai de travail – Fin des travaux de terrassement de la plateforme	3 mois
<b>Phase 5</b> – Fin des travaux de réalisation du quai de travail, y compris remblaiement – Démarrage du quai d’attente – Travaux préparatoires à la réalisation du GC de l’ascenseur (batardeau...) – Approvisionnement de la centrale à BCR	3 mois
<b>Phase 6</b> – Fin des travaux de réalisation du quai d’attente, y compris remblaiement – Réalisation des terrassements de l’ascenseur – Réalisation du compactage dynamique sur le remblai conservé de la plateforme – Réalisation de la planche d’essais du BCR – Démarrage des travaux de VRD (ouvrage type décanteur et réseaux à noyer dans le BCR) – Démarrage des travaux du port à sec (terrassement et GC)	4 mois
<b>Phase 7</b> – Génie-civil de l’ascenseur – Démarrage du bâtiment local de commande de l’ascenseur – Démarrage des travaux de la dalle grave-ciment//BCR – Suite des travaux du port à sec (remise à niveau des quais) – Suite des réseaux intégrés à la dalle BCR – Evacuation de l’atelier de concassage et criblage et évacuation des excédents	3 mois
<b>Phase 8</b> – Suite et fin des travaux de génie-civil de l’ascenseur y compris remblaiement – Fin des travaux du bâtiment de commande – Mise à disposition du GC ascenseur pour le montage de l’élévateur – Livraison des postes de transformation – Démarrage du bâtiment d’exploitation LCS – Suite et fin des travaux du BCR, y compris remblaiements périphériques – Fin des travaux du port à sec (VRD et équipements) – Pose des réseaux de la plateforme	3 mois

*Suite du tableau page suivante*



*Suite du tableau Planning prévisionnel des travaux*

Phases	Durée
<b>Phase 9</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fin des travaux des réseaux</li> <li>– Suite des travaux du bâtiment LCS</li> <li>– Démarrage du montage de l'élévateur sur site</li> <li>– Réalisation des enrobés de la plateforme</li> <li>– Démarrage des travaux préalable à la pose des rails</li> </ul>	2 mois
<b>Phase 10</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Génie-civil de l'ascenseur</li> <li>– Fin des travaux du local LCS</li> <li>– Réalisation du poste de garde</li> <li>– Pose des rails</li> <li>– Fin du montage de l'outillage et essais de mise en service</li> </ul>	4 mois

## 6 Mesures ERC - Moyens de surveillance

6.1	Tableaux de synthèse des mesures ERC et des suivis .....	79
6.2	Estimation du coût des mesures « Eviter - Réduire - Compenser » .....	87
6.3	Coût des mesures de suivi .....	90



## 6.1 Tableaux de synthèse des mesures ERC et des suivis

Les tableaux suivants présentent les mesures ERC et de suivis en Phase Travaux et en phase Exploitation.

Le code couleur des impacts est le suivant :






-  : impact positif
-  : pas d'impact
-  /  /  : impact négatif croissant



Tableau 5 : Synthèse des impacts, des mesures ERC et des suivis en phase Chantier

Phase Chantier (impacts Temporaires et à Court Terme)			
Impacts potentiels	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Mesures de suivi
<b>Qualité des eaux marines en phase chantier</b>			
<b>Risques de pollution par les terrassements à terre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Départs de matériaux en mer, panache turbide, remobilisation des polluants, risque de pollution accidentelle...</li> <li>- Impact potentiel sur les biocénoses portuaires de faible intérêt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage préalable de la zone de chantier dont désamiantage conformément à la réglementation</li> <li>- Organisation stricte du chantier (gestion des matériaux, suivi de la qualité, réutilisation ou évacuation vers une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux, arrosage pour éviter le départ de poussières, bâchage des stocks...)</li> <li>- Réutilisation des matériaux : les matériaux les plus contaminés sont évacués vers un centre spécialisé et seuls les matériaux sains sont utilisés pour remplir les caissons formant les quais</li> <li>- Protection du personnel du chantier conformément à la réglementation</li> <li>- Equipement d'intervention pour faire face à un déversement accidentel</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des prélèvements et analyses en fonds et flancs de fouille seront réalisés pour la traçabilité des concentrations résiduelles en fin de terrassements</li> </ul>
<b>Risques de pollution liés au dragage des sédiments marins :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Panache turbide, remobilisation des polluants, pollution lors de l'évacuation des produits pouvant dépasser les niveaux N1 et N2</li> <li>- Impact potentiel sur les biocénoses marine de la Baie de fort intérêt biologique</li> <li>- Impacts possibles sur les plages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation d'une benne environnementale</li> <li>- Rideau en géotextile localisé autour de l'atelier de dragage et rideaux à bulles localisés pour toutes les opérations susceptibles de produire des matières en suspension et des laitances</li> <li>- Double rideau à bulles barrant l'entrée du port</li> <li>- Evacuation des matériaux par voie maritime (barges dédiées) vers centre spécialisé</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi de la turbidité en plusieurs points représentatifs à la sortie (côté mer du rideau à bulles) et dans le bassin portuaire.</li> <li>- Vérifications régulières des dispositifs anti-turbidité</li> </ul>
<b>Espèces protégées</b>			
<b>La Grande Nacre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une coquille vide a été trouvée en fond de port, hors de son habitat classique (l'herbier de posidonies)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une demande de dérogation « espèce protégée » n'est pas jugée nécessaire.</li> <li>- La coquille trouvée dans le port servira de support pédagogique : elle sera mise sous plexiglass dans un site d'information qui décrira l'espèce et ses enjeux de conservation</li> </ul>		
<b>Posidonies :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des herbiers de Posidonies de petite surface (&lt; 2m<sup>2</sup>) se trouvent au pied du Môle Bérourard près de la zone de chantier. Ils pourraient souffrir d'un apport de matières en suspension.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le chantier est organisé pour éviter tout départ de fines : benne environnementale, confinement de la zone draguée derrière un géotextile et rideau à bulles à l'entrée du port</li> <li>- Protection individualisée pour chacun des petits herbiers présents à proximité du Môle Bérourard</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi des posidonies pendant la période de chantier</li> <li>- Suivi sur 5 ans de l'état des herbiers de posidonies du Môle Bérourard (1 sortie par an)</li> </ul>

Phase Chantier (impacts Temporaires et à Court Terme)			
Impacts potentiels		Mesures d'évitement et de réduction	Mesures de suivi
- Les herbiers de la Baie de La Ciotat, même plus éloignés du chantier pourraient également être perturbés par un panache turbide		- Une demande de dérogation « espèce protégée » n'est pas jugée nécessaire	
<b>Mammifères marins du littoral :</b> - Les cétacés peuvent être perturbés par les bruits des engins de déroctage et les micro-minages		- Mettre en place des mesures d'atténuation du bruit pendant la durée des travaux telles que des rideaux de bulles	- Protocole de surveillance visuelle et acoustique des cétacés pendant les travaux de déroctage subaquatique pour recueillir les données relatives au comportement et prévenir pour arrêter temporairement le chantier en cas de passages de cétacés à proximité du site - Possibilité d'effarouchement par hydrophone
<b>Flore et faune terrestre</b>			
<b>Flore et faune de friche sans intérêt écologique</b> - Pas de risque d'impact			
<b>Nuisances et santé humaine</b>			
<b>Qualité de l'eau</b> - La qualité de l'eau pourrait être dégradée par les opérations de chantier mais les risques pour la santé humaine restent faibles		- La qualité de l'eau est protégée par les dispositions prises en phase chantier	
<b>Déchets contenant de l'amiante</b> - Présence de quelques déchets contenant de l'amiante à évacuer		- Le retrait des déchets contenant de l'amiante sera effectué par une entreprise spécialisée et dans le respect de la réglementation	
<b>Envol de poussières issues de sols pollués</b> - Le terrassement de sols pollués peut générer des risques pour la santé publique notamment à cause du départ de poussières		- Brumisation et/ou arrosage afin de rabattre les poussières lors des opérations d'excavation, de circulation des engins et de sciage de dalle ou d'enrobé ; - Gestion des eaux de fond de fouille ; - Bâchage systématique des stockages de matériaux en extérieur.	
<b>Nuisances sonores</b> - Les nuisances sonores seront variables durant les 28 mois de chantiers mais pourront être élevés à certains moments		- La mise en place d'écran acoustique permettra de réduire significativement le niveau sonore - Information du public sur les travaux bruyants (affichage, site internet, sms...)	

Phase Chantier (impacts Temporaires et à Court Terme)				
Impacts potentiels		Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Mesures de suivi
<b>Gaz d'échappement</b> - La production de gaz d'échappement due aux engins de chantier augmentera par rapport à la situation actuelle dans des proportions acceptables et sans causer de perturbation pour le voisinage		- Les engins de chantier devront faire l'objet de vérification et d'un entretien régulier		
<b>Gestion des déchets</b>				
<b>Diversité des déchets</b> - Production de déchets de plusieurs types : inertes, non dangereux, d'emballage et dangereux ou toxiques		- Les entreprises établiront un Plan d'Actions Déchets (PAD) qui définit le suivi et la gestion des déchets de chantier en termes de moyens, d'organisation et de procédures		
<b>Sous-produit des bétons</b> - Les laitances de béton, les eaux de nettoyage, les eaux de la centrale de concassage... peuvent entraîner des pollutions ponctuelles		- Les eaux de process de la filière Béton devront être stockées sur place dans un réservoir étanche et traitées sur place ou évacuées pour traitement hors du site		
<b>Sécurité publique</b>				
<b>Trafic de poids lourds</b> - Le trafic de poids lourds peut gêner la circulation dans la Ciotat et présenter un danger. Mais le trafic ne sera pas significativement perturbé (7 poids lourds supplémentaires aux heures de pointe du matin et 2 le soir)		- Organisation d'un itinéraire en concertation avec la mairie pour éviter les lieux sensibles (zones d'affluence, écoles...) et éviter de charger les axes principaux		
<b>Navigation perturbée dans le Vieux Port</b> - La présence du ponton et des barges lors des opérations de dragage et de déroctage gênera les accès au port		- Mise en place d'un balisage pour la circulation dans le Port Vieux, sous la responsabilité de la capitainerie - Information du public		
<b>Contrôle des opérations dangereuses</b> - Un chantier aussi important que celui de la Plateforme 4000 t peut représenter des dangers pour la population. Les éventuelles opérations de minage devraont être particulièrement encadrées		- Clôture du chantier. Contrôle des accès. Plan de sécurité établi en lien avec les collectivités locales pour les éventuelles opérations de micro-minage		

Tableau 6 : Synthèse des impacts, des mesures ERC et des suivis en phase Exploitation

Phase Exploitation (impacts permanent et à Long Terme)			
Impacts potentiels	Mesures d'évitement et de réduction <i>Mesure de compensation</i>	Impacts résiduels	Mesures de suivi
<b>Gestion quantitative des eaux pluviales</b>			
<b>Canal de la Bucelle</b> - Le Canal de la Bucelle collecte les eaux d'un bassin versant urbanisé. Ne pas respecter cet exutoire naturel peut provoquer des inondations dans la zone urbaine située en amont	- Le projet de dévoiement du canal de la Bucelle est dimensionné pour évacuer les eaux du bassin versant sans débordements et conformément aux attentes des services de la Métropole Aix Marseille Provence - La section concernée du Canal de la Bucelle est effondrée : le projet permettra de restaurer la capacité d'écoulement		
<b>Réseau d'assainissement pluvial</b> - Le réseau d'assainissement pluvial est nécessaire sur la Plateforme : son absence ou un mauvais dimensionnement, provoquerait des ruissellements non maîtrisés gênant le travail sur les navires et emportant les pollutions vers la mer	- Un réseau d'assainissement pluvial bien dimensionné empêchera tout ruissellement de rejoindre le milieu récepteur sans passer par les caniveaux de collecte (jusqu'à l'occurrence décennale)		
<b>Qualité des eaux rejetées en phase exploitation</b>			
<b>Les travaux effectués sur la plateforme sont sources de pollutions.</b> - Il s'agit du nettoyage des coques des navires avant travaux et du nettoyage du sol après décapage (par abrasion à sec) des coques qui nécessitent des travaux de carénage. - Impact potentiel sur les biocénoses marines du port de faible intérêt - Impact potentiel sur les biocénoses de la Baie de fort intérêt biologique - Impact potentiel sur la salubrité et la santé humaine (risque de pollution des poissons pêchés, risque de pollution des plages...)	- Dispositif de traitement des eaux pluviales, implantés au niveau de chacun des 3 exutoires : dessableur / débourbeur, décanteur lamellaire / piégeage des hydrocarbures - Dimensionnement des dispositifs de dépollution sur la base des valeurs guides de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne qui fait référence pour les carénages - Eaux de carénage de la Plateforme 4 000 t : décanteur dépollueur - Eaux de carénage du port à sec : traitement plus complet débourbeur / déshuileur), une filtration à la zéolithe et un traitement de finition au charbon actif		- 2 campagnes annuelles de prélèvements entrée/sortie pour analyse de la qualité de l'eau (MES, DCO, DBO5, NTK, Pt, Hydrocarbures, Plomb et Zinc) - Suivi de la qualité des sédiments (1 campagne/an les 2 premières années puis 1 campagne / 2 ans) : métaux lourds, PCB, HAP, TBT, DBT, MBT et paramètres physico-chimiques)
<b>Autres sources de pollution</b> - Il existe d'autres sources de pollution dues à l'exploitation de la plateforme, notamment le graissage des mécanismes de l'ascenseur et des chariots de transfert	- Utilisation de graisses minérales biodégradables - Maintenance régulière et dans les règles de l'art de l'ascenseur et des chariots de transfert		



Phase Exploitation (impacts permanent et à Long Terme)			
Impacts potentiels	Mesures d'évitement et de réduction <i>Mesure de compensation</i>	Impacts résiduels	Mesures de suivi
<b>Biocénoses marines</b>			
<b>Perte de fonds rocheux et d'enrochements du port</b> - La perte d'une part des fonds rocheux et d'enrochements du port est due au déroctage et à l'implantation des quais - Ces biocénoses ont malgré tout un faible intérêt écologique	<b>Mesures de compensation :</b> - <u>Mise en place d'habitats artificiels pour l'habillage des quais sous forme de roselière</u>		- Suivi de l'évolution et de la colonisation des habitat artificiels sur une période de 5 ans
<b>Nuisances et santé humaine</b>			
<b>Qualité de l'eau</b> - La qualité de l'eau pourrait être dégradée par les rejets d'exploitation de la plateforme et représenter un risque pour la santé humaine	- La qualité de l'eau est protégée par les dispositifs de traitement des eaux pluviales, de nettoyage et de carénage des bateaux		
<b>Nuisances sonores</b> - Les nuisances sonores seront équivalentes à celles actuellement observées sur le site de la Plateforme 2 000 t.			
<b>Dispersion de COV et PM10</b> - L'utilisation de peintures entrainant la libération de COV peut être à l'origine de problèmes de santé humaine	- Le chantier de chaque navire est protégé par une enceinte fermée (cocon) équipés de filtres à charbon (rendement 95%) - La sécurité du personnel est encadrée par le guide des bonnes pratiques qui définit les moyens mis en œuvre pour éviter l'exposition au COV		
<b>Emissions lumineuses</b> - La plateforme 4 000 t et la zone périphérique seront plus éclairées qu'en situation actuelle - Les émissions lumineuses sont susceptibles de perturber les zones habitées	- L'éclairage nocturne localisé sera limité aux zones pour lesquelles cela s'avère strictement nécessaire pour des raisons de sécurité ou fonctionnelles - Il est préconisé des projecteurs garantissant la non-diffusion de la lumière vers le haut		
<b>Lutte anti-vectorielle</b> - Les nouveaux réseaux réduisent les gîtes potentiels actuels. Mais des points d'eau stagnantes existent (dispositifs de traitement des eaux pluviales)	- Traitement biologique au BITI (lutte biologique respectueuse de l'environnement – Produit certifié Ecocert) des sites potentiels de moustiques (en particulier les dispositifs de traitement des eaux pluviales)		
<b>Pollution accidentelle</b> - Pollution accidentelle du bassin portuaire notamment par les hydrocarbures	- Disposer sur le site d'un barrage flottant opérationnel et de matériels de pompage et de récupération des hydrocarbures		

Phase Exploitation (impacts permanent et à Long Terme)			
Impacts potentiels	Mesures d'évitement et de réduction <i>Mesure de compensation</i>	Impacts résiduels	Mesures de suivi
<b>Transports et déplacements</b>			
<b>Le trafic de véhicules légers</b> - Le trafic de véhicules légers ne sera pas significativement majoré par les nouveaux emplois créés sur le site			
<b>Gestion des déchets</b>			
<b>Déchets des navires</b> - Les navires venant sur la plateforme apportent des déchets : ce sont essentiellement des boues issues de la salle des machines, des eaux de fond de cale, des eaux grises et noires...	- La Ciotat Shipyards possède un plan de réception et de traitement des déchets d'exploitation des navires et des résidus de cargaison. Elle fait intervenir des entreprises spécialisées et agréées.		
<b>Plaisance dans le Vieux Port</b>			
<b>Démontage de pannes</b> - Le démontage de pannes conduira à des pertes d'anneaux	- Les 26 bateaux de plaisanciers annuels seront remplacés ailleurs dans le port		
<b>Paysage</b>			
<b>Perception proche ou éloignée</b> - En perception proche ou éloignée le projet aura un impact positif			



## 6.2 Estimation du coût des mesures « Eviter - Réduire - Compenser »

La plupart des mesures d'évitement et de réduction de la phase travaux sont d'ores et déjà intégrées dans les méthodes de travaux des Entreprises intervenant sur ce type de projet (suivi des déchets, protection du personnel...), il s'agit des « bonnes pratiques de chantier ». Par ailleurs certaines mesures participent à l'optimisation budgétaire du projet (tri et réutilisation des matériaux par exemple).

Les tableaux ci-dessous distinguent :

- Les mesures relevant :
  - pour la phase chantier : des « bonnes pratiques de chantier » ;
  - pour la phase exploitation : des dispositions constructives ou de la gestion future des aménagements.
- Les mesures spécifiques qui font l'objet d'une estimation financière.

**Le budget total des mesures ERC spécifiques s'élève à 950 000 €** (hors des bonnes pratiques de chantier et de la gestion future du site).

Tableau 7 : Coût des mesures ERC en phase Chantier

Coût des mesures ERC - En phase Chantier	
<b>Qualité des eaux marines en phase chantier</b>	
<b>Risques de pollution par les terrassements à terre</b>	
Nettoyage préalable de la zone de chantier dont désamiantage conformément à la réglementation	Bonne pratique chantier
Organisation stricte du chantier (gestion des matériaux, suivi de la qualité, réutilisation ou évacuation vers une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux, arrosage pour éviter le départ de poussières, bâchage des stocks...)	Bonne pratique chantier
Réutilisation des matériaux : les matériaux les plus contaminés sont évacués vers un centre spécialisé et les autres sont utilisés pour remplir les caissons formant les quais	Bonne pratique chantier
Protection du personnel du chantier conformément à la réglementation	Bonne pratique chantier
Equipement d'intervention pour faire face à un déversement accidentel	10 000 €
<b>Risques de pollution liés au dragage des sédiments marins et aux départs de fines ou laitances</b>	
Utilisation d'une benne environnementale	50 000 €
Rideau en géotextile localisé autour de l'atelier de dragage	100 000 €
Double-rideau à bulles barrant l'entrée du port et rideaux à bulles localisés	150 000 €
Evacuation des matériaux par voie maritime (barges dédiées) vers centre spécialisé	300 000 €
<b>Espèces protégées</b>	
<b>Posidonies</b>	
Le chantier est organisé pour éviter tout départ de fines : benne environnementale, confinement de la zone draguée derrière un géotextile ou un rideau à bulles et double-rideau à bulles à l'entrée du port	Déjà comptabilisé avec le contrôle du départ de MES (cf. ci-dessus)
Protection individualisée pour chacun des petits herbiers présents à proximité du Môme Bérourard	30 000 €
<b>Les mammifères marins du littoral</b>	
Mise en place des mesures d'atténuation du bruit pendant la durée des travaux telles que des rideaux de bulles	Déjà comptabilisé avec le contrôle du départ de MES (cf. ci-dessus)
<b>Nuisances et santé humaine</b>	
<b>Qualité de l'eau</b>	
La qualité de l'eau est protégée par les dispositions prises en phase chantier	Bonne pratique chantier



Coût des mesures ERC - En phase Chantier	
<b>Déchets contenant de l'amiante</b>	
Le retrait des déchets contenant de l'amiante sera effectué par une entreprise spécialisée et dans le respect de la réglementation	Bonne pratique chantier
<b>Envol de poussières issues de sols pollués</b>	
Brumisation et/ou arrosage afin de rabattre les poussières lors des opérations d'excavation, de circulation des engins et de sciage de dalle ou d'enrobé	100 000 €
Gestion des eaux de fond de fouille	20 000 €
Bâchage systématique des stockages de matériaux en extérieur	10 000 €
<b>Nuisances sonores</b>	
La mise en place d'écran acoustique permettra de réduire significativement le niveau sonore	50 000€
Information du public sur les travaux bruyants (affichage, site internet, sms...)	10 000 €
<b>Gaz d'échappement</b>	
Les engins de chantier devront faire l'objet de vérification et d'un entretien régulier	Bonne pratique chantier
<b>Gestion des déchets</b>	
<b>Diversité des déchets</b>	
Les entreprises établiront un Plan d'Actions Déchets (PAD) qui définit le suivi et la gestion des déchets de chantier en termes de moyens, d'organisation et de procédures	Bonne pratique chantier
<b>Sous-produit des bétons (laitance, eau de nettoyage...)</b>	
Les eaux de process de la filière Béton devront être stockées sur place dans un réservoir étanche et traitées sur place ou évacuées pour traitement hors du site	Bonne pratique chantier
<b>Sécurité publique</b>	
<b>Trafic de poids lourds</b>	
Organisation d'un itinéraire en concertation avec la mairie pour éviter les lieux sensibles (zones d'affluence, écoles...) et éviter de charger les axes principaux	Bonne pratique chantier
<b>Navigation perturbée</b>	
Mise en place d'un balisage pour la circulation dans le Port Vieux, sous la responsabilité de la capitainerie	10 000 €
Information du public	10 000 €
<b>Contrôle des opérations dangereuses</b>	
Clôture du chantier. Contrôle des accès. Plan de sécurité établi en lien avec les collectivités locales pour les éventuelles opérations de micro-minage	Bonne pratique chantier

Tableau 8 : Coût des mesures ERC en phase Exploitation

Coût des mesures ERC - En phase Exploitation	
<b>Gestion quantitative des eaux pluviales</b>	
<b>Canal de la Bucelle</b>	
Le projet de dévoiement du canal de la Bucelle est dimensionné pour évacuer les eaux du bassin versant sans débordements et conformément aux attentes des services de la Métropole Aix Marseille Provence	Dispositions constructives
La section concernée du Canal de la Bucelle est effondrée : le projet permettra de restaurer la capacité d'écoulement	Dispositions constructives

Coût des mesures ERC - En phase Exploitation	
<b>Réseau d'assainissement pluvial</b>	
Un réseau d'assainissement pluvial bien dimensionné empêchera tout ruissellement de rejoindre le milieu récepteur sans passer par les caniveaux de collecte (jusqu'à l'occurrence décennale)	Dispositions constructives
<b>Qualité des eaux rejetées en phase exploitation</b>	
<b>Les travaux effectués sur la plateforme sont sources de pollutions</b>	
Dispositif de traitement des eaux pluviales, implantés au niveau de chacun des 3 exutoires de la plateforme et de l'exutoire de du Village d'entreprises : dessableur / débourbeur, décanteur lamellaire / piégeage des hydrocarbures	Dispositions constructives
Dimensionnement des dispositifs de dépollution sur la base des valeurs guides de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne qui fait référence pour les carénages	Dispositions constructives
<b>Autres sources de pollution</b>	
Utilisation de graisses minérales biodégradables	Gestion Future
<b>Biocénoses marines</b>	
<b>Perte de fonds rocheux et d'enrochements du port / <u>Mesures de compensation</u></b>	
<u>Mise en place d'habitats artificiels pour l'habillage des quais sous forme de roselières</u>	100 000 €
<b>Nuisances et santé humaine</b>	
<b>Qualité de l'eau</b>	
La qualité de l'eau est protégée par les dispositifs de traitement des eaux pluviales, de nettoyage et de carénage des bateaux	Dispositions constructives
<b>Dispersion des COV et PM10</b>	
Le chantier de chaque navire est protégé par une enceinte fermée (cocon) équipés de filtres à charbon (rendement 95 %)	Gestion Future
La sécurité du personnel est encadrée par le guide des bonnes pratiques qui définit les moyens mis en œuvre pour éviter l'exposition au COV	Gestion Future
<b>Emissions lumineuses</b>	
L'éclairage nocturne localisé sera limité aux zones pour lesquelles cela s'avère strictement nécessaire pour des raisons de sécurité ou fonctionnelles	Dispositions constructives
Il est préconisé des projecteurs garantissant la non-diffusion de la lumière vers le haut	Gestion Future
<b>Lutte anti vectorielle</b>	
Traitement biologique (au BTI) des sites potentiels de moustiques (en particulier les dispositifs de traitement des eaux pluviales)	Gestion Future
<b>Pollution accidentelle</b>	
Disposer sur le site d'un barrage flottant opérationnel et de matériels de pompage et de récupération des hydrocarbures	Gestion Future
<b>Gestion des déchets</b>	
<b>Déchets des navires</b>	
La Ciotat Shipyards possède un plan de réception et de traitement des déchets d'exploitation des navires et des résidus de cargaison. Elle fait intervenir des entreprises spécialisées et agréées	Gestion Future
<b>Plaisance dans le Vieux Port</b>	
<b>Démontage des pannes</b>	
Les 26 bateaux de plaisanciers annuels seront replacés ailleurs dans le port	Gestion Future

## 6.3 Coût des mesures de suivi

Le coût des mesures de suivi sont présentées dans le tableau ci-après.

**Le montant total des mesures de suivi, s'élèvent :**

- Pendant la période de chantier à : **410 000 €**
- Après la période de chantier à : **13 000 € / an**

Tableau 9 : Coût des mesures de suivi en phase Chantier

Coût des mesures de suivi - En phase Chantier	
<b>Qualité des eaux marines</b>	
<b>Suivi de la qualité des sols durant le terrassement</b>	
Des prélèvements et analyses en fonds et flancs de fouille seront réalisés pour la traçabilité des concentrations résiduelles en fin de terrassements	10 000 €
<b>Suivi de la turbidité des eaux et suivi des écrans anti-turbidité</b>	
Mesure de la turbidité en continue en 1 point représentatif à la sortie du port (côté mer du rideau à bulles) et point de référence dans le bassin portuaire	150 000 €
<b>Espèces protégées</b>	
<b>Mammifères marins</b>	
Protocole de surveillance visuelle et acoustique des cétacés pendant toutes les phases du chantier susceptibles de produire des nuisances sonores sous-marines	200 000 €
<b>Posidonies</b>	
Protocole de suivi des îlots de Posidonies et de la limite de l'herbier	50 000 €

Tableau 10 : Coût des mesures de suivi en phase Exploitation

Coût des mesures de suivi - En phase Exploitation	
<b>Qualité du milieu portuaire</b>	
<b>Qualité de l'eau</b>	
2 campagnes annuelles de prélèvements entrée/sortie sur le réseau d'assainissement pluvial pour analyse de la qualité de l'eau (MES, DCO, DBO5, NTK, Pt, Hydrocarbures, Plomb et Zinc)	3 000 €/an
<b>Qualité des sédiments</b>	
Suivi de la qualité des sédiments du port (1 campagne/an les 2 premières années puis 1 campagne / 2 ans : métaux lourds, PCB, HAP, TBT, DBT, MBT et paramètres physico-chimiques)	5 000 €/an
<b>Biocénoses marines</b>	
<b>Posidonies</b>	
Suivi sur 5 ans de l'état des herbiers de posidonies du Môle Bérard suite aux opérations de dragage (1 sortie par an)	10 000 € / 5 ans
<b>Habitats artificiels</b>	
Suivi de l'évolution et de la colonisation des habitat artificiels sur une période de 5 ans	15 000 € / 5 ans

## 7 Eléments graphiques

**Planche 1 : Photomontage du projet vu depuis le Nord**

**Planche 2 : Photomontage du projet vu depuis le Sud**

**Planche 3 : Extrait du plan de masse de la Plateforme 4 000 t**

**Planche 4 : Plan du réseau d'assainissement du pluvial**

**Planche 5 : Plan du réseau d'assainissement des eaux usées**

**Planche 6 : Plan du réseau en eau potable**

**Planche 7 : Plan du réseau en eau de mer**

**Planche 8 : Plan de la boucle HTA**

**Planche 9 : Plan du réseau basse Tension**

**Planche 10 : Plan des réseaux télécom et fibre optique**

**Planche 11 : Plan Eclairage, Fibre Optique et Vidéo Surveillance**

**Planche 12 : Plan masse du port à sec**





