



RAPPORT

Construction d'un ponton lourd en lieu et place de la barge actuelle

Mission d'études et de maîtrise d'œuvre

Rapport descriptif – Phase PRO

Indice A

Janvier 2016

Commune de PAIMBOEUF



CLIENT

| | |
|--|--|
| RAISON SOCIALE | Ville de Paimboeuf |
| COORDONNÉES | Direction des Services Techniques Quai Eole 44560 PAIMBOEUF |
| INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i> | Patrick LECONTE Tél. 02 40 27 76 59 services.techniques@paimboeuf.fr |

SCE

| | |
|---------------|--|
| COORDONNÉES | 4 rue Viviani CS 26220 44262 Nantes Cedex 2 |
| INTERLOCUTEUR | Monsieur Tom RENAUD Tel : 02 51 17 29 84 tom.renaud@sce.fr |

RAPPORT

| | |
|--------------------|---|
| OPERATION | Construction d'un ponton « lourd » - Ville de Paimboeuf |
| TITRE | Rapport descriptif – Phase PRO |
| REFERENCE | 150557-PRO-RA-001 |
| NOMBRE DE PAGES | 42 |
| NOMBRE D'ANNEXES | 4 |
| OFFRE DE REFERENCE | 72677 |
| N°COMMANDE | Marché n°AOR-2014/001-PA-PI |

SIGNATAIRE

| INDICE | DATE | OBJET DE LA REVISION | REDACTEUR | VERIFICATEUR | APPROBATEUR |
|--------|------------|----------------------|-----------|--------------|-------------|
| A | 06/01/2016 | Version initiale | KGU | TRE | TRE |
| | | | | | |

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| 1. Introduction | 5 |
| 1.1. Contexte de l'opération..... | 5 |
| 1.1.1. L'usage actuel des bords de Loire à Paimboeuf | 5 |
| 1.1.2. Historique du projet..... | 5 |
| 1.1.3. Définition du projet | 6 |
| 1.2. Objet du document | 6 |
| 1.3. Documents de référence | 7 |
| 1.3.1. Documents constituant le dossier de phase Projet | 7 |
| 1.3.2. Données d'entrée transmises par la maîtrise d'ouvrage | 7 |
| 1.3.3. Etudes et données d'entrée rassemblées par la maîtrise d'œuvre | 8 |
| 1.3.4. Autres documents de référence | 8 |
| 1.3.5. Normes et recommandations | 8 |
| 2. Hypothèses générales | 9 |
| 2.1.1. Accès au ponton | 9 |
| 2.1.2. Navires projet | 9 |
| 2.1.3. Durée de vie des ouvrages | 10 |
| 3. Description des ouvrages et aménagements projetés..... | 11 |
| 3.1. Description fonctionnelle..... | 11 |
| 3.2. Structure des pontons et des pieux de guidage | 13 |
| 3.2.1. Pontons | 13 |
| 3.2.2. Structure d'accès | 14 |
| 3.3. Equipements | 14 |
| 3.3.1. Bollards | 14 |
| 3.3.2. Défenses d'accostage | 14 |
| 3.3.3. Bornes AEP/électricité..... | 15 |
| 3.3.4. Eclairage..... | 16 |
| 3.3.5. Potence | 16 |
| 3.3.6. Echelles | 17 |
| 3.3.7. Bouées | 17 |
| 3.3.8. Revêtement | 17 |
| 3.4. Réfection et aménagement de le l'estacade en béton armé | 17 |
| 3.4.1. Etat de l'ouvrage | 17 |
| 3.4.2. Travaux de réfection..... | 20 |
| 3.4.3. Aménagements du quai..... | 21 |
| 3.5. Retrait et démantèlement de la barge..... | 21 |
| 4. Analyse réglementaire | 22 |
| 4.1. Demandes d'autorisation et dossiers à établir | 22 |
| 4.1.1. Au titre du Code de l'Environnement..... | 22 |
| 4.1.2. Au titre du Code de l'Urbanisme | 23 |
| 4.1.3. Au titre de la domanialité | 24 |
| 4.1.4. Au titre du Code des Transports..... | 24 |
| 4.1.5. Au titre du Code des Ports Maritimes..... | 25 |

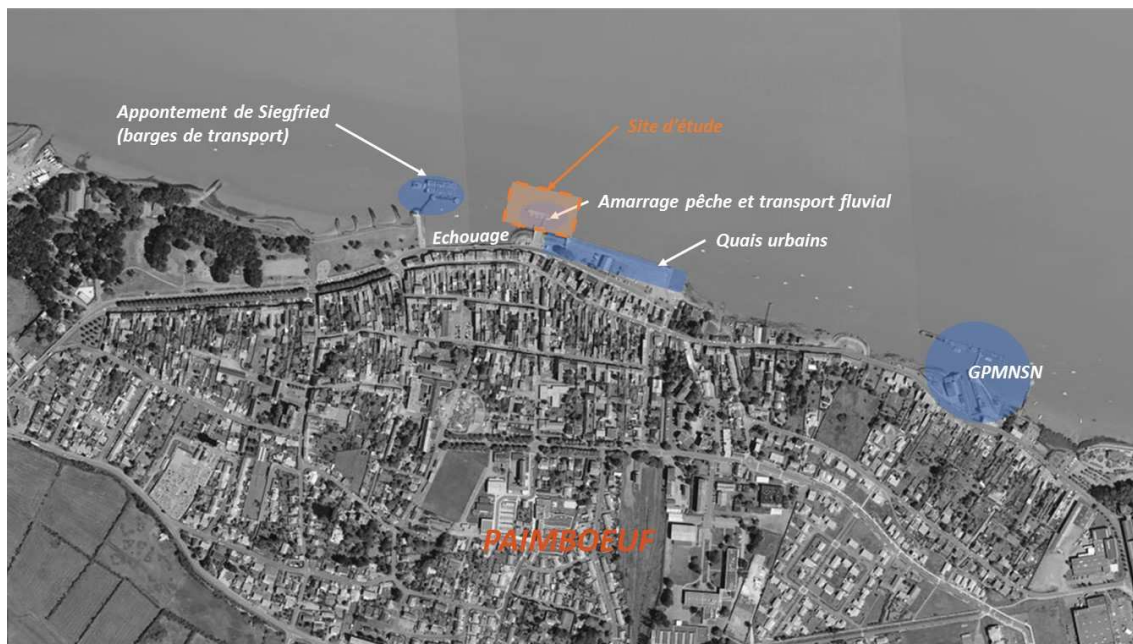
| | |
|---|-----------|
| 4.1.6. Au titre du Plan Local d'Urbanisme | 25 |
| 4.1.7. Au titre du code du travail, de la sécurité et de la protection de la santé..... | 25 |
| 5. Méthodes et phasage de travaux | 26 |
| 5.1. Méthodes et moyens | 26 |
| 5.2. Impacts..... | 29 |
| 5.2.1. Ouvrages existants..... | 29 |
| 5.2.2. Emprise de chantier | 29 |
| 5.2.3. Exploitation du ponton | 30 |
| 5.2.4. Nuisances..... | 30 |
| 6. Planning de travaux | 31 |
| 7. Estimation financière | 32 |
| ANNEXE : Reportage photographique | 33 |

1. Introduction

1.1. Contexte de l'opération

1.1.1. L'usage actuel des bords de Loire à Paimboeuf

La ville de Paimboeuf est située en rive gauche de l'estuaire de la Loire, à 25 kms en amont de la limite aval de l'estuaire et à 54 kms en aval de Nantes. L'activité économique de la ville s'est bâtie autour de la Loire et sa rive a été modelée au gré des besoins liés aux activités fluviales.



Aujourd'hui plusieurs activités portuaires se côtoient le long de la berge :

- Les activités de dragage du GPMNSN (mouillage des barges),
- Le débarquement/embarquement d'un navire de croisière-promenade,
- L'amarrage de navires de pêche,
- L'échouage de petits navires de plaisance,
- Le stationnement de barges commerciales (AOT délivrée à la compagnie CLT)
- Des zones de quai urbain (stationnement de véhicules et promenade).

1.1.2. Historique du projet

En 2007, la Ville de Paimboeuf a fait réaliser une étude de réaménagement des bords de Loire à Paimboeuf. Cette étude a défini un certain nombre d'actions, donc l'action 6 « Création des allées de la Loire », qui a permis de mettre en avant le rôle d'un ponton flottant et de réaménagements terrestres dans la requalification et la mise en valeur des quais et de l'activité urbaine de Paimboeuf. Le site d'implantation envisagé était situé au niveau du quai Sadi Carnot à l'emplacement actuel de la barge servant d'amarrage aux navires de pêche.

Afin d'étudier plus en profondeur cet aménagement, un Avant-Projet Sommaire porté par la Ville de Paimboeuf a permis en 2011 de définir les caractéristiques techniques et dimensionnelles d'un équipement flottant destiné à l'accueil de navires de plaisance, de bateaux à passagers, de bateaux patrimoniaux ainsi que de navires techniques de service.

En prévision des élections municipales de 2014 et du changement de l'équipe en place, l'étude de cet équipement a été stoppée à ce stade.

En parallèle de cette réflexion, un projet de création d'un port mixte pêche/plaisance a été à l'étude depuis les années 2000. Ce projet a fait l'objet en 2011 d'une étude de programmation portée par la Communauté de Communes Sud Estuaire (CCSE). Il a été abandonné en 2013 du fait principalement d'un coût d'investissement dépassant les moyens de la CCSE et des fortes contraintes environnementales. Afin cependant de répondre aux besoins définis par les principaux enjeux en présence, la ville de Paimboeuf a choisi de réorienter la réflexion sur la mise en place du ponton flottant.

1.1.3. Définition du projet

Aujourd'hui, la Ville de Paimboeuf souhaite donc concrétiser la mise en place d'un ponton flottant destiné à l'accueil de diverses activités professionnelles et de loisirs. Cet équipement serait situé en lieu et place d'une barge servant actuellement à l'amarrage des navires de pêche et de débarcadère aux navires à passagers.

Le ponton tel que projeté au cours des études préliminaires a une longueur d'environ 50m. L'enveloppe prévisionnelle des travaux a été établie par le maître d'ouvrage à 1 280 000 €HT.

La ville de Paimboeuf a missionné le groupement des sociétés SCE et CREOCEAN pour la réalisation des études de maîtrise d'œuvre pour la réalisation de ce projet.

Les principaux enjeux de l'opération tels qu'énoncés au programme sont les suivants :

- Améliorer les conditions de travail des pêcheurs professionnels,
- Offrir des conditions d'accueil de la plaisance en escale et, de manière limitée, pour une plus longue durée.
- Créer une halte touristique pour les navires patrimoniaux et les navires à passagers,
- Préserver les activités techniques existantes liées au Grand Port Maritime et à la Marine Nationale.

1.2. Objet du document

Le présent rapport de phase PRO a pour objet :

- le rappel des éléments de programme,
- la description des aménagements tels que projetés à l'issue de la phase PRO,
- la mise au point du planning et phasage prévisionnels des travaux,
- l'estimation du coût des travaux envisagés.

1.3. Documents de référence

1.3.1. Documents constituant le dossier de phase Projet

- [R1]. Rapport de dossier PRO n°SCE-KGU-150557-PRO-RAP-00 1-A,
- [R2]. Note d'hypothèses générales n°SCE-KGU-150557-PRO-NC -001-A,
- [R3]. Note de dimensionnement du ponton n°SCE-KGU-150557- PRO-NC-002-A,
- [R4]. Note de dimensionnement des pieux n°SCE-KGU-150557- PRO-NC-003-A,
- [R5]. Note de tenue à la mer n°SCE-KGU-150557-PRO-NC-004- A,
- [R6]. Rapport de mission géotechnique G2-AVP n°2015 / 027 01 / NANTS-indB.

1.3.2. Données d'entrée transmises par la maîtrise d'ouvrage

Les documents d'entrée utilisés dans le cadre de notre étude sont les suivantes :

- [R7]. Etude prospective d'aménagement des bords de Loire réalisée par P.Carudel en 2007,
- [R8]. Etudes en phase AVP du projet d'aménagement des quais réalisées par Arcadis en 2012,
- [R9]. Etudes en phase AVP du projet de ponton lourd réalisées par Arcadis en 2011,
- [R10]. Etude bathymétrique réalisée par la CCSE ainsi que son interprétation dans l'AVP ponton pour le cabinet Arcadis,
- [R11]. Périmètre des AOT,
- [R12]. Etude de diagnostic réseau eaux pluviales réalisée par la commune,
- [R13]. Cartes natura 2000,
- [R14]. Cartes du BRGM,
- [R15]. Etude hydro-sédimentaire menée dans le cadre du projet de port, Sogreah – Avril 2011,
- [R16]. Atlas bathymétrique Loire aval – GIP Loire,
- [R17]. Plan topographique – 2004,
- [R18]. Plan de récolement des eaux pluviales réalisé par SPI2C en 2013,
- [R19]. Compte-rendu de l'essai d'accostage du Milouin,
- [R20]. Etude de programmation pour la programmation d'un port mixte pêche/plaisance – Rapports de phases 1, 2 et 3 (ARTELIA + J.F. REVERT),
- [R21]. Coupes géologiques pour la construction d'un appontement particulier à Paimboeuf Port Autonome de Nantes/ Saint-Nazaire – 1967,

- [R22]. Relevé topographique de la zone (fichier source type Autocad) 2004.
- [R23]. Rapport n°15367879-001 de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante réalisé par l'Apave sur la barge existante - Septembre 2015,
- [R24]. Rapport n°15367879-002 de repérage d'hydrocarbures réalisé par l'Apave sur la barge existante - Septembre 2015.

1.3.3. Etudes et données d'entrée rassemblées par la maîtrise d'œuvre

- [R25]. Rapport d'Etude SCE 06301A, Mémorial à l'abolition de l'esclavage - Expertise des incidences hydrauliques des aménagements sur l'écoulement de la Loire, 2007
- [R26]. Modélisation 2D de l'estuaire de la Loire étendu, GIP Loire Estuaire, SOGREAH
- [R27]. Bathymétrie de la zone réalisée en 2008, GIP Loire Estuaire,
- [R28]. Livret d'accueil au poste roulier à l'attention des capitaines de navires édité par le GPMNSN en 2010.

1.3.4. Autres documents de référence

- [R29]. Dossier AVP V2 de construction d'un ponton Lourd en lieu et place de la barge actuelle réalisé par SCE – Octobre 2015,
- [R30]. Rapport de mission géotechnique G2-AVP n°2015/02701 /NANTS-B réalisé par Geotec – Novembre 2015,
- [R31]. Note d'hypothèses générales n°SCE-KGU-150557-PRO-NC -001-A réalisée par SCE – Décembre 2015,
- [R32]. Note de dimensionnement des pieux-Phase PRO n°SCE-K GU-150557-PRO-NC-003-A réalisée par SCE – Décembre 2015,
- [R33]. Etude de tenue à la mer du ponton n°SCE-KGU-150557- PRO-NC-004-A réalisée par le cabinet Jean BOUGIS – Décembre 2015.

1.3.5. Normes et recommandations

Les normes et recommandations de référence sont détaillées dans la note d'hypothèses générales [R31].

2. Hypothèses générales

Les hypothèses générales font l'objet d'une note spécifique [R31]. Nous rappelons ci-dessous les hypothèses fonctionnelles.

2.1.1. Accès au ponton

Le ponton sera ouvert au public, notamment pour les activités liées à l'accueil des navires de transport de passagers ou de navires patrimoniaux. Néanmoins, le ponton ne constitue pas un établissement recevant du public et n'est donc pas soumis à la réglementation ERP en vigueur.

Les surcharges piétonnes suivantes seront prises en compte sur les ouvrages :

- Palier et passerelle d'accès : 500kg/m²,
- Pontons : 350kg/m².

2.1.2. Navires projet

Au regard des éléments mis à notre disposition dans le cadre de la consultation nous avons pu identifier les conditions d'accueil des navires projet suivantes :

| Navire projet | Usage | Longueur | Déplacement maximal | Tirant d'eau | Vitesse d'accostage | | Conditions d'accueil |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|---------------------|-----------|-------------------------|
| | | | | | Caractéristique | De calcul | |
| Voiliers | Plaisance | 7à10m | 1 à 8T | <1,0m | 0,6 nœud | 1,0 nœud | Escales ponctuelles |
| Moteurs | Pêche | 5 à 8m | 1 à 5T | <1,5m | 0,6 nœud | 1,0 nœud | 3 à 4 bateaux à l'année |
| Finist'mer | Transport passagers | | | | 0,6 nœud | 1,0 nœud | Halte ponctuelle |
| Le Belem | Animation touristique | 48m à la flottaison 58m hors tout | 900T | 3,60m | 0,6 nœud | 1,0 nœud | Halte ponctuelle |
| Le Cormoran | Militaire | 54m | 477T | 2,2m | 0,6 nœud | 1,0 nœud | Halte ponctuelle |
| Le Milouin | | | | | 0,5 nœud | 1,0 nœud | Halte ponctuelle |
| Le Loire-Princesse | Transport passagers | 84,13 à la flottaison | 650T | 0,8m | 0,6 nœud | 1,0 nœud | Halte ponctuelle |

L'analyse des caractéristiques des navires disponibles conduit à considérer le Belem et le Loire Princesse comme les navires projet de dimensionnement des ouvrages vis-à-vis de l'action d'amarrage et d'accostage.

NOTA : Nous rappelons que le projet ne prévoit pas de protection des navires de projet vis-à-vis du batillage, de la houle et du clapot. Cette contrainte réduira la disponibilité du ponton à l'année pour les unités les plus légères, qui devront stationner de manière privilégiée sur le côté intérieur du ponton. De manière générale, les conditions d'accueil d'un navire relèvera de la responsabilité du capitaine qui jugera des conditions de houle de vent et de courant pour lesquels l'amarrage en sécurité de son navire peut être assuré au regard des installations disponibles.

2.1.3. Durée de vie des ouvrages

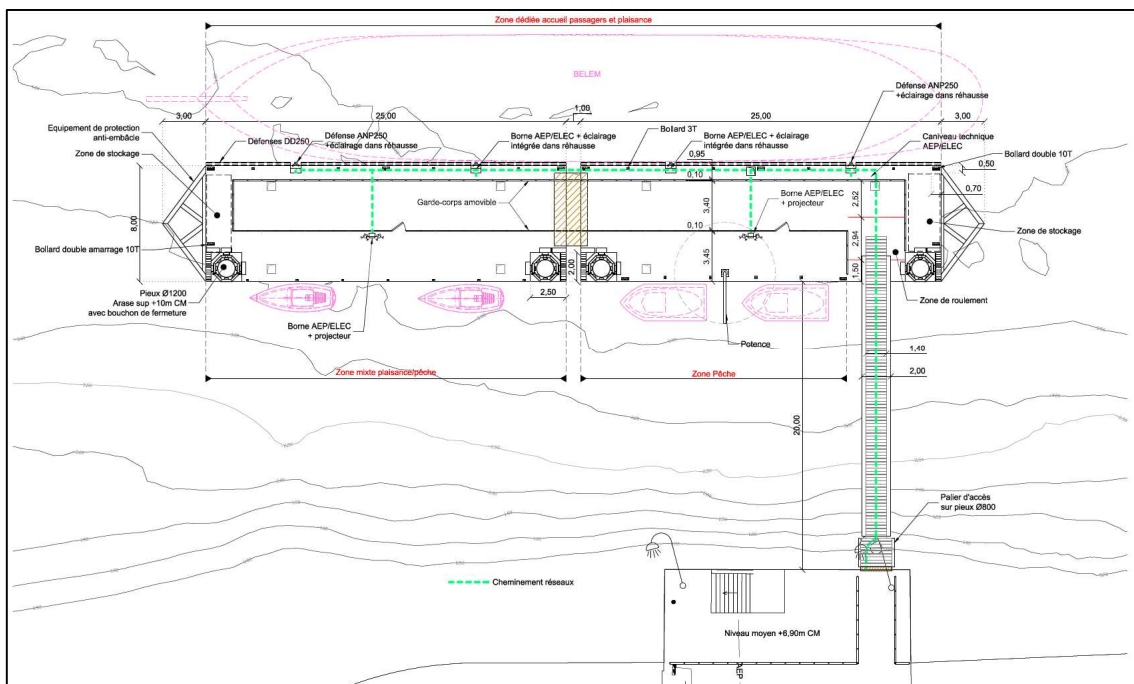
La durée de vie des ouvrages projetés est de 50 ans sous réserve d'un carénage des pontons tous les 10 ans.

3. Description des ouvrages et aménagements projetés

3.1. Description fonctionnelle

L'appontement de remplacement de la barge existante est constitué de deux pontons « lourds » guidés sur pieux constituant un front accostable total de 95m (51+44). Chaque panne présente les caractéristiques suivantes :

- Longueur : 25,0m,
- Largeur hors-tout : 8,0m,
- Hauteur : 3,0m,
- Franc-bord léger : 0,9m.

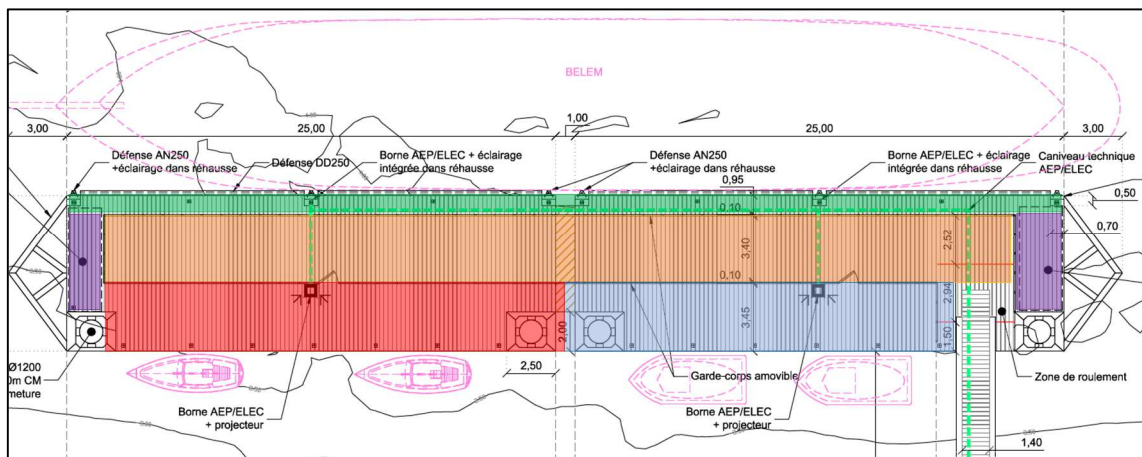


Vue en plan générale du ponton

Le ponton est séparé en 3 zones fonctionnelles dont les principales caractéristiques sont détaillées ci-après :

- Front d'accostage Nord - Zone dédiée à l'accueil des unités les plus importantes pouvant transporter un nombre relativement important de passagers :
 - Zone tampon d'environ 170m² permettant l'accueil sécurisé des passagers sans accès direct au front d'accostage (en orange sur la figure ci-dessous),
 - Couloir de manutention sur l'ensemble du linéaire du front d'accostage permettant la circulation des lamaneurs sans interférences avec les passagers en attente d'embarquement (en vert sur la figure ci-dessous),
 - Rehaussements de quai permettant l'accostage d'unités au franc-bord important associé à des défenses d'accostage trapézoïdales,

- Garde-corps amovibles permettant la mise en place de coupées sur l'ensemble du linéaire en fonction du navire accueilli et offrant une souplesse dans l'exploitation future du ponton,
 - Zones dédiées au stockage divers (garde-corps,...), hors matériel de pêche (en violet sur la figure ci-dessous),
 - Ségrégation quasi-complète avec la zone dédiée à l'activité pêche et plaisance.
- Front d'accostage Sud-Est - Zone dédiée à l'accueil des bateaux de pêche (en bleu sur la figure ci-dessous) :
- Proximité de la passerelle d'accès afin de faciliter les opérations de chargement/déchargement,
 - Zone de manutention d'environ 3,40m contiguë au front d'accostage constituant une plateforme de travail dégagée et permettant un stockage du matériel de pêche,
 - Bollards d'une capacité de 3T répartis sur l'ensemble de front d'accostage,
 - Eclairage par projecteurs sur mâts facilitant les opérations de chargement et déchargement de nuit,
- Front d'accostage Sud-Ouest - Zone dédiée à la halte plaisance et à l'accueil occasionnel des bateaux de pêche (en rouge sur la figure ci-dessous).



Repérage des zones fonctionnelles

L'intégration des pieux de guidage dans des engravures prévues dans la structure des pontons permet une continuité du front d'accostage.

L'accès piétons aux pontons depuis l'estacade en béton armé est assuré par une passerelle en aluminium de 1,40m de largeur utile et d'environ 20m de long. La zone de roulement de la passerelle permet de conserver une distance d'environ 2,50m pour le passage des piétons entre l'extrémité du planchon et le garde-corps.

Un planchon métallique entre les deux pontons, équipé de revêtement antidérapant, permet la circulation des personnes.

3.2. Structure des pontons et des pieux de guidage

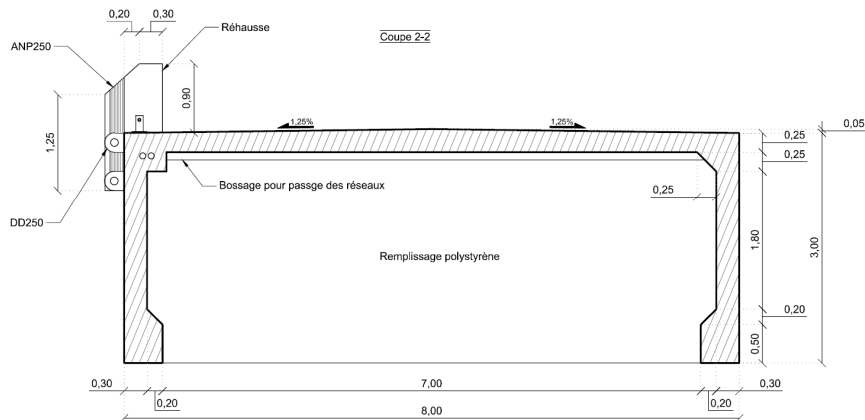
3.2.1. Pontons

Chaque ponton présente une longueur de 25,0m pour une largeur de 8,0m et est guidé sur pieu de guidage à chaque extrémité. Deux options de conception sont envisageables à ce stade :

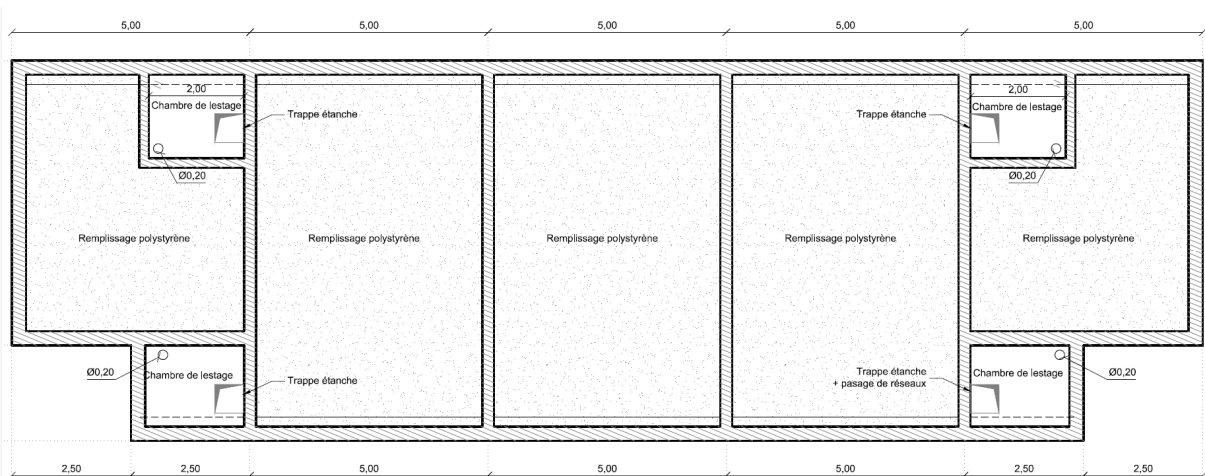
- Structure ouverte en béton armé associée à un remplissage en polystyrène,
- Caisson fermé en acier peint.

Le dossier PRO présente la structure en béton armé en tant que solution de base, conformément au souhait du maître d'ouvrage. Dans le cadre de la consultation des entreprises de travaux, la possibilité de présenter une offre variante, basée sur un ponton métallique, sera laissée ouverte aux Entreprises.

La structure en béton armé est constituée d'un caisson ouvert (sans radier) raidi par des voiles transversaux et rempli de polystyrène. Des talons sont prévus en partie inférieure du « U » pour offrir une plus grande inertie à la section transversale.



Coupe transversale du ponton – Solution béton armé



Coupe en plan du ponton – Solution béton armé

Des chambres de lestage sont prévues à chaque angle du ponton pour permettre son équilibrage une fois l'ensemble des équipements mis en place. Ces chambres de lestage seront remplies par la mise en œuvre de sable.

Une bâche est prévue en sous-face de l'appontement afin de permettre le retrait des accrétions marines sans détériorer le remplissage polystyrène.

3.2.2. Structure d'accès

La structure d'accès au ponton est composée :

- D'un palier d'accès de 2,0m de long, fixé à un pieu de fondation de diamètre Ø800mm ancré au rocher. Cette disposition permet d'éviter la transmission des surcharges aux ouvrages existants dont la capacité structurelle et l'état de conservation ne sont pas connus,
- D'une passerelle d'accès d'environ 20m de long articulée sur le palier et reposant, à l'autre extrémité, sur le ponton.

3.3. Equipements

3.3.1. Bollards

Le ponton sera équipé des organes d'amarrage suivants :

- Front d'accostage Nord, dédié à l'accueil des plus grandes unités :
 - 6 bittes d'amarrage double de 10T,
 - 8 bollards de 3T intercalés entre les bollards de plus grande capacité,
- Front d'accostage Sud, dédié à la pêche et à la plaisance :
 - 11 bollards de 3T,
 - 2 bittes d'amarrage double 10T.
- Extrémités Est et Ouest :
 - Une bitte d'amarrage double de 10T sera implantée à chaque extrémité (côté Sud) pour reprendre les aussières des plus grandes unités et permettre le remorquage des pontons lors de leur carénage.

3.3.2. Défenses d'accostage

Le front d'accostage Nord sera équipé de 4 rehausses de 90cm associées à des défenses trapézoïdales permettant :

- l'accostage des unités présentant un franc-bord important,
- l'intégration d'un balisage lumineux du ponton sans constituer une source d'éblouissement des navires naviguant sur la Loire.

En parallèle, deux lignes de défenses extrudées de type DD250 seront fixées le long du front d'accostage entre deux rehausses pour permettre une continuité du front d'accostage et faciliter l'accueil tant des grands navires que des petits.



Photos de défenses trapézoïdales

Le front d'accostage Sud ne sera pas équipé de défenses d'accostage afin d'éviter le passage des petites unités sous les défenses. De plus les bateaux de pêche et de plaisance disposent de leur propre pare-battage.

3.3.3. Bornes AEP/électricité

Le front d'accostage Sud, destiné à la pêche et à la plaisance, sera équipé de 2 bornes techniques de distribution équipées chacune de 2 prises électriques bipolaires de 16A et 220 volts conformes à la norme EN60309, de 2 prises d'eau avec raccord fileté standard.

Ces bornes seront équipées de systèmes de temporisation qui permettent de réaliser des économies d'électricité. Une action manuelle de la part de l'utilisateur (réarmement du disjoncteur) est nécessaire à une fréquence qui sera à définir (par exemple : 12 h ou 24h).

Le front d'accostage Nord, destiné à l'accueil des navires de grande capacité, sera équipé de deux bornes de distribution équipées d'une prise électrique de 250A et 220 volts triphasé, de 2 prises électriques bipolaires de 16A et 220 volts (EN60309), d'une prise d'eau raccord type 'pompiers' diamètre nominal 45mm de 2 prises d'eau avec raccord fileté standard. Les bornes seront dissimulées dans les rehausses.

3.3.4. Eclairage

Le front d'accostage Nord sera éclairé par un balisage lumineux intégré aux rehausses pour ne pas constituer une source d'éblouissement vis-à-vis des navires à l'approche.

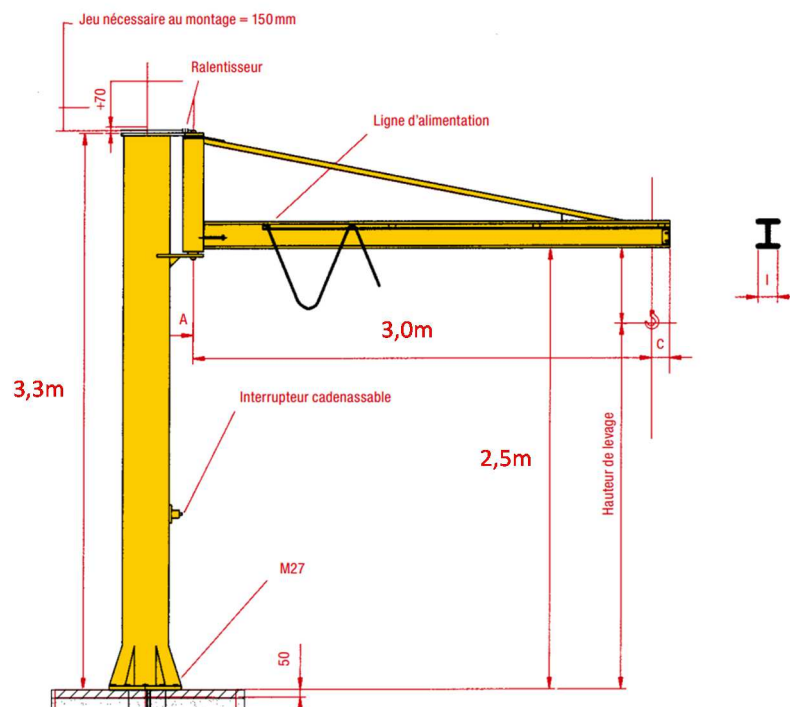
Le front d'accostage Sud sera éclairé par 4 projecteurs sur mât pour permettre les opérations de chargement et déchargement de nuit de manière sécurisée.

3.3.5. Potence

Une potence sera implantée au niveau du front d'accostage dédié aux pêcheurs pour faciliter la manutention de colis lourds (moteurs,...).

Les caractéristiques techniques de la potence sont les suivantes :

- Hauteur sous crochet : 2,5m minimum
- Capacité minimale : 800 kg à 3,0m
- Degrés de liberté : rotation autour d'un axe vertical et translation suivant un axe radial



Principe de potence proposé – Dimensions indicatives

La potence sera manipulable manuellement via un système de palan. Elle devra être entièrement verrouillable en position de repos (parallèle au bordé), à l'aide d'un dispositif mécanique à code, afin de pouvoir contrôler son usage.

La potence sera livrée réceptionnée par un organisme de contrôle accrédité.

3.3.6. Echelles

Deux échelles métalliques de secours seront prévues aux extrémités du ponton pour chaque front d'accostage.

3.3.7. Bouées

Le ponton sera équipé de 2 bouées couronnes munies d'une ligne de vie de 30m et d'une plaque signalétique « secours aux noyés ». L'ensemble sera fixé sur le garde-corps.

3.3.8. Revêtement

Il n'est pas prévu de revêtement particulier de la dalle du ponton. La surface sera en béton brut traité de manière à éviter tout phénomène de glissance en présence d'eau de pluie. Un mode de traitement sera proposé par l'Entreprise et soumis à l'agrément du maître d'œuvre sur un échantillon test.

3.4. Réfection et aménagement de le l'estacade en béton armé

3.4.1. Etat de l'ouvrage

- Etat de conservation de l'ouvrage

L'estacade en béton armé est constituée d'une dalle en béton armé sur poutres reposant sur des poteaux contreventés. Nous ne disposons pas d'informations concernant son mode de fondation.



Vue générale de l'estacade en béton armé

Nous ne disposons pas, à ce stade, des données suffisantes permettant d'établir un diagnostic complet de l'ouvrage (date de construction, notes de calculs, plans de coffrage et de ferrailage, rapports d'inspection,...).

Néanmoins, sur la base d'une première visite nous avons pu relever les éléments suivants :

- La structure de l'ouvrage présente un état de détérioration « normal » au regard de l'âge estimé de l'ouvrage,
- Les poutres supérieures présentent des traces de corrosion qui témoignent d'un amorçage de la corrosion des armatures,
- Nous n'avons pas relevé d'armatures apparentes ce qui laisse penser que la corrosion est relativement limitée et n'a pas encore entraîné d'éclatement significatifs du béton,
- Les poteaux et contreventements présentent un bon état apparent de conservation.



Vue de la poutraison en sous-face de l'estacade

Au regard de ces observations et en l'absence de données supplémentaires, la conservation de l'estacade en béton nous semble envisageable sous réserve d'une adaptation de son exploitation (réduction des surcharges,...). L'état de l'estacade ne constitue donc pas selon nous un critère justifiant à lui seul d'une démolition.

■ Charges admissibles

En l'absence des notes de calculs et des plans de ferrailage d'époque, il ne nous est pas possible de déterminer de manière certaine la surcharge admissible sur l'estacade.

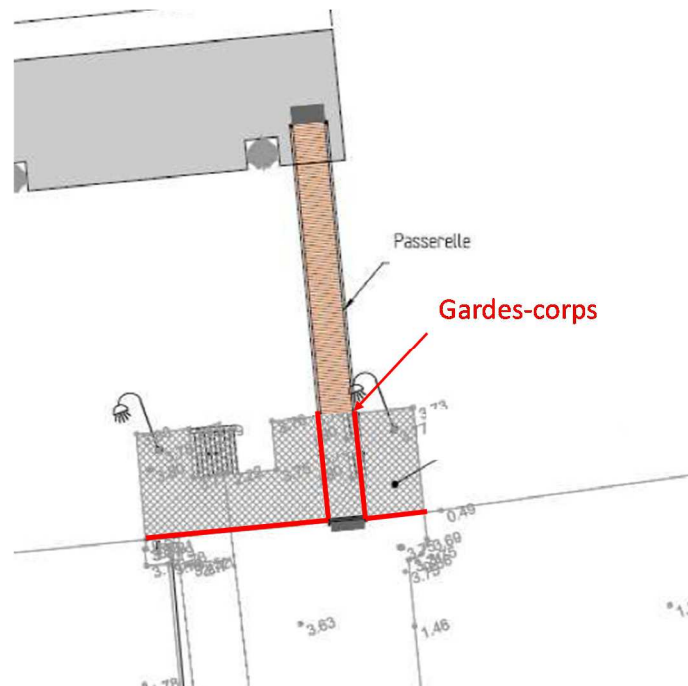
Néanmoins, les observations réalisées sur site permettent de souligner les points suivants :

- A l'heure actuelle, l'estacade supporte la passerelle d'accès à la barge dont la masse est estimée à 4,0T soit une surcharge ponctuelle de 2,0T sur l'estacade,
- L'accès à l'estacade est autorisé aux véhicules légers correspondant aux surcharges suivantes (non concomitantes) :
 - Surcharge répartie de 500kg/m²,
 - Charge à l'essieu de 1200kg.



Véhicule stationné sur l'estacade en béton armé au droit du futur accès vers le ponton

Dans l'optique d'une conservation de l'estacade, nous préconisons la restriction de son accès aux piétons par la mise en place de garde-corps dans le prolongement de la passerelle comme illustré par la figure ci-dessous :



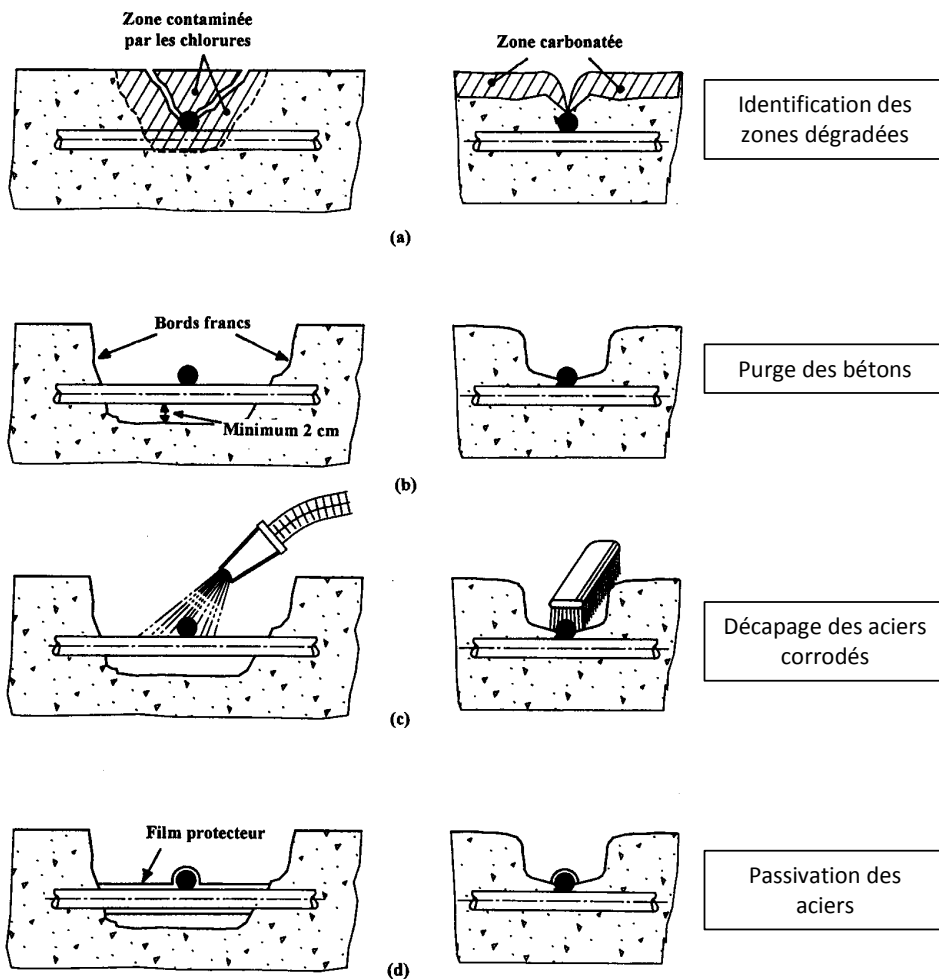
La surcharge réglementaire correspondant à une foule piétonne est de 500kg/m^2 soit une charge globale sur l'estacade estimée à $500 \times 5,0 \times 2,0\text{m} = 5,0\text{T}$. La résistance de l'estacade à cette surcharge dans la configuration projetée peut selon nous être justifiée, sans calcul supplémentaire, par les éléments suivants :

- L'accès, actuellement autorisé, aux véhicules légers sera interdit par la mise en place de garde-corps,
- La passerelle d'accès au ponton, actuellement fondé sur l'estacade, reposera sur un pieu indépendant sans qu'aucune charge ne soit transmise vers l'estacade,
- La surcharge d'exploitation que constitue une foule sur une zone d'environ 10m^2 représente moins de 10% du poids propre de la dalle et des poutres supérieures.

3.4.2. Travaux de réfection

Afin d'augmenter la durée de vie résiduelle de l'estacade, des travaux de réfection des bétons seront réalisés. Les zones de béton dégradé des éléments structuraux seront traitées de la manière suivante :

- nettoyage général des parements,
- sondage minutieux au maillet pour identifier toutes zones de béton fissurées ou décollées sous la poussée d'armatures corrodées,
- purge des bétons dégradés,
- décapage des aciers dégatés et passivation des armatures,
- reconstitution de l'enrobage par mortier haute performance à retrait compensé.



Ce traitement concerne principalement les poutres supportant la dalle qui présentent des traces de corrosion généralisées.

Les spécifications relatives aux produits de passivation et de ragréage seront conformes aux recommandations du CEREMA et de la norme NF-EN-1504-X.

3.4.3. Aménagements du quai

En parallèle au remplacement de la barge existante par un ponton « lourd », il est prévu la mise en place de garde-corps amovibles sur le quai afin de limiter l'accès à l'estacade en béton armé (limitation des surcharges).

3.5. Retrait et démantèlement de la barge

La barge existante a fait l'objet d'un repérage de présence d'amiante et d'hydrocarbures réalisé par la société APAVE à la demande de la maîtrise d'ouvrage. Les rapports de diagnostic nous ont été remis le 19/11/15.

Les investigations n'ont pu être réalisées sur les zones suivantes :

- Coque extérieure immergée de la barge : zone immergée,
- Fond de coque intérieur des cuves de chargement : Présence d'eau sur 40 à 50cm.

Le rapport de repérage précise donc que des investigations complémentaires devront être réalisées sur ces zones.

Les investigations réalisées ont permis de relever la présence d'amiante dans les peintures intérieures des deux cuves de chargement.

La barge existante devra donc être évacuée, désamiantée et démantelée. Ces travaux comprennent :

- La dépose et l'évacuation en filière agréée de la passerelle d'accès existante,
- Le retrait de la barge existante ainsi que l'ensemble de ses ancres (corps-morts, chaînes,...),
- Le désamiantage de la barge existante (Amiante présente a minima dans les peintures des cuves de chargement),
- Le démantèlement et l'évacuation en filière agréée de la barge existante.

4. Analyse réglementaire

4.1. Demandes d'autorisation et dossiers à établir

4.1.1. Au titre du Code de l'Environnement

- Au titre de la Loi sur l'Eau (Art. R. 214-1)
 - Rubrique 3.1.2.0 : 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
→Projet soumis à Déclaration
 - Rubrique 3.1.3.0 : Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur (...)
→Projet soumis à Déclaration
 - Rubrique 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens , ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :
→Projet soumis à Déclaration
 - Rubrique 4.1.2.0 : Travaux d'aménagements portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin¹ et ayant une incidence directe sur ce milieu d'un montant supérieur ou égal à 160 000 € TTC mais inférieur à 1 900 000€ TTC.
→Projet soumis à Déclaration

D'après le courrier n°44-2015-00269 de la DDTM en réponse à une sollicitation de la ville de Paimboeuf, le présent projet est soumis à Déclaration au titre de la loi sur l'eau.

- Au titre de Natura2000

Le projet est englobé dans deux zones de protection Natura2000 :

- Site d'Intérêt Communautaire FR5200621_ Estuaire de la Loire
- Zone de Protection Spéciale FR5210103_Estuaire de la Loire

Les articles L.414-4 et R.414-19 précisent que, entre autre, les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L.214-1 à L.214-11 (Loi sur l'Eau) doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000

¹ Le projet étant situé dans la zone d'influence de la marée, on considère les rubriques liées à l'impact sur le milieu marin

■ Au titre des Etudes d'Impact (Art. L.122-1 et suivants et Art. R.122-1 et suivants)

D'après le courrier n°44-2015-00269 de la DDTM, le présent projet pourrait être soumis à Etude d'impact selon la procédure du cas par cas pour les rubriques suivantes du tableau annexé à l'article R122-2 du code de l'environnement :

- Rubrique n°10 : Travaux, ouvrages et aménagements sur le domaine public maritime et sur les cours d'eau,
- Rubrique n°11 : Travaux, ouvrages et aménagements dans les espaces remarquables du littoral et visés au b et au d du R.146-2 du code de l'urbanisme.

Conformément à ce même courrier, une demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une étude d'impact (formulaire cerfa n°14734-02) doit être menée par la maîtrise d'ouvrage auprès de la DDTM afin de clarifier le champ d'application de cette rubrique vis-à-vis de la présente opération.

■ Au titre des enquêtes publiques (Art. L.123-1 et suivants et R.132-1 et suivants)

En l'absence d'étude d'impact, le projet n'entre pas dans le champ de soumission à enquête publique.

Dans le cas contraire l'étude d'impact entraînerait enquête publique.

Au titre du Code de l'Environnement, il sera donc nécessaire de réaliser **a minima** un Dossier de Déclaration incluant un volet d'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura2000.

La nécessité d'élaboration d'une étude d'impact doit être précisée par les Services de l'Etat, après demande d'examen au cas par cas.

4.1.2. Au titre du Code de l'Urbanisme

Le ponton flottant ne constitue pas un immeuble. Sa mise en place est réalisée en dehors d'une emprise terrestre. Pour cette raison essentielle, le projet n'est pas soumis à permis de construire ni permis d'aménager.

La démolition éventuelle de l'extrémité de la jetée des messageries pourra faire l'objet d'une déclaration préalable (à confirmer).

Le projet se situe en dehors du site classé Estuaire de la Loire et en dehors de tout site inscrit.

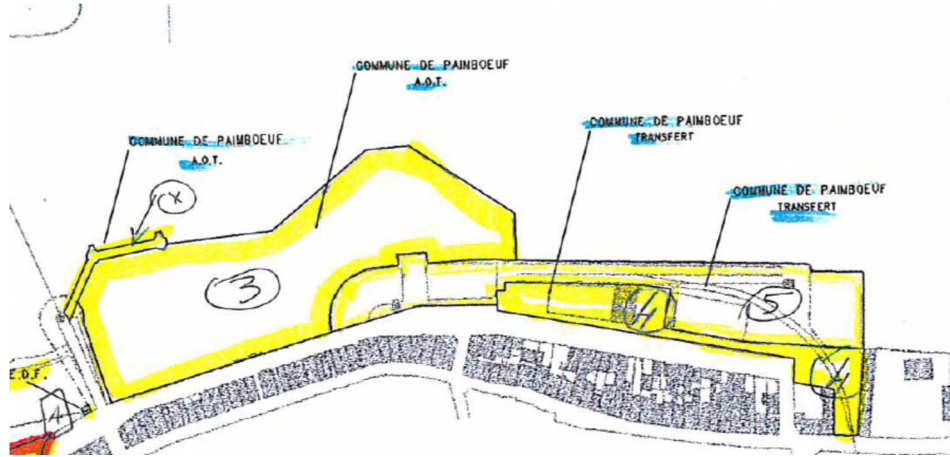
On relève l'existence d'un l'immeuble classé à proximité : l'Eglise Saint Louis. Le projet se situe cependant hors du périmètre de protection associé.



4.1.3. Au titre de la domanialité

Une Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) du domaine public maritime est actuellement concédée par le Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire à la ville de Paimboeuf.

L'emprise du ponton reste dans le périmètre actuel de l'AOT, rappelé ci-dessous.



Le périmètre de l'AOT reste inchangé néanmoins l'objet de l'AOT devra être adapté puisqu'il ne s'agira plus d'une barge mais d'un ponton. Un courrier devra être transmis par le MOA au GPMNSN qui sera chargera ensuite d'établir l'avenant à l'AOT.

4.1.4. Au titre du Code des Transports

Au titre de la navigation fluviale, le ponton d'embarquement et sa passerelle sont considérés comme un « Etablissement Flottant » (Art. L-4000-3 du Code des Transports).

Le *Code des Transports, 4eme partie, Livre II, Titre II* précise les dispositions réglementaires relatives aux titres de navigation des bâtiments et établissements flottants naviguant ou stationnant sur les eaux intérieures.

L'arrêté du 16 décembre 2010 relatif au classement par zones des eaux intérieures et aux compléments et allègements des prescriptions techniques applicables sur certaines zones définit les zones d'application du décret n°2007-11 68 modifié. La Loire de Cordemais (point kilométrique 25) à la limite transversale de la mer définie par la ligne joignant la pointe de Mindin à la pointe de Penhoet est définie comme eau intérieure appartenant à la zone de navigation 2.

A ce titre, pour l'exploitation du ponton il est nécessaire que soit délivré un Titre de Navigation, propre à l'équipement (Article L4220-1 et suivants du Code des Transports) intégrant les prescriptions techniques complémentaires applicables sur les eaux intérieures de la zone 2 (Annexes 2 et 3 de l'arrêté du 16/12/2010). S'agissant d'un établissement flottant, le titre de navigation prend la forme d'un Certificat d'Etablissement Flottant (Art. D4221-5 du CT)

Cette procédure nécessite l'intervention d'un organisme de contrôle qui devra être mandaté à cet effet (Art D4221-17 et suivants). Il s'agit en l'espèce, d'une « société de classification agréée » ou d'un « expert en bateaux de navigation intérieure ».

4.1.5. Au titre du Code des Ports Maritimes

Le projet concerne la réalisation d'un équipement civil intéressant la navigation maritime. Il nécessite la consultation des navigateurs maritimes au travers d'une Commission Nautique Locale (Décret 86-606 du 14 mars 1986).

Le Code des Ports Maritimes renvoie par ailleurs au Code de l'Environnement.

4.1.6. Au titre du Plan Local d'Urbanisme

D'après le maître d'ouvrage, l'analyse des documents provisoires issus de la mise à jour du PLU montre que la zone d'implantation du ponton est une zone UP et est donc compatible

Nous faisons donc l'hypothèse que l'implantation des ouvrages, telle que prévue en phase AVP, est conforme au PLU en cours de réalisation.

4.1.7. Au titre du code du travail, de la sécurité et de la protection de la santé

- Désamiantage de la barge existante

Le guide de prévention de l'INRS relatif aux travaux de retrait ou d'encapsulage de matériaux contenant de l'amiante (ED 6091, Décembre 2012) rappelle les obligations et tâches à mener des différents intervenants lors des opérations de démolition d'une installation.

Parmi celles-ci, il relève de la responsabilité du maître d'ouvrage d'établir un diagnostic amiante exhaustif des ouvrages à démanteler.

Ainsi, nous attirons l'attention du maître d'ouvrage sur le caractère non exhaustif du rapport de repérage amiante n°15367879-001 réalisé par APAVE. et sur la nécessité de procéder à un repérage complémentaire dans les zones n'ayant pas pu faire l'objet d'investigations, notamment le fond de cale des cuves de chargement et la coque immergée. Le rapport de diagnostic transmis n'est pas conclusif quant à la présence d'amiante dans ces zones.

Dans l'hypothèse où, pour des raisons techniques ou de planning, ces investigations complémentaires ne pourraient être réalisées avant le lancement de la consultation, elles devront être lancées avant toute intervention de démantèlement. Il conviendra, dans ce cas, de prévoir au marché de travaux une prestation supplémentaire éventuelle pouvant être déclenchée en cas de découverte de nouvelles zones amiantées.

Il conviendra également d'ajouter la passerelle d'accès et les ancrages de la barge au périmètre d'investigation.

- Intervention d'un coordonnateur SPS

Le code du travail prévoit l'intervention d'un CSPS pour les travaux de génie civil avec maître d'ouvrage faisant intervenir plus d'une entreprise. La présente opération entre donc dans le cadre légal d'intervention d'un CSPS. Il existe 3 catégories de CSPS qui dépendent de l'importance du chantier en Homme x Jour.

Nous prévoyons l'intervention de 5 à 10 personnes sur le chantier de manière simultanée. La durée des travaux est estimée à environ 120 jours soit un total de l'ordre de 600 à 1200 Homme x jour. La présente opération nécessitera donc l'intervention d'un CSPS de niveau 2 et la rédaction d'un PGC avant consultation des entreprises.

5. Méthodes et phasage de travaux

5.1. Méthodes et moyens

- Dépose et retrait de la passerelle et de la de la barge existante

La passerelle sera déposée à l'aide d'une grue sur ponton et positionnée sur la barge. La barge et ses chaînes et corps-morts d'amarrage seront ensuite remorqués jusqu'à leur site de démantèlement (potentiellement Saint Nazaire,...),

- Désamiantage et démantèlement de la barge existante

Le désamiantage et démantèlement de la barge existante seront réalisés sur un site spécifique, compatible de la nature des travaux engagés et relevant de la responsabilité du titulaire du marché de travaux. Afin d'optimiser le coût de démantèlement, nous avons fait l'hypothèse qu'il était réalisé en parallèle de la construction du nouveau ponton, sur le même site de travaux (forme de radoub à Saint Nazaire,...).

Les techniques envisageables pour le traitement des éléments métalliques recouverts d'une peinture contenant de l'amiante sont les suivantes :

- Retrait de peinture par hydrogommage, décapage chimique,
- Démolition à la pince hydraulique sous brumisation,
- Retrait de la peinture par décapage haute pression,
- Retrait de la peinture à l'aide d'un matériel de ponçage relié à un aspirateur en tête,
- Retrait par sablage ou grenailage.

Au regard de la quantité de peinture amiantée relativement importante et de la faible revalorisation de l'acier sur le marché, la technique de découpe sous brumisation semble la plus économique.

L'Institut National de Recherche et de Sécurité précise que les déchets d'amiante liés à des matériaux inertes non destructurés sont considérés comme non dangereux (classe 2). Les plaques en acier recouvertes de peintures amiantées entrent dans cette catégorie.

L'Entreprise titulaire des travaux devra établir un Plan de Retrait des Matières Contenant de l'Amiante qui devra être conforme aux spécifications du guide de prévention « travaux de retrait ou d'encapsulage de matériaux contenant de l'amiante » réalisé par l'INRS en Février 2011.

- Battage des pieux

En l'absence d'informations sur la capacité portante du quai et au regard de la distance du ponton par rapport à la rive, les pieux seront battus par voie maritime au moyen d'un atelier de battage (ponton et grue). Les pieux les plus importants présenteront un poids de 20T, les travaux nécessiteront donc l'utilisation d'une grue sur barge d'au moins 80T.



Exemple de grue et de barge mobilisée pour les travaux du ponton Belem à Nantes

Les pieux seront battus à l'aide d'un marteau (diesel ou hydraulique) associé à un trépan sur les dernier mètres pour destructurer le substratum et obtenir l'ancrage des pieux souhaité.

Les pieux seront guidés par un collier double fixé au ponton dans l'objectif :

- de limiter le glissement du pieu sur le toit du substratum présentant un fort pendage,
- d'améliorer la verticalité du pieu et l'interface avec les colliers de guidage du ponton.

■ Construction des pontons

En parallèle de la mise en œuvre des pieux, les pontons en béton armé (ou en acier dans l'hypothèse d'une variante) seront préfabriqués sur un site dédié, en dehors de Paimboeuf, laissé au choix de l'Entreprise titulaire (forme de radoub, quai,...).

Le polystyrène servira de coffrage partiel au béton armé.

■ Fabrication du palier et de la passerelle

Le palier d'accès et la passerelle seront également fabriqués en usine. Les consoles soutenant la charpente du palier seront soudées sur site directement sur le pieu.

- Mise en place des pontons

Les pontons seront ensuite remorqués jusqu'au site de Paimboeuf et mis en place au droit de leur futur emplacement. Les colliers de guidage seront ajustés et fermés.

- Réparation de l'estacade en béton armé

Dans les zones à ragréer, le béton dégradé sera éliminé jusqu'à atteindre le béton paraissant sain. Les zones équarries doivent avoir des formes franches afin d'assurer une bonne tenue de la réparation.

Dans le cas où des armatures présentant des traces de corrosion apparaissent lors des travaux d'élimination des bétons dégradés, elles seront dégarnies sur tout leur linéaire et tout leur pourtour. Le dégarnissage doit être fait jusqu'à ce qu'apparaisse la partie non corrodée des armatures. Un dégagement d'un minimum de 2cm derrière l'armature est recherché.

On procèdera ensuite au décapage des aciers par brossage métallique ou repiquage et à leur passivation.



Passivation des aciers dégagés

L'enrobage des armatures et des zones purgées sera ensuite reconstitué par mortier haute performance à retrait compensé.

La liaison entre le produit de réparation et le béton ancien fera l'objet d'une attention particulière afin d'éviter la création d'interstices responsables d'amorçage de corrosion localisée.

Ces travaux seront réalisés à la marée à partir d'un échafaudage permanent en sous-face de la dalle assurant un travail en sécurité et la récupération des débris (béton, mortier de ragréage,...). L'échafaudage sera nettoyé entre chaque plage de travail à la marée. Les outils et sources d'énergie seront stockés au maximum sur la dalle de l'estacade.

5.2. Impacts

5.2.1. Ouvrages existants

Afin de contrôler l'impact des travaux de mise en œuvre des pieux sur les ouvrages existants, une instrumentation de l'estacade en béton armé et du quai maçonné sera imposée au titulaire des travaux. Par ailleurs, le recours au vibrofonçage sera interdit afin d'éviter toute dégradation des ouvrages due aux vibrations.

5.2.2. Emprise de chantier

L'emprise de chantier sera concentrée au niveau de la cale « en fer à cheval ». Une zone tampon de stockage des pieux avant chargement sur la barge dédiée sera prévue à l'extrémité du quai Sadi Carnot. Cette zone sera privilégiée par rapport au quai d'accès au ponton (quai des Messageries), pour les raisons suivantes :

- elle permet un positionnement des pieux dans leur longueur et réduit ainsi le bras de levier à déployer leur de leur manutention vers la barge de stockage,
- la présence d'anciens rails de voie de grue laisse penser que le quai Sadi-Carnot présente une capacité portante supérieure au quai des Messageries.



Proposition d'organisation du chantier



Stockage de pieux en attente de battage

5.2.3. Exploitation du ponton

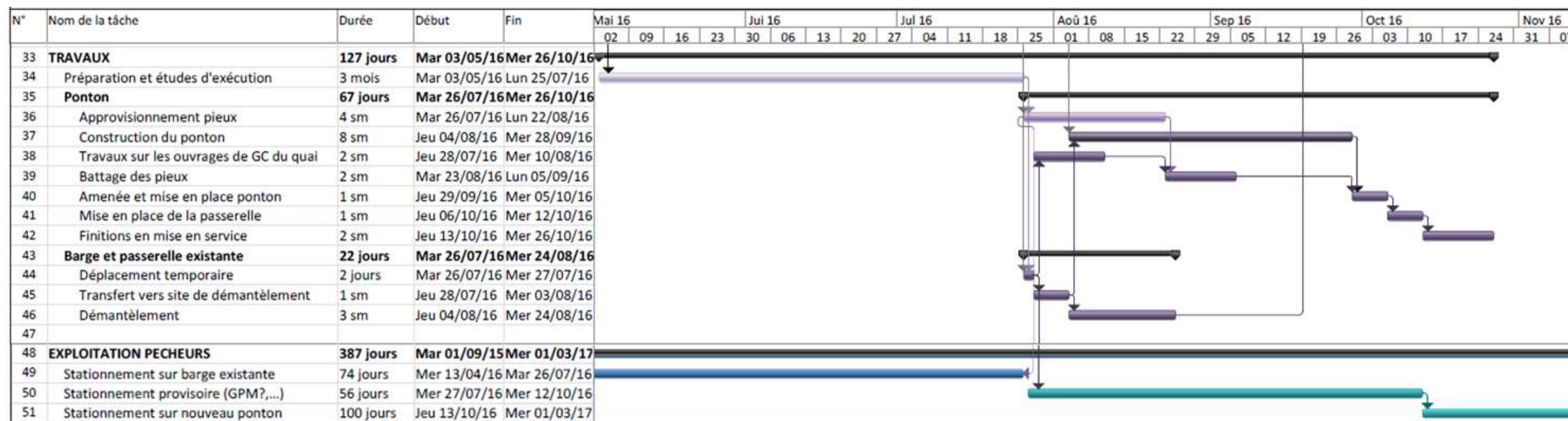
La réalisation des travaux (pieux, mise en place ponton,...) nécessitera le retrait de la barge existante et des navires amarrés. Le poste d'accostage sera ainsi indisponible pendant une durée d'environ 1,5mois.

Afin de limiter l'impact sur l'activité des pêcheurs et à la demande la maîtrise d'ouvrage, les travaux seront réalisés en dehors des mois de Décembre à Mars

5.2.4. Nuisances

Les principales nuisances engendrées par les travaux seront les nuisances sonores liées au battage de pieux. Néanmoins, c'est travaux seront a priori limité à 2 semaines.

6. Planning de travaux



7. Estimation financière

| DESIGNATION | U | Q | P.U | P.T | |
|---|-----------|----------|-------------------|-----------------------|------------|
| PRIX GENERAUX | | | | | |
| Installations de chantier yc études d'exé (Structure béton armé, pieux,mission G3,...) | F | 1 | 75 000.00 € | 75 000.00 € | |
| Amené repli d'un atelier nautique | F | 1 | 50 000.00 € | 50 000.00 € | |
| Location d'une forme de radoub pendant 2,5mois (construction du ponton, désaminatge et démantèlement barge) | F | 1 | 50 000.00 € | 50 000.00 € | |
| | | | Sous-total | 175 000.00 € | |
| EVACUATION, DESAMIANTAGE ET DEMANTELEMENT DE LA BARGE EXISTANTE | | | | | |
| Evacuation de la barge existante, de la passerelle d'accès et de l'ensemble des chaînes et corps-morts et installations de chantier spécifique au démantèlement | F | 1 | 20 500.00 € | 20 500.00 € | |
| Repérage complémentaire de présence d'amiante et de plomb dans la barge et la passerelle avant démolition | F | 1 | 3 000.00 € | 3 000.00 € | |
| Démantèlement de la barge amiantée et de la passerelle | T | 425 | 550.00 € | 233 750.00 € | |
| | | | Sous-total | 257 250.00 € | |
| PIEU DE GUIDAGE ET SUPPORT DE PALIER | | | | | |
| Fourniture un pieu Ø800 ep20mm | kg | 5539.68 | 1.60 € | 8 863.49 € | |
| Fourniture 4 pieux Ø1220 ep25mm | kg | 74269.44 | 1.60 € | 118 831.10 € | |
| Battage | U | 5 | 15 000.00 € | 75 000.00 € | |
| Trépanage | ml | 15 | 5 000.00 € | 75 000.00 € | |
| Peinture, recépage, fermeture | U | 5 | 6 250.00 € | 31 250.00 € | |
| | | | Sous-total | 308 944.59 € | |
| PONTONS ET EQUIPEMENTS SUR PONTON | | | | | |
| Réalisation de 2 pontons en béton armé avec remplissage polystyrène | F | 1 | 392 350.00 € | 392 350.00 € | |
| Colliers de guidage | u | 4 | 10 000.00 € | 40 000.00 € | |
| Bornes eau/élec et raccordement réseaux | | | | | |
| | Côté Nord | u | 2 | 2 100.00 € | 4 200.00 € |
| | Côté Sud | u | 2 | 1 500.00 € | 3 000.00 € |
| Réseaux | ml | 64 | 50.00 € | 3 200.00 € | |
| Mât d'éclairage équipés de 2 projecteurs | u | 2 | 2 000.00 € | 4 000.00 € | |
| Potence de manutention | u | 1 | 10 000.00 € | 10 000.00 € | |
| Défenses d'accostage ANP250 | ml | 6 | 1 650.00 € | 9 900.00 € | |
| Défenses d'accostage DD250 | ml | 100 | 400.00 € | 40 000.00 € | |
| Rehausse | u | 4 | 2 000.00 € | 8 000.00 € | |
| Bollards 10T | u | 10 | 1 000.00 € | 10 000.00 € | |
| Bollards 3T | u | 19 | 500.00 € | 9 500.00 € | |
| Dispositifs anti-embâcles | u | 2 | 5 000.00 € | 10 000.00 € | |
| Garde de corps amovibles par unité d'1m | ml | 120 | 250.00 € | 30 000.00 € | |
| | | | Sous-total | 574 150.00 € | |
| PASSERELLES ET PALIER | | | | | |
| fourniture et pose d'une passerelle L= 20 m l= 1,40 | m2 | 28 | 1 300.00 € | 36 400.00 € | |
| Fourniture et pose d'un palier d'accès posé sur pieux L=2 x 2 m | U | 1 | 15 000.00 € | 15 000.00 € | |
| | | | Sous-total | 51 400.00 € | |
| REFECTION ET AMENAGEMENTS DE QUAI | | | | | |
| Installations de chantier spécifique (Echaffaudage inférieur,...) | F | 1 | 5 000.00 € | 5 000.00 € | |
| Fourniture et pose de garde-corps amovibles | ml | 13 | 250.00 € | 3 250.00 € | |
| Nettoyage général des parements (estacade et mur maçonné) | m2 | 412.62 | 5.00 € | 2 063.10 € | |
| Nettoyage des pavés de l'estacade | m2 | 115.2 | 4.00 € | 460.80 € | |
| Purge et ragréage des bétons dégradés et passivation des armatures des talons de poutre | ml | 144 | 350.00 € | 50 400.00 € | |
| Rejointoiement du quai maçonné | m2 | 12 | 65.00 € | 780.00 € | |
| | | | Sous-total | 61 953.90 € | |
| MONTANT TOTAL HT | | | | 1 428 698.49 € | |
| TVA 20 % | | | | 285 739.70 € | |
| MONTANT TOTAL TTC | | | | 1 714 438.19 € | |

ANNEXE : Reportage photographique

Le présent reportage photographique de l'estacade permet d'identifier les zones de béton armé nécessitant une reprise telle que décrite au §3.4.2 du présent rapport.









sce

Aménagement
& environnement

www.sce.fr

GROUPE KERAN