

MARCHE DE TRAVAUX
(MAPA)

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Réf. GPM 25-01_P208 - LOT1 CCTP - Février 2025

Maître d'ouvrage



152 Quai de Bacalan CS 41320
33 082 BORDEAUX CEDEX

Maitrise d'œuvre



31 Rue de la Blancherie
33370 Artigues-près-Bordeaux

tel : 06 14 01 63 14

Courriel : cerenis.tl@orange.fr

Objet du marché

BASSIN A FLOT N°1

Aménagement de pontons sur pieux au poste 208 à Bordeaux

LOT N°1 – Pieux et travaux nautiques

Sommaire

1.	DEFINITIONS, ACRONYMES ET ABREVIATIONS	4
1.1.	Définitions	4
1.2.	Acronymes et Abréviations	4
2.	DEFINITION DU MARCHE	5
2.1.	Visée	5
2.2.	Emprise	6
2.3.	Références normes et règlements	6
2.4.	Référentiel documentaire	7
2.5.	Programme général des travaux	8
2.6.	Travaux hors fourniture	8
2.7.	Délais & Planning	9
3.	ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL	9
3.1.	Données de site	9
3.2.	Sécurité	9
3.3.	Connaissance des lieux	10
3.4.	Constats d'état des lieux	10
3.5.	Développement durable	10
3.6.	Unités de mesure	11
3.7.	Langue	12
4.	DESCRIPTION DU PROJET	12
4.1.	Informations générales	12
4.1.1.	Données générales	12
4.1.2.	Prescriptions générales	13
4.2.	MARCHE DE BASE (Tranche Ferme TF)	13
4.3.	TRANCHE OPTIONNELLE 1 (TO1)	13
4.4.	Déroulement du projet	14
4.4.1.	Lieu d'exécution des travaux	14
4.4.2.	Etudes d'exécution	14
4.4.3.	Visa de conformité au CCTP, début des travaux	15
4.4.4.	Points critiques et points d'arrêt	15
5.	DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER	16
5.1.	Documents d'études exécution	16
5.2.	Documents de chantier	17
5.3.	Prise de cotes, relevés	17
5.4.	Pieux / Ducs d'Albe	18
5.4.1.	Généralités	18
5.4.2.	Hypothèses de conception	18
5.4.3.	Définition (prédimensionnement)	18
5.4.4.	Assemblages soudés	19
5.4.5.	Conditions de mise en œuvre	19
5.4.6.	Manutention et mise en fiche	20
5.4.7.	Battage	20
5.4.8.	Cote de fondation – contrôle	20
5.4.9.	Implantation	21
5.4.10.	Recépage	21
5.4.11.	Protections de surface	21
5.4.12.	Protection cathodique et mise à la terre	22
5.5.	Transports et manutentions	22
5.5.1.	Réalisation des travaux à flot	22
5.6.	Travaux divers	23
6.	CONTROLES ET GARANTIES	24
6.1.	Contrôles	24
6.1.1.	Tubes métalliques	24
6.1.2.	Assemblages soudés	25
6.2.	Garanties	25
7.	ANNEXES	27

7.1.	Navire projet et plan d'amarrage type	27
7.2	Etude de sol	30

1. DEFINITIONS, ACRONYMES ET ABREVIATIONS

1.1. Définitions

ENTREPRISE	Ce terme désigne l'entreprise qui sera titulaire du marché décrit par le présent CCTP
Maitre d'ouvrage (MOA)	GRAND PORT MARITIME DE BORDEAUX (GPMB)
Projet	Aménagement du quai P208 au BAF n°1
MOE	CERENIS

1.2. Acronymes et Abréviations

BAF	Bassin à Flot
CCAP	Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CSPS	Coordonnateur Sécurité Protection Santé
DA	Duc d'Albe
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
DP	Déclaration préalable de Travaux
DICT	Déclaration d'intention de commencement de travaux
PAQ	Plan d'Assurance Qualité

2. DEFINITION DU MARCHE

2.1. Visée

L'objectif de ce marché de travaux lancé par le Grand Port Maritime de Bordeaux (MOA), est de réaliser l'étude exécution, la fourniture, et l'installation des pieux de guidage (Ducs d'Albe) associés aux futurs pontons du poste P208 du quai, dans le bassin à flot N°1 du port de Bordeaux. Cet aménagement du quai aura pour fonction principale de recevoir des navires en stationnement, notamment pour y réaliser des travaux de finition à flot.

Le projet d'aménagement du poste P208 comprend l'étude, la fourniture et l'installation d'une file de pontons de :

- 9 pontons en tranche ferme TF
- 6 pontons supplémentaire en tranche optionnelle 1 TO1.

Cette file sera constituée de pontons flottants standards aluminium/plastique monoblocs (lot 2), amarrés sur pieux de guidage (objet du présent lot1), et des passerelles d'accès en aluminium (lot 2).



Quai 208

2.2. Emprise

La file de pontons sera implantée parallèlement au quai, et se situera entre l'entrée de la forme 2 et l'extrémité de quai Nord. Ce linéaire est d'une longueur de 188 m.



Figure 1 : Points d'épure du linéaire de quai 208

La longueur d'emprise de la file de pontons devra rester à l'extérieur du chenal d'accès entre la grande écluse et le passage du Pertuis, soit une ligne parallèle au quai 208 à environ 52 m de distance, au plus étroit.

Les pontons seront construits en ateliers puis assemblés à quai, avant leur mise à l'eau et leur prise en charge nautique par le présent lot 1.

2.3. Références normes et règlements

Les navires accueillis seront de type *plaisance*, mais l'utilisation des pontons sera professionnelle pour réalisation des travaux de finition (pas de public, ni de passagers).

Les études et la réalisation seront réalisées, à minima, suivant les codes, normes, règles et guides suivants :

Ref	Numéro de référence	Titre du document
[A1]	-	Code de l'environnement (loi sur l'eau, étude d'impact, PPRI).
[A2]	NF EN 1990 Mars 2003 Eurocodes structuraux	Bases de calcul des structures + A1 juillet 2006 + NA/A1 Décembre 2007 + NA Décembre 2011
[A3]	NF EN 1991 (Eurocode 1)	Evaluation des actions sur les structures
[A4]	NF EN 1993 (Eurocode 3)	Calcul des structures en acier ; pour la construction des éléments métalliques
[A5]	NF EN 1997-1	Eurocode 7 : Calculs géotechniques
[A6]	NF P94-262	Justification des ouvrages géotechniques - Fondation profonde
[A7]	ROSA 2000	Recommandations pour le calcul aux états limites des ouvrages en site aquatique
[A8]	Norme XP P 16-003	Travaux à proximité de réseaux : prévention des dommages et de leurs conséquences.

Ref	Numéro de référence	Titre du document
[A9]	Fascicule n° 62, titre V	Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil
[A10]	Fascicule N°56	Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion - Cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux,
[A11]	Norme NF EN ISO 12944	Anticorrosion des structures en acier par système de peinture
[A12]	Normes NF T 34 550 à 555	Peinture et vernis – Systèmes de peinture pour la protection des ouvrages métalliques.
[A13]	NF EN ISO 12944, parties 1/2/4/5	Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture
[A14]	NF EN 10210	Profils creux de construction finis à chaud en aciers non alliés et à grains fins
[A15]	NF EN 10219	Profils creux de construction soudés, formés à froid en aciers non alliés et à grains fins
[A16]	NF EN 9606	Épreuve de qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 1 : aciers

Les matériels utilisés devront être conformes aux normes suivantes :

- en premier lieu : normes européennes et françaises
- normes I.S.O. en cas d'absence de normes CE ou NF
- normes métriques et pas de gaz pour les tuyauteries
- CE, AFNOR pour les tôles et profilés.

Ordre de préséance des textes réglementaires :

L'ordre de préséance des documents et textes réglementaires est le suivant :

1. Directives, normes, règlements et codes Européens (type EN ; NF EN ; Eurocode, etc.)
2. Lois, normes, règlements et codes Français (type NF ; AFNOR ; etc.)
3. Lois, décrets, règlements et arrêtés préfectoraux et Municipaux
4. Les règles de l'art admises dans les différents corps de métiers.

En cas de conflits entre des exigences de textes d'un même niveau de préséance, le titulaire du marché devra en référer au MOE et au MOA pour résolution des conflits.

2.4. Référentiel documentaire

Le référentiel documentaire concernant la définition technique des travaux comprend :

Réf SCE	Désignation - Titre	Doc. Référentiel	Rév	Dates
[R1]	Bassins à flot N°1 - Aménagements quai 208	GPM 25-01	00	13/02/2025

Les documents ci-dessus sont joints au présent CCTP.

2.5. Programme général des travaux

Le programme des études, des réalisations et des travaux du présent marché alloti consistent en :

- Préparation de l'intervention (DICT, plans, procédures, planning...)
- La réalisation d'une visite sur site et des relevés nécessaires (relevés topographiques)
- La réalisation des études et approvisionnements pour :
 - o Pieux battus- ducs d'Albe pour guidage des pontons flottants
 - o Application d'une peinture 1m2 avec garantie OHGPI
- Transports et manutentions terrestres et nautiques
- Tous travaux nautiques avec bateaux et engins flottants : levage, poussage, remorquage, battage de pieux, y compris :
 - o Installation des pontons sur pieux, pontons livrés et assemblés par ailleurs (cf lot 2 Pontons & passerelles)
- Travaux de soudure en nautique, si nécessaire
- Retouches de peinture sur site
- Installation de chantier avec amenée et repli de matériel
- Inspection et réception des travaux :
 - o Contrôle soudure
 - o Contrôle peinture
 - o Livraison du DOE
- Sujétions d'équipements et de finition
- Vérifier la validité des permis et titres de navigation, assurance pour les travaux envisagés, etc.

Note : le terme « étude » désigne la réalisation des études de plans, et des études de dimensionnement bon pour exécution.

L'ensemble des moyens de transport logistique terrestre et moyens de levage pour la livraison des équipements sur le site d'installation, et autres opérations nécessaires à la réalisation des travaux, décrits explicitement ou non dans ce CCTP, sont à la charge de l'ENTREPRISE.

Aux chapitres §4.2 et §4.3, on précise les travaux à chiffrer en BASE (TF), et ceux à prévoir en Tranche Optionnelle 1 (TO1).

Il n'y a pas de prestation supplémentaire éventuelle, ni de variante technique prévues au marché.

2.6. Travaux hors fourniture

Les travaux suivants sont exclus du présent marché :

- Les études et dossiers de demandes d'autorisations administratives (loi sur l'eau, ville de Bordeaux, Métropole, ABAF, ABF...)
- Déclaration et autorisations de travaux (DT)
- Les missions et honoraires de contrôles techniques tiers
- Coordonnateur SPS
- Les plans des réseaux à quai
- Etudes et fourniture des pontons aluminium
- Etudes, fourniture et installation des passerelles aluminium
- Etudes et fourniture des systèmes de guidage des pontons sur pieux, pontons de réception des passerelles
- Toute autre fourniture(s) et/ou prestation(s) non explicitement décrite(s) dans le présent CCTP.

2.7. Délais & Planning

La notification du marché du GPMB est envisagée sur le second semestre 2025.

L'ENTREPRISE devra fournir un planning d'exécution détaillé des phases d'études, de réalisation et de montage. En phase travaux, ce planning sera remis à jour à la demande du MOE, et ce autant de fois que nécessaire.

Il est prévu le planning général avec les délais suivants pour chaque phase :

Phase	Délais estimés par phase
études et préparation des travaux	30 jours
mise au point du dossier technique, et validation	15 jours
les approvisionnements et la préfabrication en ateliers	75 jours
transport, positionnement, battage des DA ; contrôles des travaux au fur et à mesure	réalisation sous : 20 jours pour la TF 15 jours supplémentaires pour la TO
mise à flot depuis le quai des pontons, assemblage des pontons à flot, installation des pontons sur DA	5 jours

Le planning proposé devra être conforme et cohérent avec les moyens matériel et humains mis en œuvre.

3. ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL

3.1. Données de site

Le cadre environnemental spécifique de la zone d'implantation est le suivant :

- Domaine portuaire Fluvio-Maritime
- Bassin à flot N°1 du Grand Port Maritime de Bordeaux situé sur la rive gauche de la Garonne, dont l'accès se fait via un chenal régulé par deux portes d'écluse à marée haute
- Absence de courant dans le bassin
- Évolution extrême du niveau d'eau : 2,8 m
- Bassin situé à l'amont du Bec d'Ambes, l'eau du bassin est considérée comme saumâtre.
- Pontons flottants soumis aux petites vagues de sillages des bateaux de plaisance
- Exposition aux vents dominants secteurs ouest et également nord / nord-est.

3.2. Sécurité

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur l'aspect maritime du site (voir §3.1 et §3.3), le fait de soumissionner implique la connaissance complète de la situation des lieux, et de l'état de l'existant.

Aucune réclamation ne saurait donc être admise, basée sur le site ou sur l'état de fait existant, quant à la situation particulière des travaux.

Les conditions de sécurité pour des travaux doivent impérativement intégrer la double spécificité :

- en tant que zone industrielle du port de Bordeaux
- et site en milieu maritime.

3.3. Connaissance des lieux

Pour la remise de l'offre, l'entrepreneur prendra connaissance des éléments existants par une visite obligatoire de reconnaissance des lieux à organiser avec le maître d'ouvrage (MOA). Il est recommandé de voir le site afin d'évaluer complètement les contraintes :

- nature et situation géographique, terrestre, et maritime des travaux
- les conditions de transport et d'accès au chantier à pied d'œuvre par les véhicules :
 - o véhicule limité à un PTAC < 20 T dans la surface de terre-plein située en-deçà de la bande des 10 m du bord de quai
 - o dans la bande des 10 m en bord de quai : consulter le GPMB.
- et les conditions d'approvisionnement en matériaux ainsi que toutes les sujétions et aléas imposées par les circonstances locales
- et les conditions et mesures de sécurité à respecter (PPSPS avec le GPMB)
- et les conditions de navigation, et de navires stationnés à proximité du site des travaux
- présence d'ouvrages voisins, de réseaux
- des matériels et équipements nécessaires au début et pendant l'exécution des travaux, le cas échéant (en particulier les opérations de manutention et de levage sur site)
- de toutes autres circonstances susceptibles d'avoir une incidence sur la conduite ou la réalisation des travaux, et notamment des conditions administratives, ainsi que des arrêts éventuels de chantier dus à l'exploitation des emplacements environnants.

Il est rappelé de bien prendre en compte l'accès à pied d'œuvre qui traverse une zone d'activité industrielle active tout au long de l'année (parking, voie d'accès, etc.).

L'ENTREPRISE devra en tenir compte en précisant les emprises qui lui seront nécessaires pour la livraison des équipements et la mise en place d'atelier sur site afin de réaliser les finitions avant installation au P208 (atelier de montage, postes de finitions, etc...).

L'ENTREPRISE est réputée intégrer dans son offre les contraintes spécifiques liées au site et notamment la présence des usagers du port, ainsi que la mise en sécurité de l'emprise du chantier vis-à-vis de tout personnel extérieur au port et au projet.

3.4. Constats d'état des lieux

Avant le début des travaux, et également après travaux, l'ENTREPRISE fera établir à ses frais, un constat d'état des lieux en présence du représentant du port. Toute dégradation constatée pendant les travaux sera réparée aux frais de l'ENTREPRISE (perré, quai, équipements préexistants, etc...).

Le constat des lieux mentionnera clairement la nature et l'état des voies et accès nautiques, les points d'amarrage, et les équipements présents. Il sera illustré par un reportage photographique légendé. Le fait de soumissionner implique la connaissance complète de l'état des ouvrages existants, et des ouvrages neufs à intégrer.

Le constat des lieux mentionnera clairement la nature et l'état des accès terrestres et des équipements présents. Le fait de soumissionner implique la connaissance complète de l'état des ouvrages existants. A la fin du chantier, l'entrepreneur devra laisser le terrain exempt de tout déchet et une remise dans le même état que lors de la prise de possession.

3.5. Développement durable

L'ENTREPRISE est tenue de protéger l'environnement à proximité des travaux afin qu'aucune dégradation irréversible ne soit à déplorer.

Dans le cadre de la politique environnementale du GPMB, l'ENTREPRISE devra respecter les consignes suivantes :

Maintenir constamment une aire de chantier propre chaque jour pendant la durée des travaux

- Evacuer les déchets au fur et à mesure, vers des centres de recyclages adaptés
- Les matériaux nécessaires aux travaux devront être stockés à l'emplacement proposé par le MOA (en particulier vis-à-vis des matières à risque). Ceux-ci seront préférentiellement déposés sur des aires spécifiques à cet effet
- Les consommations dues à l'activité humaine devront être dépensées au juste besoin
- Ne pas abandonner d'outils, de déchets ou produits dangereux, solides, liquides ou gazeux
- L'approvisionnement des engins (huile, carburant), leur entretien et leur réparation s'effectueront sur des aires rendues étanches, spécialement aménagées à cet effet et dont les eaux de ruissellement seront recueillies et évacuées par l'ENTREPRISE
- Les eaux de lavage ne seront pas rejetées directement en eaux libres. Le cas échéant, un dispositif d'assainissement provisoire pourra être mis en place, assurant le recueil puis le traitement des eaux avant rejet (WC chimique, cuve de rétention, ...)
- Fournir le BSD et les analyses avant rejets avec remise des documents au GPMB
- Les parties des engins pouvant être amenées à être en contact avec l'eau devront être exemptes de toutes souillures et de tous produits polluants
- Les opérations seront conduites de manière à éliminer les risques d'accident ou de renversement d'un engin.

L'ENTREPRISE prendra toutes les mesures nécessaires pour la protection de son personnel et de l'environnement, et notamment concernant :

- La fourniture à son personnel des protections collectives et individuelles nécessaires, avec obligation d'utilisation
- La sélection de produits les mieux adaptés aux respects de l'environnement nautique (VOC, substances toxiques, substances CMR, etc.)
- La non-dispersion des débris au cours des opérations sur site
- La rétention de produits liquides, tels que diluant, carburant, huile, eau souillée, etc.
- La non-dispersion d'aérosol
- La non-dispersion de déchets tels que emballages (sacs d'abrasif, fûts ou pots), ou de consommables et de petits matériels, souillés ou non, tels que chiffons, gants, brosses, masques à poussières, cartouches de masque anti-gaz, lunettes de sécurité, papier abrasif, etc.

Les précautions d'usage pendant la phase chantier permettront d'éviter tout accident par la définition d'un Plan d'Assurance Environnement adapté à la sensibilité du site.

Si applicable, pour le choix et l'entretien du matériel, l'ENTREPRISE devra privilégier :

- l'utilisation d'huiles biodégradables pour les moteurs des engins
- le remplissage des réservoirs par des pompes manuelles ou électriques sur des aires étanches et éloignées du cours d'eau
- les engins de chantier (manuscopic, groupe électrogène, grue, ...) seront équipés de kits de rétention et / ou équipements anti-pollution (absorbant, barrage flottant...), ou à disposition dans un container à proximité proche de la zone de travaux
- les compresseurs hydrauliques utiliseront de l'huile biodégradable, ou avec protections spécifiques antifuite si tel n'est pas le cas.

Des représentants du MOA, le MOE, la police de l'eau, autres organismes..., pourront visiter le site pendant les travaux afin de constater l'application de ces mesures.

3.6. Unités de mesure

Les unités de mesure employées sont celles du système international.

3.7. Langue

Tous les documents, plans, correspondance avec le MOE sont rédigés en Français. Cette règle s'applique pour toute fourniture ou matériel étranger qui pourrait être choisi par le chantier.

Les certificats d'homologation ou d'approbation qui seront fournis par le constructeur seront obligatoirement rédigés en français.

4. DESCRIPTION DU PROJET

4.1. Informations générales

4.1.1. Données générales

Le GPMB souhaite concrétiser l'installation de pontons flottants pour recevoir 14 navires à couple en stationnement, pour y réaliser des travaux de finition à flot.

Le navire projet est un catamaran, en version voile ou moteur. Les navires seront accessibles depuis leur bordé bâbord ; leur franc bord est plus élevé que celui des pontons, l'exploitant utilisera des escaliers disposés sur le pont des pontons pour accéder à bord des navires. D'autres types de navires pourront être accueillis dans la limite du navire projet (tirant d'eau, surface de fardage, déplacement, largeur), l'accès aux passagers ne sera pas autorisé sur les pontons.

Les navires s'amarreront avec leurs pare-battages mis en place depuis le navire. Les caractéristiques du navire projet ainsi que le schéma d'amarrage type, sont données en annexe du présent CCTP (voir §7.1).

Le lot 1 du présent marché s'adresse aux candidats qui peuvent fournir les compétences et prestations suivantes :

- Travaux nautiques :
 - o Etudes de plans et de dimensionnement exécution d'ouvrages nautiques : pieux support, ducs d'Albe.
 - o Procédures d'interventions : Tous travaux nautiques avec bateaux et engins flottants.
 - levage, poussage, remorquage, battage de pieux.
 - o Travaux de soudure en nautique.
- Travaux de protection des ouvrages métalliques : peinture (sous-traitant à homologuer), anode sacrificielle, etc.
- Organisationnelles :
 - o Mise en œuvre avec les contraintes des sites, les intervenants, l'exploitation, la réglementation applicable.
 - o Prise en compte et intégration des interfaces avec les autres lots.

L'ENTREPRISE devra prendre en compte les phases suivantes :

- o Les études et la conception exécution
- o Les approvisionnements et fournitures diverses
- o Les fabrications et préparations en ateliers
- o Les transports
- o La pose et l'installation sur site
- o Les essais et contrôles de conformité
- o La réception.

Les interfaces identifiées avec les autres lots du projet sont les suivantes :

- Le guidage des pontons sur les ducs d'Albe :
 - o 1 duc d'Albe par ponton
 - o Entraxe de 2 ducs d'Albe / 2 pontons
 - o Diamètre de guidage dans les colliers des pontons flottants

- Descente de charge sur ducs d'Albe / pontons
- Coordonnées de localisation pour installation des ducs d'Albe
- Les opérations de manutentions nautiques (points de levage correctement dimensionnés sur les pontons ; plan de manutentions et de levage ; etc)
- Plan de convoyage, assurance
- Mise à l'eau des pontons sur site.

4.1.2. Prescriptions générales

Toutes les fournitures seront de qualité marine, neuves et de premier choix, tout autre fourniture sera proscrite.

Dans son offre, l'ENTREPRISE devra indiquer la conformité des ouvrages prévus, et qu'ils seront adaptés à l'usage qui en sera fait en milieu maritime ; les travaux seront réalisés suivant les techniques les plus performantes et à la satisfaction du MOE.

4.2. MARCHE DE BASE (Tranche Ferme TF)

Le marché de base sans option ni variante technique, prévoit les prestations et ouvrages suivants :

- L'étude, la fourniture, et installation de 9 ducs d'Albe, pour l'amarrage de 9 pontons flottants, y compris :
 - Le dimensionnement exécution
 - La préparation en atelier, et travaux sur site
 - Mise en fiche et battage des 9 pieux
 - La vérification des coordonnées d'implantation des ducs d'Albe avant et après battage
 - L'ajustement des documents d'exécution en fonction des relevés
 - La mise en place des opercules coniques PEHD fixés en tête de chaque DA
 - La réalisation des reprises de peintures en nautique sur les pieux
 - Installation des protections anti-corrosion.
- L'entreprise pourra soumettre d'autre dimension de pieux (diamètre et épaisseur) en fonction des calculs exécution, des disponibilités du marché..., dans l'objectif de rester dans les prix forfaitaires du bordereau. Ce point sera validé au terme de la période d'études après approbation du MOE.
- La réalisation des opérations de mise à l'eau, convoyage, manutentions et d'installation sur site des pontons flottants par voie nautique.
- Pour chacune de ces opérations, des postes distincts sont prévus. Toutefois il sera possible que ces opérations s'enchainent et qu'elles soient programmées en même temps que les opérations de battage des pieux, afin de mutualiser les moyens matériels.

4.3. TRANCHE OPTIONNELLE 1 (TO1)

L'option 1 prévoit que la file de ponton puisse être étendue vers le nord, L'étude, la fourniture, et installation de 6 ducs d'Albe supplémentaires, strictement identiques aux 9 DA de la TF, pour l'amarrage de 6 pontons flottants supplémentaires comprendraient :

- Le dimensionnement exécution de cette extension
- La préparation en atelier, et travaux sur site
- Mise en fiche et battage des 6 pieux supplémentaires
 - Pieux avec les mêmes caractéristiques que les pieux étudiés et fournis en base.

- La vérification des coordonnées d'implantation des 6 ducs d'Albe avant et après battage, en continuité des 9 ducs d'Albe de la TF
 - L'ajustement des documents d'exécution en fonction des relevés
 - La mise en place des opercules coniques PEHD fixés en tête de chaque DA
 - La réalisation des reprises de peintures en nautique sur les pieux
 - Installation des protections anti-corrosion.
- La réalisation des opérations de mise à l'eau, convoyage, manutentions et d'installation sur site des pontons flottants par voie nautique.
 - Pour chacune de ces opérations, des postes distincts sont prévus. Toutefois, il sera prévu que ces opérations s'enchaînent avec celles de la TF avec les moyens matériels déjà sur place.

4.4. Déroulement du projet

Les ouvrages projetés sont définis, quant à leurs dispositions générales, par le plan guide joint à ce document [R1].

Les dispositions structurelles (dimensions, distances, diamètres, épaisseurs, sections, nuances,) des structures et autres décrites ci-après, sont fournies à titre indicatif, et devront impérativement être dûment justifiées par l'Entreprise en phase exécution.

Il est attendu de l'ENTREPRISE de proposer une conception conforme aux normes et standards appelés au chapitre §2.3.

4.4.1. Lieu d'exécution des travaux

Etudes et fournitures : aux ateliers de l'ENTREPRISE
 Préparation et montage : aux ateliers de l'ENTREPRISE
 Site d'installation : Au poste P208 dans le BAF n°1 du GPMB.

L'adresse de l'atelier de l'ENTREPRISE sera à indiquer dans l'offre.

4.4.2. Etudes d'exécution

A partir des éléments techniques du présent document, et des plans exécution du fabricant des pontons, l'ENTREPRISE réalisera les plans d'exécution des différentes parties à traiter.

Les plans guides, croquis, schémas remis dans le présent document donnent des implantations et des dimensions pour information, et non pour fabrication. Les études d'exécution et les procédures sont à présenter au maître d'œuvre, avant commande, fabrication et installation.

Les documents d'études seront soumis au maître d'œuvre pour approbation au fur et à mesure de leur réalisation, en particulier lors des revues de conception.

L'ENTREPRISE reprend à sa charge, les plans suivant les demandes du maître d'œuvre, et reste totalement responsable des conséquences, de toute inexactitude, erreur ou omission dans les documents remis au maître d'ouvrage. L'ENTREPRISE s'engage à fournir tous les plans et documents nécessaires à la définition technique et au contrôle des structures à réaliser.

Les plans seront réalisés sur logiciel CAO à partir des plans existants, et transmis au format AUTOCAD (dxf ou dwg). Les documents et notes de calcul du fabricant seront rédigées sur logiciel de traitement de texte, et convertis au format *.pdf pour la livraison de la clef USB regroupant tous les documents.

Lors de la réception des travaux, un dossier de recollement des ouvrages exécutés sera livré, l'ENTREPRISE fournira ce dossier en 3 exemplaires papier lors de la réception des travaux, ainsi qu'une clef USB.

Tous les travaux réalisés sans plans approuvés, pourront être remis en cause par le MOA et/ou le maître d'œuvre, et seront repris à la charge de l'ENTREPRISE.

4.4.3. Visa de conformité au CCTP, début des travaux

L'ENTREPRISE fournira la totalité des plans et notes de calculs d'exécution au Maître d'œuvre pour Visa. Les plans ne pourront être visés sans les notes de calcul correspondantes.

L'ENTREPRISE ne débutera les travaux qu'après Visa des documents.

En phase études, les demandes d'agrément sont présentées au MOA et au MOE en temps utile pour respecter le délai contractuel pendant la période de préparation. Ces demandes concernent tous les documents d'exécution du marché (plans, notes de calcul, fiche produit, matériaux, finitions, revêtement...). Le délai d'approbation du MOE est de 7 jours calendaire, ce délai est à prendre en compte dans le planning général.

4.4.4. Points critiques et points d'arrêt

Points critiques	Préavis
Début de fabrication	1 semaine
Relevé des implantation	3 jours

Points d'arrêt	Préavis	Décision MOE
Approbation de la note d'hypothèses générales	3 jours	1 semaine
Validation des notes de calculs et plans avant travaux	1 semaine	1 semaine
Acceptation des matériaux ou produits mis en œuvre	10 jours	1 semaine
Validation des plans de géomètre pour exécution et validation de l'implantation générale	1 semaine	1 semaine
Réception pieux et peintures	2 semaines	3 jours
Fin préparation atelier, après approvisionnement des pieux	2 semaines	2 jours
Préparation de chantier	4 semaines	3 jours
Validation relevés géomètres sur site, avant installation	1 semaine	3 jours
Fin de battage pieux (avant recépages)	chantier	1 jour
Relevé des implantation	3 jours	1 jour
Début des opérations d'installation sur site (après battage pieux)	1semaine	2 jours
Fin d'installation sur site	1 semaine	2 jours
Contrôles conformité ; réception	1 semaine	3 jours

5. DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER

L'ENTREPRISE a à sa charge l'ensemble des travaux nautiques pour l'installation des ducs d'Albe et des pontons à installer. Toutes études, réalisation, fournitures et moyens d'installation, font partie de la fourniture, jusqu'au parfait achèvement des travaux.

Le maitre d'ouvrage pourra nommer un coordonnateur SPS et des contrôleurs techniques externes qu'il prendra à sa charge, l'ENTREPRISE devra tenir compte des observations de ces intervenants jusqu'à l'obtention à la validation des contrôles de conformité, ou l'obtention des avis favorables sans réserve.

5.1. Documents d'études exécution

On reprend ci-dessous les documents devant être produits par l'ENTREPRISE en phase études-préparation, et au besoin ses sous-traitants ainsi que ses contrôleurs internes.

Cette liste n'est pas exhaustive, elle pourrait être compléter en cas de besoin.

Désignation documents ETUDES
Notes d'hypothèses générales (calculs)
Notes de calculs justifiant tous les ouvrages, équipements et assemblages
Relevés expert-géomètre
Plan général d'implantation, avec coordonnées des pieux
Plan / procédures d'exécution des travaux
CCPU matières
Certificats des soudeurs
PV de contrôle des soudures (acier)
Documentations et fiches techniques des produits manufacturés
PV de contrôles internes (dimensions, essais...)
PV d'évacuation des déchets

Dans son offre, l'ENTREPRISE montrera qu'elle maîtrise la réalisation de ces travaux et de la production documentaire, ou à défaut, que ses sous-traitants possèdent ces compétences.

A partir des éléments techniques et des spécifications du présent document, l'ENTREPRISE réalisera les relevés précis et les plans d'exécution des différentes parties à traiter en création ou en modification de l'existant.

Les plans guides, croquis, schémas remis dans le présent document donnent des implantations et des dimensions pour information, et non pour fabrication. Les études et relevés d'exécution sont à présenter au MOA, avant fabrication et installation.

Les plans seront obligatoirement accompagnés des notes de calculs qui comprendront, pour chaque nature d'ouvrage :

- L'évaluation des charges permanentes et des surcharges, en tenant compte des hypothèses de conception
- Le calcul des éléments de l'ouvrage, détermination des efforts et des contraintes maximales, des déplacements, de la stabilité au flambement, des assemblages, des scellements, des ancrages etc...

5.2. Documents de chantier

Dans son offre, l'ENTREPRISE montrera qu'elle maîtrise la réalisation de ces travaux et de la production documentaire, ou à défaut, que ses sous-traitants possèdent ces compétences.

Les approvisionnements et achats nécessaires à la fabrication des ducs d'Albe en ateliers, seront conformes à leur définition et visée par le MOA.

La fabrication et les opérations d'installations comprennent :

- l'achat des tôles et tubes normalisés
- l'approvisionnement des fournitures (peintures, ...)
- la transformation des matières premières
- les travaux de peinture et de soudure
- la main d'œuvre, le personnel qualifié
- les transports et les manutentions
- les opérations d'installation en nautique, et en terrestre le cas échéant
- toutes les fournitures et sujétions nécessaires à la complète et parfaite réalisation des travaux décrits dans le présent document.

Une ou plusieurs réunions en usines pourront être organisées à la demande du MOA ou du MOE, dans le but de :

- contrôler la conformité des éléments à leur définition
- contrôler visuellement l'aspect d'un élément
- vérifier les documents de fabrication
- viser la qualité de fabrication.

Si ces recettes usine n'ont pas lieu, les points précédents seront contrôlés lors des réceptions sur site en phase chantier.

On reprend ci-dessous les documents devant être produits par l'ENTREPRISE en phase chantier, et au besoin ses sous-traitants et ses contrôleurs internes.

Cette liste n'est pas exhaustive, elle pourrait être compléter en cas de besoin.

Désignation documents TRAVAUX
Planning détaillé exécution
Autorisations employeur
Certificats d'aptitude à la conduite d'engin (si applicable)
Analyse des risques
Plan de prévention
Plan d'Assurance Qualité
Certificats de conformité du matériel amené sur site
Contrôle périodique à jour des appareils et accessoires de levage
Note d'hypothèses générales travaux
Notes méthodologiques des interventions
Qualification des soudeurs
Modes opératoires de soudage (DMOS + QMOS)
Système de peinture et fiche H d'homologation ACQPA
Garanties

5.3. Prise de cotes, relevés

Pour les ducs d'Albe, les coordonnées XY en projection LAMBERT CC45, et les cotes de tête en niveaux NGF, seront relevées par un géomètre expert après la mise en place.

Ces coordonnées seront transmises à l'ENTREPRISE par le MOA pour prise en compte dans les études et l'implantation des pontons.

Tout autre relevé jugé utile et nécessaire pour les travaux définis dans ce CCTP sont à la charge de l'ENTREPRISE.

5.4. Pieux / Ducs d'Albe

5.4.1. Généralités

Les pontons seront guidés sur duc d'Albe grâce à un système de guidage à rouleaux sur 1 niveau disposé en débord du plancher, côté quai. Les pontons seront identiques, et guidé sur 1 pieux. Les coordonnées d'implantation de tous les pieux seront issues du plan de l'ENTREPRISE validé par le MOE. Un plan géoréférencé exécution, soumis par l'entreprise, tiendra compte des cotes réelles d'implantation du projet par rapport au quai 208 existant.

Les ducs d'Albe sont décrits ci-après :

5.4.2. Hypothèses de conception

- Sol : études de sol Bassin à flot n°1 (cf annexe)
- Chargements :
 - o Vent sur les œuvres mortes
 - o Chargements sur ponton :
 - Accostage (pris sur 1 duc d'Albe)
 - Normal 1.4 KN.m
 - Accidentel 2.5 KN.m
 - Amarrage par navire seul (sans effet de groupe) selon NF 14-504
 - Pointe au vent : 36 KN
 - Travers au vent : 71 KN
 - Effort règlementaire : 90 KN (sans calcul spécifique)
- Calculs aux EUROCODES, avec recommandations concernant les structures maritimes (NF 14504 et CETMEF).

Les efforts extérieurs (chargements) suivants ne sont pas pris en compte :

- Séisme
- Houle
- Courant
- Gradient thermique
- Autres actions non explicitement décrites.

En outre, les pieux seront calculés en épaisseurs neuves, et en épaisseurs corrodées, à raison d'une réduction d'épaisseur par corrosion de 1.5 mm par face.

5.4.3. Définition (prédimensionnement)

Les ducs d'Albe de guidage ont les caractéristiques prévisionnelles suivantes :

- Diamètre : 711 mm (donnée préliminaire, à confirmer)
- Epaisseur neuve : 12,5 mm (donnée préliminaire, à confirmer)
- Cote d'arase supérieure : +7.20 m NGF
- TN après dragage : +0.68 m NGF
- Fiche prévisionnelle : -13.80 m NGF à confirmer
- Longueur estimée : environ 21 m.

Comme caractéristiques matières, les calculs seront effectués en considérant de l'acier S355 pour l'ensemble des structures métalliques.

- Caractéristiques minimales des matériaux considérés :
 - Acier S355
 - Re = 355 N/mm²
 - Rm = 490 N/mm²
 - Limite élastique Rp 0.2% : 355 MPa
 - Module de Young : 210 000 MPa
 - Coefficient de Poisson = 0.3
 - Masse volumique = 7 850 kg/m³

Un opercule en PEHD conique viendra coiffer les pieux :

- Dimension +/- Ø780 mm
- Plaques assemblées par polyfusion : épaisseur 10 mm minimum
- Plan et fixations à soumettre au MOE.

En fonction des tubes et des matières disponibles, l'ENTREPRISE fournira une note de calcul exécution pour la justification des pieux métalliques retenus.

5.4.4. Assemblages soudés

Pour des tubes, l'ENTREPRISE est tenue de fournir les certificats matière et d'étoffer en conséquence le PAQ en précisant, entre autres, les précautions complémentaires à apporter pour le soudage (passe axiale, post-chauffage ...).

L'ENTREPRISE devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre un mémoire détaillé (inclus dans le PAQ) indiquant :

- Les conditions d'exécution des soudures (mode opératoire et matériel de soudage pour l'exécution de diverses soudures, agrément des soudeurs)
- Le programme de contrôle interne.

5.4.5. Conditions de mise en œuvre

Les pieux seront préparés en ateliers, ils seront peints en noir avec le système ACQPA Im2, depuis le TN au minimum, jusqu'à la tête. Une fiche d'homologation H sera délivrée pour chaque DA. Le système retenu sera proposé dans l'offre, tout autre système de peinture devra être au moins équivalent en termes de protection anti-corrosion et de garanties. Les reprises de peinture sur site seront minimisées, par des protections adaptées, et des procédures de manutention limitant les rayures et griffages des parties peintes. Ces reprises sur site seront réalisées suivant une procédure spécifique qui sera à valider par le MOE (préparation, décapage, couches appliquées, séchage entre couches, raccords...).

Pour leur mise en place, ils seront gradués à la peinture par divisions de 0,10 m à partir du pied. Chaque mètre compté à partir du pied sera clairement indiqué, ces graduations seront effaçables.

En raison des contraintes d'implantation, les ducs d'albe seront acheminés et installés par moyens nautiques. Les pieux seront mis en fiche et battus suivant les prescriptions du fascicule 68 du CCTG et en particulier de son chapitre III.

L'ENTREPRISE doit fournir, dans les mêmes conditions que les plans d'exécution, un plan de pilotage conformément à l'article 18.1 du fascicule 68 indiquant les caractéristiques principales de chaque pieu (origines, pieux neufs), les efforts auxquels chacun d'eux est soumis et leur ordre d'exécution.

L'implantation des ducs d'Albe est définie sur le plan guide, référence [R1] ; l'ENTREPRISE sera responsable du positionnement avec le support d'un géomètre durant leur implantation sur site.

Le P.A.Q. précisera les dispositions de mise en œuvre proposées par l'ENTREPRISE (fournir une description détaillée du matériel). L'attention de l'ENTREPRISE est attirée sur l'importance des moyens à mettre en œuvre pour la réalisation des pieux de guidage (moyens de levage, de fonçage).

Les tubes qui présenteraient en cours de battage, des désordres incompatibles avec les dimensionnements prévus, seront arrachés, ou recépés au TN si on ne peut les arracher, et remplacés aux frais de l'ENTREPRISE qui aura à sa charge toutes les dépenses qui en seront la conséquence directe ou indirecte. Les engins de fonçage seront équipés des dispositifs normalisés limitant le bruit aux seuils fixés par la réglementation en vigueur.

5.4.6. Manutention et mise en fiche

Les tubes sont repris sur le lieu de dépôt et mis en place par moyens nautiques. Le guidage est défini par l'ENTREPRISE pour assurer un maintien rigide pendant toutes les opérations, tout en préservant leur protection contre la corrosion. Ils seront mis en fiche jusqu'à la cote de calcul. Les critères de refus seront proposés au MOE, avant tout démarrage des travaux, en fonction des propriétés des terrains à traverser, des pieux à mettre en œuvre et des matériels disponibles.

L'ENTREPRISE remettra, après battage, un relevé complet des pieux et les courbes correspondantes.

5.4.7. Battage

En fonction du matériel proposé, l'ENTREPRISE doit définir dans sa notice technique les conditions de battage.

L'ENTREPRISE est tenue de proposer, avant tout démarrage des travaux :

- une étude de simulation de mise en position puis battage, et des courbes de battage prévisionnelles en fonction des propriétés des terrains à traverser, des pieux à mettre en œuvre et des matériels disponibles
- un rapport d'interprétation de ces essais définissant les critères d'arrêt de battage.

Les pieux seront fichés suivant les hauteurs déterminées par le calcul. Les cotes définitives seront arrêtées à la remise des études d'exécution validées par le MOA. L'éventuel sur-battage des pieux est réputé être compris dans le prix.

Les procédures d'exécution envisagées seront proposées dans le cadre du PAQ.

5.4.8. Cote de fondation – contrôle

Il est précisé que les cotes de fondation des pieux, portées sur les documents du présent dossier, n'ont qu'un caractère indicatif. Les cotes d'exécution résulteront des calculs détaillés des ouvrages, en fonction des caractéristiques des terrains rencontrés au droit des ouvrages.

Le contrôle des opérations de battage se fera par la tenue d'un carnet, qui sera tenu pour l'ensemble du chantier. Sa présentation sera soumise au maître d'œuvre avant commencement des travaux. Il fera l'objet d'une notice détaillée incluse au PAQ.

Pendant le chantier, l'ENTREPRISE est responsable de contrôler pieu après pieu, la conformité de mise en fiche et d'implantation et le respect des tolérances géométriques imposées par le présent CCTP.

En cas de déviation par rapport aux exigences, l'ENTREPRISE devra procéder, à sa charge, aux corrections nécessaires.

Les pieux auront au minimum une garantie annuelle ; un organisme de contrôle agréé pourra être missionné par le MOA pour vérifier la conception et la réalisation.

5.4.9. Implantation

Les tolérances d'implantation de l'axe des têtes des pieux finis devant être respectées sont les suivantes :

- Entraxe : maîtrisé à +/-5 cm maximum
- Verticalité : Le défaut de verticalité de chaque pieu après implantation ne devra pas excéder 0,5%.
- Coordonnées des pieux : conforme au plan à +/- 5 cm près dans n'importe quelle direction
- Parallélisme au quai : dans une bande de +/- 5 cm, par rapport à la droite moyenne de la marginale, à relever par l'ENTREPRISE.

Après battage des pieux, un contrôle de la conformité de ces exigences sera réalisé par un relevé par un géomètre, en comparaison avec les implantations d'exécution.

Les prix sont supposés prendre en compte toutes les sujétions et adaptations liées aux implantations effectives des pieux, et des entraxes réglables entre les guides du ponton. Le PAQ précisera par ailleurs les mesures à adopter dans le cas où l'une de ces tolérances viendrait à être dépassée. Les conséquences directes ou indirectes qui en résultent seront à la charge de l'ENTREPRISE.

5.4.10. Recépage

Les pieux sont recépés aux cotes prévues au marché, après vérification de la conformité des critères de battage et des fiches calculées, et après accord du Maître d'œuvre. Ce point fera l'objet d'un point d'arrêt.

L'évacuation des chutes de tube sont à la charge de l'ENTREPRISE.

Un opercule étanche coniques PEHD sera fixé en tête de chaque DA après recépage contrôlé. La forme conique pratiquée au BAF N°1 est exigée.

Les trous de manutention seront compensés par des pastilles affleurantes soudées pleine pénétration, et reprises en peinture noire.

5.4.11. Protections de surface

Les références [A11] [A12] [A13] (voir section §2.3) constituent le référentiel normatif de certification des systèmes de peinture appliqués à la partie hors sol des pieux du présent marché.

- Voir également exigences spécifiées au §5.4.5

Tout autre système de peinture sera soumis à l'approbation du MOE, dans un dossier regroupant les fiches techniques et l'homologation du fournisseur de la peinture proposée.

L'ENTREPRISE proposera de garantir la tenue des peintures avec une procédure d'application homologuée par l'Office d'Homologation de Garantie des Peintures Industrielles : fiches H d'homologation OHGPI visée à fournir.

L'ENTREPRISE devra fournir le matériel, et prévoir les moyens humains pour l'ensemble des travaux de peinture en ateliers et sur site. L'ENTREPRISE proposera un fabricant de peinture et fournira la procédure d'application du système, et la marque des différentes couches de peinture.

A ce titre, un plan d'assurance de la qualité (P.A.Q) propre aux travaux de peinture du présent marché sera soumis au maître d'ouvrage. Des essais de dureté et mesures d'épaisseur seront à prévoir.

On fera référence au fascicule 56, ainsi qu'au règlement particulier de la marque ACQPA – Systèmes Anticorrosion par peinture, dans ce cas, la garantie sera de type :

- 5 ans minimum ; pour le degré d'enrouillement Ri3
- 3 ans minimum : pour le cloquage, l'écaillage et le craquelage.

L'ENTREPRISE pourra proposer des systèmes de peintures offrant des garanties supérieures.

Le respect de ces principes, ainsi que l'organisation des travaux de préparation et d'application des peintures, permettra d'obtenir une garantie (couleur, apparition de la corrosion, aspect) de 3 ans, à compter de la date de réception générale qui sanctionne le parfait achèvement des travaux.

Les revêtements de peinture auront un aspect homogène en termes de nuance (absence de traces contractantes, de coulures...), et soigné d'un point de vue de la finition.

5.4.12. Protection cathodique et mise à la terre

La protection cathodique des pieux se fera par anodes sacrificielles. Le choix du matériau de l'anode est laissé au soin selon la disponibilité des matériaux, et à la justification de l'ENTREPRISE. L'ENTREPRISE devra fournir une note de calcul indiquant le poids, le nombre, et la répartition d'anodes nécessaires, en fonction du matériau sacrificiel. Les anodes seront boulonnées sur des pattes soudées aux pieux, dans une zone toujours immergée et hors excursion des rouleaux de guidages.

Les anodes devront être garanties au minimum 5 ans pour 50% de consommation.

5.5. Transports et manutentions

Les méthodes de manutention et de transport des ouvrages devront être rigoureusement respectées afin d'assurer l'intégrité des pontons jusqu'à leur lieu d'installation. Une attention particulière sera portée à l'équilibrage et au calage des éléments, conformément aux normes en vigueur, pour éviter toute détérioration pendant les opérations.

Le transport des éléments devra être effectué avec des moyens adaptés, en tenant compte des dimensions et du poids des structures.

Les ouvrages types seront livrés au quai du poste P208 du BAF n°1 par le titulaire du lot2 « Pontons ». Les ouvrages seront livrés au plus au plus près de leur zone d'installation (voir plan d'implantation, référence [R1]) en prévision des opérations de manutentions.

Les méthodologies de transport et de manutention à flot seront détaillées par le titulaire du lot2 « Pontons », et présentée au MOE et à l'ENTREPRISE, au plus tard 2 semaines avant le début des travaux d'installation au bassin à flot.

5.5.1. Réalisation des travaux à flot

Le titulaire du lot 2 « Pontons » aura à sa charge la supervision et l'assistance des opérations d'assemblage, de manutention et d'installation des pontons sur site.

Le poids de chaque élément constitutif d'un ponton est évalué (à confirmer par le fabricant) comme ci-après :

- Poids d'un ponton de 12m x 3m = +/- 3 tonnes
- Poids d'un ponton de réception de passerelle : < 500 kg.

L'ENTREPRISE a la charge de l'ensemble des travaux et prestations de type travaux nautiques devra :

- Fournir les engins flottants, pontons de servitude, et navires d'intervention :
 - o Les engins flottants et navires d'intervention, devront avoir les capacités réglementaires et techniques pour réaliser les travaux en toute sécurité.
 - o La validité des permis et titres de navigation, assurance pour les travaux envisager sera à produire dans la phase de préparation.

Les pontons seront à disposition sur le bord à quai du poste P208.

Le déroulé des opérations est à prévoir sur la base suivante :

- Levage depuis le quai du premier ponton de 12m, puis mise à flot.
- Levage du 2^{ème} ponton de 12m, mise à flot à proximité du 1^{er}
- A l'aide d'une embarcation et d'une équipe technique → assemblage des 2 pontons entre eux ; ajustement et réglage
- Remorquage et installation des 2 pontons assemblés sur les 2 ducs d'Albe d'extrémité à l'aide d'une ou 2 embarcations, fermeture des colliers de guidage
- Levage du 3^{ème} ponton de 12m, mise à flot à proximité des 2 premiers
- A l'aide d'une embarcation et d'une équipe technique → assemblage du ponton 3 avec les 2 pontons ajustement et réglage, fermeture du collier de guidage
- Ainsi de suite jusqu'au dernier ponton
- Mise en place des pontons de réception passerelle sur les pontons correspondant.

5.6. Travaux divers

Toutes dispositions constructives, provisoires ou permanentes, matériel de location, sujétions, renforcements à modifier ou à réaliser, dans le cadre du respect des clauses techniques du présent cahier des charges, des règles de l'art et des règlements en vigueur, dans le cadre du parfait achèvement des ouvrages devant fonctionner lors des mises en service, seront implicitement inclus à l'offre.

6. CONTROLES ET GARANTIES

6.1. Contrôles

Il appartient à l'ENTREPRISE de réaliser à ses frais et en temps utile, notamment au titre de son contrôle interne, les contrôles nécessaires pour démontrer que la qualité et les caractéristiques des différents matériaux, composants ou équipements satisfont aux exigences du CCTP et à celles de son Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.).

L'ensemble des documents des Contrôles Internes pris en charge par l'ENTREPRISE, et Externes pris en charge par le MOA (organismes de contrôles, CSPS), sera communiqué au MOE, notamment à chaque réunion de chantier.

6.1.1. Tubes métalliques

Les pieux tubes à fournir par l'entreprise seront fabriqués par formage à froid de tôles et soudées par fusion. Les soudures des pieux de guidage des pontons flottants seront impérativement longitudinales, ou en spirale avec contrôle des soudures. Les pieux tubes neufs déclassés (rebutés par l'industrie pétrolière) seront autorisés, sous réserve de l'agrément du MOE (procès-verbaux d'essais d'identification). Les tubes de réemploi seront interdits.

La note de calcul du bureau d'études d'exécution justifiera les caractéristiques des pieux à utiliser (diamètre, longueur, épaisseur, nuance, ...). L'épaisseur et la nuance minimales des pieux seront fonction des calculs théoriques, ainsi que des dispositions minimales compatibles avec les sols en place et le matériel de lançage de l'entreprise. Toutefois, la nuance minimale retenue pour les tubes sera S355. Elle sera conforme à la norme NF EN 10 025.

L'entreprise devra justifier les pieux à l'accostage / amarrage, en fonction des plus hautes eaux et des plus basses eaux. Les sondages de sol disponibles sont remis au titulaire en annexe.

L'entreprise devra fournir au maître d'œuvre, à chaque livraison, les fiches d'identification de l'acier entrant dans la fabrication de ces tubes (caractéristiques chimiques, mécaniques, nuance, qualité, soudabilité). Les aciers de forte résistance mécanique proposés par l'entreprise seront autorisés sous réserve de vérifier toutes les conditions de soudabilité.

Les tolérances sont les suivantes :

- Sur le diamètre : le diamètre extérieur ne devra pas s'écarter de plus de +/- 2 mm du diamètre nominal
- Sur l'épaisseur : $\pm 5\%$
- Sur la rectitude : flèche $< 0,2 \%$ de la longueur
- Sur l'ovalisation : 0.75% .

Les pieux tubes seront approvisionnés en longueur définitive : les longueurs approvisionnées tiendront compte des sur-longueurs nécessaires afin d'éviter toute enture sur site.

Les éventuelles soudures bout à bout feront l'objet d'un contrôle général visuel, US à 100% et radiographie à 20 %. Un examen macrographique sera effectué afin de démontrer la solidarisation du joint soudé caractérisant la zone de métal de base avec le métal en fusion.

Normes à prendre en compte concernant la section ci-dessus : Normes NF EN 10210, NF EN 10219

6.1.2. Assemblages soudés

On retiendra une classe de qualité 2 pour les assemblages soudés.

L'épaisseur minimale des cordons de soudure est fixée à $0.7 \times$ épaisseur mini de tôle.

Toutes les soudures sont fermées et continues même si la résistance ne le nécessite pas, plus particulièrement dans les parties immergeables ou soumises au marnage ; leur exécution sera confiée exclusivement à un personnel qualifié selon la norme NF EN 9606-1.

L'ENTREPRISE devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre les dispositions de soudage, à savoir la Qualification d'un Mode Opératoire de Soudage (QMOS) établie en conformité avec la norme EN 288-3 :

- Programme de soudage
- Homologation des procédés de soudage
- Qualification des soudeurs
- Programme de traitement thermique et de préchauffage éventuel
- Programme des contrôles.

Les assemblages soudés seront préparés, exécutés et contrôlés conformément à la norme NF EN 1090-2 + A1.

De plus les assemblages des structures réalisés au moyen de soudures seront réalisées avec le métal d'apport adapté. Elles seront continues et fermées. Les cordons de soudure ne seront pas meulés. L'entreprise précisera dans son offre le procédé de soudure envisagé, ainsi que le métal d'apport utilisé.

L'étendue des contrôles non destructifs est fixée par application de la norme NF EN 1090-2 + A1 et fait partie entièrement du contrôle interne. Ils seront réalisés principalement par ressuage. L'ENTREPRISE proposera dans le cadre de son PAQ le nombre et la fréquence des contrôles qu'elle prévoit d'effectuer.

En particulier, les soudures soumises à une contrainte de traction dépassant les 7/10ème de la contrainte maximale admissible seront toutes radiographiées. Les autres soudures bout à bout seront radiographiées sur une longueur au moins égale à 10% de leur longueur totale. Les clichés sont conservés par le constructeur.

Un soin particulier sera apporté à la finition des éléments après la réalisation des soudures continues, notamment le meulage des boursouflures et des gouttes de soudure, ainsi que le ponçage de toutes les bavures et angles vifs.

6.2. Garanties

Tous les matériaux et composants devront être adaptés à une utilisation en milieu maritime, immergés et aérien.

Sauf indication contraire, les fournitures et pièces manufacturées installées dans le cadre du présent marché, seront garanties pour une durée minimum de 1 an, à compter de la date de réception définitive, qui sanctionne le parfait achèvement des travaux.

L'ENTREPRISE pourra proposer des garanties supérieures dans la mesure où elles sont dûment justifiées, ce point pourra être pris en compte dans la valeur technique.

Le suivi de l'application des principes précédents sera assuré par :

- Le maître d'œuvre, l'entreprise, et ses sous-traitants,
- Les actions de suivi et de contrôle du maître d'ouvrage et/ou son représentant,
- Les visites et procès-verbaux des contrôles de conformité des contrôleurs techniques

- L'intégration de la conformité d'ensemble par l'expert.

7. ANNEXES

7.1. Navire projet et plan d'amarrage type

Le navire projet est un catamaran , en version voile ou moteur. Les silhouettes 3D seront prises en compte pour les espacements entre navires, qui définiront les entraxes de tous les pontons. Les navires seront accessibles depuis leur bordé bâbord.

Les autres navires pourront être accueillis dans la limite du navire projet (tirant d'eau, surface de fardage, déplacement, largeur), l'accès aux passagers ne sera pas autorisé sur les pontons.

Le navire projet et ses conditions d'accueil aux pontons, sont définis comme suit :

- Navire : type Lagoon 77
- Longueur hors-tout : 23.8 m
- Largeur hors-tout : 11,0 m
- Hauteur de franc bord à lège : 1.9 m
- Tirant d'eau max : 1.9 m
- Tirant d'air : 36,60 m
- Déplacement lège : 56,8 T
- Déplacement max : 71 T
- Taquets :
 - 2 à la proue
 - 2 à la poupe
 - 4 chaque bord (dont 1 double)
- Pare-battage Fendertex C124 : diamètre 360 mm
- Stationnement normal : Bâbord à quai

Les surfaces fardées du navire projet ont été calculées et sont présentées ci-dessous.

Caractéristiques :	Axe longitudinale du navire	Axe transversale du navire
Surface de fardage VOILE :	110 m ² (mâture et haubanage)	56 m ² (mâture et haubanage)
Centre de surface VOILE :	5,89 m / TE mini	6,9 m / TE mini
Surface de fardage MOTEUR :	75,44 m ²	42 m ²
Centre de surface MOTEUR :	1,97 / TE mini	2,51 / TE mini

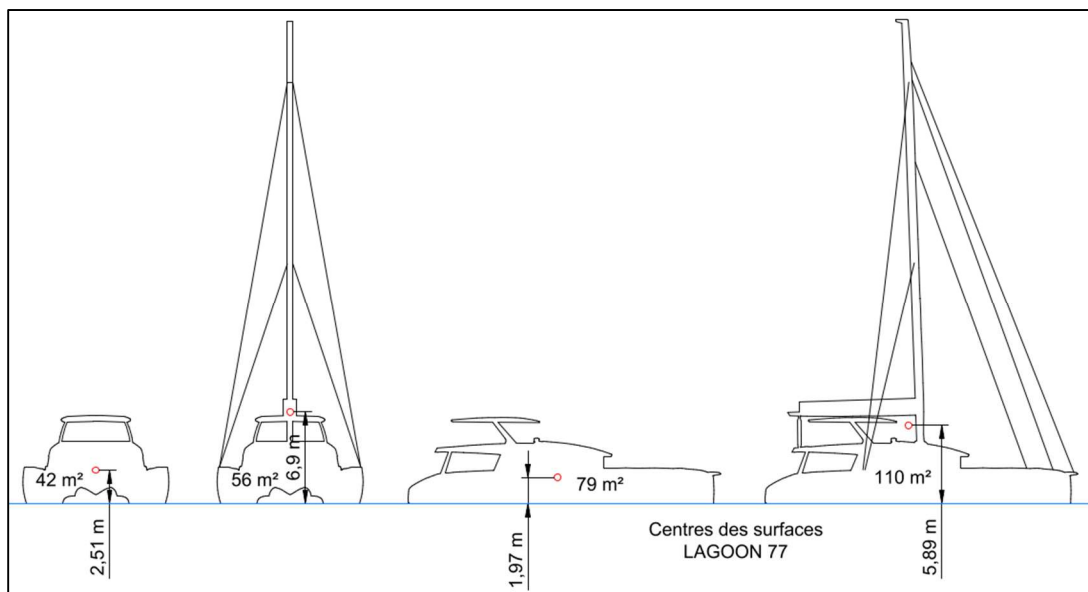


Figure 2 : Surfaces fardées longitudinale et transversales

Le plan d'amarrage proposé ci-dessous a été développé et considéré pour mener les études des efforts d'amarrage sur les bollards avec les intensités et les directions du projet. L'amarrage à couple d'un navire sur celui amarré au ponton est sous la responsabilité de l'exploitant des navires.

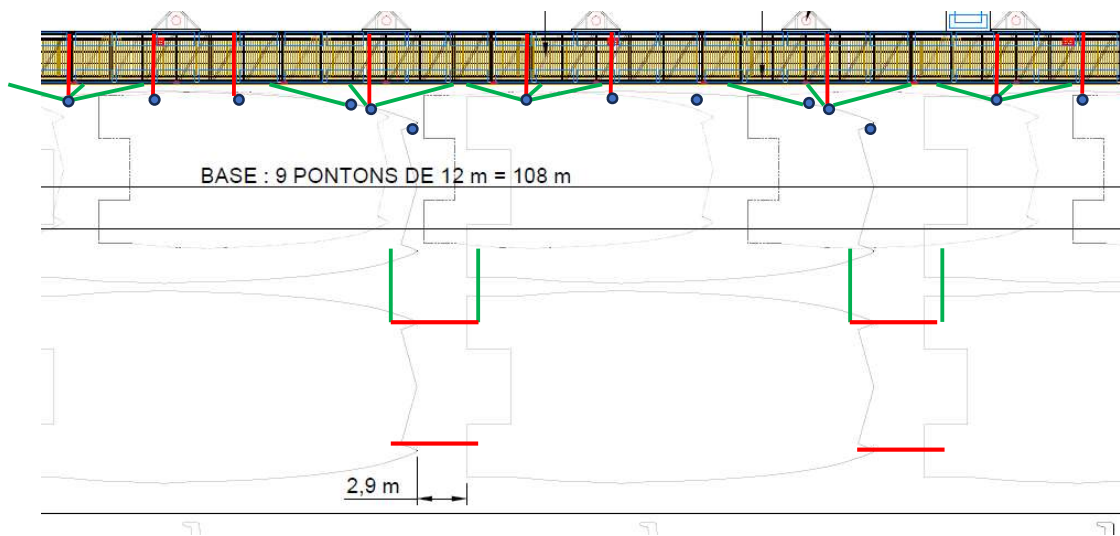


Figure 3 : Plan d'amarrage type

Le plan d'amarrage pourra varier, mais devra toujours suivre le principe suivant :

- en exploitation normale (vent faible), traits verts :
 - Une pointe et une garde avant sur le ponton, pour répartir l'effort sur 2 lignes (ou 2 pointes avant sur le ponton)
 - 2 travers sur le ponton (effort travers divisé par 2)
 - Une pointe et une garde arrière sur le ponton, pour répartir l'effort sur 2 lignes (ou 2 pointes arrière sur le ponton).
- hors exploitation (vent fort) traits verts et traits rouges :
 - l'amarrage en exploitation normale est conservé
 - ajout de 3 travers par navires, pris sur des taquets de ponton côté quai
 - liaison des navires entre eux (effet de bloc pour limiter les excursions).

Les angles de tire des lignes d'amarrage dépendent du franc bord du ponton (1.2 m) et de celui du navire projet (2.6 m), elles ne devront pas excéder les valeurs suivantes :

- Plan vertical : +/- 45° vers le bas, soit des lignes d'amarrage d'au moins $2.6 - 1.2 = 1.4\text{m}$
- Travers : +/- 30° par rapport à l'axe du bateau.

Le bilan en termes de nombre de taquets d'amarrage est le suivant :

- Sur ponton côté navires : 6 utiles + 2 en complément = 8 à répartir sur 2 pontons de 12 m, soit 4 taquets par ponton
- Sur ponton côté quai : 3 utiles + 1 en complément = 4 à répartir sur 2 pontons de 12 m, soit 2 taquets par ponton

Le bilan en termes d'efforts d'amarrage sur chaque duc d'Albe est le suivant :

- l'effort unitaire sur un navire :
 - Pointe au vent : 36 KN soit 18 KN/taquet
 - Effort supplémentaire de travers dû au moment : 6 KN/taquet
 - Effort axial 34 KN/taquet
 - Travers au vent : 72 KN soit 36 KN/taquet
- l'effort unitaire sur 2 navires à couple :
 - Pointe au vent : 72 KN soit 36 KN/taquet
 - Effort supplémentaire de travers dû au moment : 45 KN/taquet
 - Effort combiné 55 KN/taquet
 - Travers au vent : 94 KN soit 47 KN/taquet

- l'effort d'ensemble sur les 14 navires :
 - Pointes au vent : 220 KN soit 31 KN/taquet (défavorable sur 7 taquets)
 - Effort supplémentaire de travers dû au moment local sur 2 navires : 45 KN/taquet
 - Effort combiné 55 KN/taquet
 - Travers au vent : 660 KN (sur 14 taquets) soit 47 KN/taquet
- On montre que des taquets de capacité 6 T minimum dans toutes les directions, suffisent pour l'amarrage en tenant compte des quantités décrites
- **Pour le dimensionnement des ducs d'Albe à l'effort d'amarrage, on prendra 90 KN/duc d'Albe (effort réglementaire du §5.4.2.), au niveau d'eau maximum.**

7.2 Etude de sol

Ci-dessous les données géotechniques à prendre en compte pour le dimensionnement des ducs d'Albe.

