



MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES **(C.C.T.P.)**

MAITRE DE L'OUVRAGE : GRAND PORT MARITIME DE BORDEAUX

MAITRE D'OEUVRE : GRAND PORT MARITIME DE BORDEAUX

OBJET DU MARCHE : AMBES – POSTE 511
REFECTION DES DUCS D ALBE D'ACCOSTAGE AVAL – PRINCIPAL
ET SECONDAIRE

CHAPITRE I INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	3
ARTICLE I.1 - REPERES GEODESIQUES.....	3
ARTICLE I.2 - INDICATIONS SUR L ' ENVIRONNEMENT	3
ARTICLE I.3 - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	3
ARTICLE I.4 - DISPOSITION GENERALE DE L'OUVRAGE EXISTANT	4
ARTICLE I.5 - DESCRIPTION DES TRAVAUX	4
ARTICLE I.6 - DIMENSIONS REELLES DES OUVRAGES	10
ARTICLE I.7 – CONTRAINTES PARTICULIERES D'EXECUTION.....	10
ARTICLE I.8 - HYPOTHESES ET METHODES DE CALCUL	11
CHAPITRE II NATURE - PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX.....	15
ARTICLE II.1 - ORIGINE DES MATERIAUX ET PRODUITS	15
ARTICLE II.2 - QUALITE DES MATERIAUX.....	15
ARTICLE II.3 - CONTROLE ET ESSAIS DES MATERIAUX ET DES OUVRAGES.....	16
ARTICLE II.4 - TUBES METALLIQUES	17
ARTICLE II.5 - ARMATURES DE BETON ARME	20
ARTICLE II.6 - BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....	21
ARTICLE II.7 - ACIERS DE CONSTRUCTION	28
ARTICLE II.8 - ECHELLES.....	30
ARTICLE II.9 - GARDE-CORPS.....	30
ARTICLE II.10 - DEFENSES D'ACCOSTAGE	30
ARTICLE II.11 - STOCKAGE ET UTILISATION DES MATIERES DANGEREUSES.....	31
CHAPITRE III MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	32
ARTICLE III.1 - CONNAISSANCE DES LIEUX ET DE L'ENTREPRISE – VERIFICATIONS PREALABLES – PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	32
ARTICLE III.2 - IMPLANTATION - PIQUETAGE.....	40
ARTICLE III.3 – INSTALLATIONS DE CHANTIER	40
ARTICLE III.4 – SIGNALISATION DE CHANTIER.....	41
ARTICLE III.5 – ACCESSIBILITE DES MOYENS NAUTIQUES.....	41
ARTICLE III.6 - TUBE METALLIQUE POUR DUC D'ALBE D'ACCOSTAGE	41
ARTICLE III.7 - MISE EN PLACE DES AMORTISSEURS	43
ARTICLE III.8 - PASSERELLES D'ACCES AUX DUCS D'ALBE.....	43
ARTICLE III.9 - PEINTURES OU REVETEMENTS ANTI – CORROSION.....	44
ARTICLE III.10 - PROTECTION CONTRE LES EAUX - ENLEVEMENT DES DEPOTS - EPUISEMENTS	44
ARTICLE III.11 - TRAVAUX DE NUIT	45
ARTICLE III.12 - DEPOSE DE MATERIEL ET DE MATERIAUX.....	45
ARTICLE III.13 - GARDIENNAGE	45

CHAPITRE I

INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

ARTICLE I.1 - REPERES GEODESIQUES

Toutes les cotes de nivellement sont rapportées au zéro local du marégraphe du Marquis établi lui-même à la cote (- 1.878 m) du zéro du nivellement général de la France (système IGN 69).

ARTICLE I.2 - INDICATIONS SUR L ' ENVIRONNEMENT

Dans la zone des ouvrages à construire, la Garonne est soumise à l'action de la marée, action elle-même assez fortement influencée par les conditions atmosphériques.

L'attention des entrepreneurs est attirée sur la vitesse des courants qui peut atteindre 5 noeuds en marée d'équinoxe.

A certaines périodes de l'année, il arrive que le premier flot produise une intumescence assez brusque, mais sans déferlement.

En outre, il est signalé que les eaux de la Garonne sont généralement chargées en matières solides et, notamment, en vases argileuses.

Le fait de soumissionner implique pour les concurrents la connaissance complète de la situation des lieux et avoir procédé à une visite sur site. Aucune réclamation ne saurait donc être admise, basée sur le régime de la Garonne ou sur l'état de fait existant quant à la situation particulière des travaux et de la présence à proximité d'un ouvrage servant de prise d'eau.

ARTICLE I.3 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux de réfection du poste 511 font suite à une avarie ayant détruit les ducs d'Albe principal et secondaire aval du poste, y compris passerelle d'accès.

Les travaux faisant l'objet du marché concernent la construction de 2 nouveaux ducs d'Albe d'accostage, principal et secondaire, aval, y compris passerelle d'accès.

Les travaux comprennent :

- Le recépage du duc d'albe secondaire aval existant dégradé (DAC3), et son évacuation – y compris de ses équipements,
- La dépose et l'évacuation des garde-corps dégradés sur l'appontement,
- La fourniture et mise en œuvre d'un nouveau duc d'Albe d'accostage principal (DAC4bis),
- La fourniture et mise en œuvre d'une nouvelle passerelle d'accès au nouveau duc d'Albe d'accostage principal (DAC4bis),
- La fourniture et mise en œuvre d'un nouveau duc d'Albe d'accostage secondaires (DAC3bis),
- La réparation des bétons dégradés (épaufrures, chocs) sur les plateformes béton du poste, y compris réparations des zones de positionnement ou d'ancrages des garde-corps,

- La fourniture et mise en place de garde-corps fixes, et escamotables en remplacement de ceux dégradés,

ARTICLE I.4 - DISPOSITION GENERALE DE L'OUVRAGE EXISTANT

I.4.1 - Situation de l'ouvrage

Le poste 511 est un poste recevant des hydrocarbures. L'ouvrage se situe en rive droite de la Garonne, sur la commune d'Ambès et à environ 490 m en amont du poste 512. Une prise d'eau pour la centrale EDF se situe à environ 170 mètres en amont de l'axe du poste 511.

I.4.2 - Description de l'ouvrage existant

Les capacités du poste permettent d'accueillir en condition standard des navires de 50 000 tonnes de déplacement, de 210 mètres de longueur et de 10.5 mètres de tirant d'eau. Les installations autorisent un dragage maximum de la souille à la cote (-12.00) CM.

Le poste 511 est constitué :

- Coté eau, d'une plateforme rectangulaire de 37,80m de longueur et 7,75m de largeur, fondée sur pieux métalliques, équipée de bras de déchargement ancrés – propriétés des exploitants.
- Cette plateforme est reliée à la berge par l'intermédiaire de l'ancien appontement constitué de 4 gabions circulaires en palplanches métalliques surmontés d'une plateforme béton, d'une double prise d'eau supportant une plateforme rectangulaire en BA et d'un viaduc d'accès débouchant sur le chemin département n°10 situé en bordure de rive.
La surcharge sur ce viaduc est limitée à un véhicule routier de 3.5 T.
- Un front d'accostage, initialement constitué de 2 ducs d'Albe d'accostage principaux, espacés de 68m et de 2 ducs d'albe d'accostage secondaire espacés de 42m (environ) répartis en amont et en aval de la plateforme, numérotés respectivement de DAC1 à DAC4.
Le duc d'Albe principal aval, DAC4, a été recépé à la suite de l'avarie d'octobre 2024 et évacué y compris ses équipements et sa passerelle d'accès.
- 8 ducs d'Albe d'amarrage, en amont et en aval forment le front d'amarrage, dont 6 sont, actuellement reliés à l'appontement par passerelles.
- Divers équipements sont répartis sur l'ouvrage.

ARTICLE I.5 - DESCRIPTION DES TRAVAUX

L'entrepreneur exécutera les travaux suivants :

I.5.1 - Recepage du duc d'albe secondaire aval DAC3 endommagé

Le tube du duc d'albe endommagé sera recépé à la cote TN (-10.00) CM.(Cote initiale de construction)

L'entrepreneur dégagera éventuellement le fond au niveau de la souille pour réaliser le recépage.

L'entreprise manutentionnera, transportera et évacuera le tube vers un site défini par la Maitrise d'œuvre à fin d'expertise.

Les plans de définition du DAC 3 à recéper sont donnés dans le dossier de plans, ainsi que le plan bathymétrique actualisé (Novembre 2024) pour permettre l'évaluation du dégagement du fond de souille à réaliser pour recéper le DAC3.

I.5.2 - La dépose et l'évacuation des garde-corps dégradés

- la dépose et l'évacuation en décharge agréée des garde-corps dégradés sur l'appontement. Le linéaire à déposer sera finalisé lors du constat contradictoire réalisé durant la période de préparation entre l'entreprise et le maître d'œuvre.

I.5.3 - Ducs d'Albe d'accostage

Afin de compléter le front d'accostage, la partie aval de l'appontement sera équipé d'un duc d'Albe principal et d'un duc d'Albe secondaire.

Les caractéristiques des ducs d'Albe indiquées dans les paragraphes ci-dessous correspondent à la base de dimensionnement des ducs d'Albe réalisés en 2008/09

I.5.3.1 – Duc d'Albe principal aval - DAC4bis

Le duc d'Albe principal sera réalisé à partir d'un tube de 2,00 m de diamètre, d'épaisseur variable, fiché verticalement dans le sol jusqu'à la cote (- 27,00) CM. La tête du DAC4bis sera à (+7.20). Il aura les caractéristiques suivantes :

- de la cote (- 27,00) à la cote (- 7,00) : virole de 37 mm d'épaisseur en acier de nuance E490 (X70),
- de la cote (- 7,00) à la cote (-3,00) : virole de 30 mm d'épaisseur en acier de nuance S 460 N,
- de la cote (-3,00) à la cote (+ 1.00) : virole de 25 mm d'épaisseur en acier de nuance S 355 N.
- de la cote (+1,00) à la cote (+ 5.63) : virole de 20 mm d'épaisseur en acier de nuance S 235 N.
- de la cote (+1.00) à la cote (+7.20) une double virole formant la tête du DAC : de 2,120m de diamètre de 20mm d'épaisseur en acier de nuance S 235 N.

La tête du duc d'Albe sera munie des équipements, fabriquée en atelier et soudée en place après battage et recépage du tube décrit ci-dessus.

L'implantation du duc d'Albe principal aval par rapport à l'axe de référence de l'appontement sera de 38.00m, ce qui portera l'espacement entre les axes des deux ducs d'Albe principaux à 72.00 m.

Les charpentes métalliques support de défenses sont composées de 2 x 4 raidisseurs en tôle de 20 mm d'épaisseur, supportant une tôle verticale de 30 mm d'épaisseur et quatre raidisseurs verticaux d'épaisseur 20 mm.

Sur chaque charpente sont fixées deux défenses élastiques en caoutchouc de type TIANDUN TD-IT 1250 H-1500L – (P02) (défense supérieure) et 1 250 H - 1 500 L – (P01) (défense inférieure) ou similaire. La défense supérieure sera fixée entre les cotes (+ 5,00) et (+ 6,50) CM et la défense inférieure entre les cotes (+ 1,50) et (+ 3,00) CM.

Ces défenses supporteront un bouclier métallique de 6,25 m de hauteur et 2,80 m de largeur composé de raidisseurs verticaux et horizontaux, de plats en tôle de 15mm et d'un tablier en tôle 30 mm d'épaisseur. La partie supérieure du bouclier sera prolongée et inclinée à 30 ° à partir de la cote (+6.50) CM et protégée par un demi-tube de Ø 273 mm, ép. 12,5 m, fermé latéralement par des opercules inclinés à 45°. Des chanfreins à 20° et de 43 cm environ de largeur seront aménagés sur les côtés verticaux.

Sur toute la surface du bouclier seront fixées des plaques en nylon de 1 000 x 1 000 x 60 mm en partie frontale et de dimensions adaptées sur les parties chanfreinées (1 000 x 500 x 60 mm) du bouclier.

En partie basse le bouclier sera prolongé entre les cotes 0.00 et (+0.25) CM et présentera une partie biaise.

En tête du duc d'Albe, une charpente métallique soudée sur le tube du duc d'Albe supportera l'extrémité de la passerelle d'accès au duc d'Albe. Cette passerelle sera fixée sur cette plate-forme et autorisera son débattement côté appontement. Un garde-corps sera prévu en partie sur la plate-forme.

Le garde-corps sera composé de poteaux et de lisses Ø 60,3 mm, d'épaisseur 6,3 mm, de plats 60 x 20 mm, de sous-lisses Ø 42,4 mm épaisseur 5 mm et d'une plinthe 150 x 10 mm renforcée par un plat horizontal 60 x 10 mm.

Un opercule en tôle de 20 mm d'épaisseur fermera le tube à la cote (+ 5,65) CM. La partie supérieure au-dessus de cette cote sera remplie de béton dosé à 400 kg de ciment après mise en place d'une bitte d'amarrage composée d'un tube Ø 508 mm, épaisseur 30 mm et 2,35 m de hauteur, traversée en partie supérieure par un rond en acier Ø 100 mm, de 1,10 m de longueur. Autour de la bitte, un fretage dans le béton sera mis en place.

Un caillebotis galvanisé, épaisseur 30 mm, maille carrée 30, section 30 x 3 mm, fixé sur une charpente porteuse constituée de HEB 160 permettra à un homme de s'y déplacer à la cote (+ 7,20) CM. Le caillebotis reposera également sur des plats de 40mm, épaisseur 10mm, soudés sur le tube Ø 2120 et le garde amarre périphérique. Ce caillebotis sera bordé sur sa périphérie par un garde-amarre en tube Ø 114,3 mm épaisseur 10 mm.

Des bracons, en tube Ø 88,9 mm épaisseur 10 mm, renforceront le tube périphérique.

Une échelle métallique sera prévue sur le duc d'Albe. Cette échelle règnera de la cote (+0,50) CM à la cote (+ 7,20) CM. Les barreaux, de Ø 25 mm, seront espacés tous les 25 cm fixés sur des plats de 60 x 20 mm. Les montants seront fixés sur le tube par des plats de 60 x 20 mm.

I.5.3.2 – Duc d'Albe secondaire aval DAC3bis

Le duc d'Albe secondaire sera réalisé à partir d'un tube de 1 422 mm de diamètre, d'épaisseur variable, fiché verticalement dans le sol jusqu'à la cote (- 25,00). La tête du DAC4bis sera à (+7.20).

Il aura les caractéristiques suivantes :

- de la cote (- 25,00) à la cote (- 6,00) : virole de 32 mm d'épaisseur en acier de nuance S 460 N,
- de la cote (- 6,00) à la cote (0,00) : virole de 25 mm d'épaisseur en acier de nuance S 355 N,
- de la cote (0,00) à la cote (+ 6,13) : virole de 20 mm d'épaisseur en acier de nuance S 235 N,
- de la cote (+1,00) à la cote (+ 7.20) : une double virole formant la tête du DAC de 1,540 m de diamètre de 20 mm d'épaisseur en acier de nuance S 235 N,

La tête du duc d'Albe sera munie des équipements, fabriquée en atelier et fixée en place après battage et recépage du tube décrit ci-dessus.

L'implantation du duc d'Albe secondaire aval par rapport à l'axe de référence de l'appontement sera de 23.80m, ce qui portera l'espacement entre les axes des deux ducs d'Albe secondaires à 44.77m.

Les charpentes métalliques supports de défenses sont composées de 2 x 4 raidisseurs horizontaux de 20 mm d'épaisseur supportant une tôle verticale de 30 mm et quatre raidisseurs verticaux de 20 mm d'épaisseur.

Sur chaque charpente sont fixées deux défenses élastiques en caoutchouc de type SUMITOMO UPI 800 H - 1 000 L CP2, ou similaire, entre les cotes (+ 1,75) et (+ 2,75) CM et entre les cotes (+ 5,25) et (+ 6,25) CM.

Les deux défenses supporteront un bouclier métallique de 6,00 m de hauteur de 1 m de largeur, composé de profilés métalliques type 4 HEM 240 verticaux. La partie supérieure du bouclier comportera un chanfrein incliné à 30° et de 44 cm environ de hauteur. La partie supérieure des boucliers sera protégée par un demi-tube de Φ 273 mm, épaisseur 12,5 mm, fermé latéralement par des opercules inclinés à 45°.

Sur toute la surface du bouclier seront fixées des plaques en nylon de 1 000 x 1 000 x 60 mm, sauf en parties inférieure et supérieure où leurs dimensions seront adaptées à la forme du bouclier.

En partie basse le bouclier sera prolongé entre les cotes (0.00) et (+0.25) CM et présentera une partie biaisée.

En tête du duc d'Albe, une charpente métallique supportera un caillebotis galvanisé, épaisseur 30 mm, maille carrée 30 section 30 x 3 mm, fixé sur une charpente porteuse en HEB 120. Le caillebotis reposera également sur des plats de 40mm, épaisseur 10mm, soudés sur le tube Φ 1540 et le garde amarre périphérique. Il permettra à un homme de s'y déplacer à la cote (+ 7,20) CM. Ce caillebotis sera bordé sur sa périphérie par un garde-amarre en tube Φ 114,3 mm, épaisseur 10 mm. Des bracons en tubes Φ 88,9 mm, épaisseur 10 mm, renforceront le tube périphérique. Un garde-corps sera prévu en partie sur la plate-forme.

Le garde corps sera composé de poteaux et de lisses Φ 60,3 mm, d'épaisseur 6,3 mm, de plats 60 x 20 mm, de sous-lisses Φ 42,4 mm épaisseur 5 mm et d'une plinthe 150 x 10 mm renforcée par un plat horizontal 60 x 10 mm.

Un opercule en tôle de 20 mm d'épaisseur fermera le tube à la cote (+ 6,15). La partie supérieure au-dessus de cette cote sera remplie de béton dosé à 400 kg de ciment, après mise en place d'une bitte d'amarrage composée d'un tube Φ 323 mm, épaisseur 16 mm et 1,65 m de hauteur, traversée en partie supérieure par un rond en acier Φ 80 mm de 0,60 m de longueur. Autour de la bitte, un frettage dans le béton sera mis en place.

I.5.3.3 – Passerelle d'accès DAC 4bis

La passerelles d'accès au nouveau duc d'Albe d'accostage sera articulée sur la charpente métallique de la plate-forme et prendra appui par l'intermédiaire de rouleaux et de guides sur le béton de la plate-forme du quai existant de manière à faciliter la translation de la passerelle lors de l'accostage d'un navire sur le duc d'Albe.

I.5.4 - Revêtement anti-corrosion

Tous les aciers seront peints au-dessus de la cote (- 1,00) CM sauf les passerelles d'accès et les garde-corps qui seront galvanisés.

I.5.5 - Reprise et Ragréage des parties en béton

L'entrepreneur procédera à la reprise et au ragréage des parties de béton éclatées / fissurées / dégarnies – à la suite de l'avarie, y compris le nez de quai de la plateforme.

Ces zones correspondent principalement à :

- la zone d'impact du DAC 3 sur la plateforme béton,
- aux fixations sur les plateformes béton des garde-corps dégradés,
- à la zone d'appui sur l'apportement de l'ancienne passerelle d'accès au DAC 4.

Les zones seront définies et finalisées lors du constat contradictoire réalisé durant la période de préparation entre l'entreprise et le maître d'œuvre.

I.5.6 - Fourniture et mise en place de garde-corps fixes et escamotables sur appontement

L'entrepreneur fournira et mettra en œuvre des garde-corps fixes et escamotables, en remplacement de ceux dégradés évacués, de même nature et conception que ceux existants. Ces garde-corps seront galvanisés et seront conformes aux normes en vigueur.

Ces garde-corps seront aménagés pour laisser la place aux passerelles des ducs d'Albe d'accostage.

Les garde-corps côté eau seront amovibles (escamotables) et positionnés dans des fourreaux scellés (reprise es existants réparés)

I.5.7 - Electricité

Les travaux comprennent :

- Interconnexion des masses,

CIRCUITS D'INTERCONNEXION DES MASSES ET DE MISE A TERRE

Le circuit d'interconnexion des masses et de mise à la terre de l'installation doit répondre aux exigences de la NFC 15.100, aux textes qui concernent la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques et à ceux qui régissent l'aménagement et l'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquides.

En application des mesures de protection découlant de la publication UTE C 12 100 (protection des personnes contre les effets des courants électriques), toutes les masses métalliques du réseau seront mises à la terre.

Par principe, le câble de terre ne devra jamais être coupé. Les jonctions et dérivations sur le câble de terre seront faites par sertissage.

Afin d'éviter tout risque d'accident corporel par contact direct entre deux masses métalliques, l'Entrepreneur devra s'assurer et prendre en charge les liaisons équipotentielle de toutes masses métalliques existantes situées à portée de main des masses métalliques de son installation (soit dans un rayon de 2 mètres), sauf en cas de propriété privée (exemple : clôture métallique d'un riverain).

Circuit d'interconnexion

Un câble en cuivre nu **de 116 mm² de section** ayant pour origine la barrette du déconnecteur de terre longera le viaduc d'accès pour aboutir à la plate-forme.

Les dérivations de cette ligne principale seront réalisées en câble cuivre nu de 50 mm² de section.

Chaque passerelle sera parcourue par un câble de 50 mm² sur lequel seront raccordées les diverses dérivations d'interconnexion. La mise à la terre de chaque bec de canne et mât devra se faire par l'intermédiaire d'une borne en laiton visible équipée d'un écrou NYLSTOP ou similaire.

D'une façon générale, toutes les parties métalliques de la superstructure de l'ouvrage doivent être reliées au circuit d'interconnexion et de terre.

Les sections de câble mentionnées sont données à titre indicatif et devront faire l'objet d'une vérification par le calcul et d'une validation normative.

ARTICLE I.6 - DIMENSIONS REELLES DES OUVRAGES

Les cotes de niveau indiquées au plan topographique sont données à titre indicatif et devront être vérifiées par l'entrepreneur. Les cotes figurant sur les documents sont données en cote marine dénommée CM.

ARTICLE I.7 – CONTRAINTES PARTICULIERES D'EXECUTION

Les travaux objet du présent marché seront réalisés obligatoirement par des moyens nautiques, hormis ceux liés directement à l'appontement, tels que les ragréages béton et les opérations concernant les garde-corps de l'appontement.

1.7.1 Emplacements mis à disposition de l'entrepreneur

Le maître d'ouvrage indiquera à l'entrepreneur les zones mises à disposition pour les installations de chantier et fournira le plan des zones mises à disposition.

La position du ponton pour les travaux par voie nautique devra faire l'objet d'un VISA de la Capitainerie.

Il appartient à l'entrepreneur d'obtenir toutes les autorisations éventuellement nécessaires.

Le Poste 511 étant classé zone ATEX, les installations de chantier seront obligatoirement hors zonage ATEX.

Le stockage chantier sera réalisé sur barges et/ou pontons.

1.7.2 Permanences et gardiennage

Le GPMB indiquera à l'entrepreneur les obligations requises par les exploitants du poste 511.

La zone du poste 511 est une zone clôturée et sécurisée depuis l'espace public.

1.7.3 Accès au chantier et conditions de circulation

L'entrepreneur devra se rendre compte par lui-même des voies et moyens d'accès au chantier, et des diverses sujétions dues à la situation des travaux à réaliser.

Il organisera à ses frais et sous sa responsabilité le transport et l'amenée de tous les matériels et matériaux dont il pourrait avoir besoin pour l'exécution des travaux.

La continuité d'exploitation des quais est une priorité. Une réunion entre l'entreprise, la Capitainerie, les représentants Exploitation et le GPMB sera organisée en ce sens dès la notification de démarrage des travaux. L'entreprise précisera les modalités qu'elle mettra en œuvre permettant d'assurer cette continuité.

La signalisation de chantier devra correspondre en permanence aux réglementations en vigueur et aux conditions réelles de circulation sur le site.

La circulation et le positionnement des engins nautiques seront soumises à AVIS et VISA de la Capitainerie.

1.7.4 Ouvrages et équipements situés dans l'emprise des travaux

L'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou dégradations, de quelque nature qu'ils soient, qu'il pourrait engendrer directement ou indirectement du fait de ses travaux, dans l'emprise du chantier ou dans la zone d'influence de celui-ci

1.7.5 Contraintes environnementales

Les ouvrages étant réalisés en site aquatique et partiellement immergés, les études d'exécution devront prendre en compte les contraintes qui en résultent.

L'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter tout risque de nuisance ou pollution (hydrocarbures, laitance de ciments, MES lors de battage, trépannage, terrassements ou dragages éventuel aux implantations de pieux...).

A ce titre, l'Entrepreneur veillera particulièrement à :

- Recueillir et traiter les eaux usées, par un dispositif d'épuration collective réglementaire,
- Stocker les hydrocarbures dans des cuves à double étanchéité,
- Limiter les vidanges d'engins, de cuves et matériels divers à des zones bétonnées étanches, les produits de vidange étant évacués vers des installations de récupération agréées,
- Mettre en place un bassin de décantation pour les rejets de chantier. Les fuites de laitance de ciment seront interdites,
- Limiter les fuites de matériaux lors des nettoyages,
- Limiter la quantité des matières remises en suspension lors des opérations de dragage, de fonçage des pieux,
- Traiter les eaux de ressuyage avant restitution au plan d'eau,
- Traiter les eaux de ruissellement (zone de ravitaillement des engins) avant restitution au plan d'eau.
- Suivre les prescriptions éventuelles concernant la surveillance de la qualité des eaux et le respect de l'objectif de qualité défini par les Services de l'Etat.
- Limiter les travaux bruyants durant les périodes de sensibilité de la faune locale et utiliser la méthode soft-start pour le battage des pieux
- Limiter les perturbations lumineuses sur le milieu naturel
- Mettre en place des bennes de collecte de déchets
- Disposer de kits anti-pollution sur site et avoir le personnel formé à leur utilisation
- Sensibiliser son personnel aux enjeux environnementaux

ARTICLE I.8 - HYPOTHESES ET METHODES DE CALCUL

<p>Ce paragraphe et les articles ci-dessous correspondent à la base de dimensionnement des ducs d'Albe réalisés en 2008/09 – et à ceux à réaliser dans le cadre du présent marché.</p>

1.8.1 Normes et règlements

Textes généraux

En l'absence de spécifications particulière, l'entrepreneur appliquera les CCTG (Cahiers des Clauses Techniques Générales), qui fixent les dispositions techniques applicables à toutes les prestations d'une même nature.

NF EN 1990 – Eurocodes structuraux – Bases de calcul des structures et son annexe nationale

Règles relatives aux efforts sur les structures

NF EN 1991-4 – Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 : Actions générales – Actions du vent et son annexe nationale

Règles relatives aux ouvrages géotechniques

NF EN 1997-1 : Eurocode 7 : Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales

NF EN 12699 : Exécution de travaux géotechniques spéciaux – Pieux avec refoulement de sol

NF P94-262 : Calcul géotechnique – Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations profondes

Règles relatives aux ouvrages en béton

NF EN 1992-1-1 : Eurocode 2 : Calcul des structures en béton – Partie 1 : Règles générales et règles pour les bâtiments

NF EN 206-1 : Béton - Partie 1 : spécification, performances, production et conformité

NF EN 10080 : Aciers pour l'armature du béton - Aciers soudables pour béton armé – Généralités

- Fascicule 65: Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint,
- « Guide d'utilisation du béton en site maritime » édité par le CETMEF.

Règles relatives aux pièces métalliques

NF EN 1993-1-1 : Eurocode 3 : Calcul des structures en acier – Partie 1 : Règles générales et règles pour les bâtiments

- NF EN 1993-5 : Eurocode 3 : Calcul des structures en acier – Partie 5 : Pieux et palplanches
- Fascicule 56 : Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion,
- Fascicule 66 du C.C.T.G "Exécution des ouvrages de génie civil à ossature en acier"

Règles relatives aux séismes

NF EN 1998 - Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes

Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Recommandations relatives aux ouvrages fluviaux

Recommandations pour le calcul des ouvrages maritimes aux états limites édités par le CETMEF-CD ROM ROSA 2000

I.8.2 Hypothèses de calcul

Les Notes de calculs et les plans de récolement des ducs d'Albe existants dégradés sont joints au présent dossier pour servir de base au dimensionnement des nouveaux ducs d'Albe.

Dans la période de préparation au plus tard sous 2 mois l'entrepreneur soumettra les hypothèses retenues pour le dimensionnement des ouvrages.

L'entrepreneur devra justifier le dimensionnement des ducs d'Albe et des passerelles d'accès aux ducs d'Albe.

Durée de vie de l'ouvrage

La durée de vie de l'ouvrage sera prise égale à 50 ans.

Caractéristiques des sols

Voir c) ci-dessous.

Les charges à prendre en compte seront :

a) Charges d'exploitation :

- une surcharge uniformément répartie de 400 kg/m² sur les passerelles d'accès aux ducs d'Albe en limitant la flèche des passerelles sous surcharge au 1 / 500e de la portée à l'ELS

- navires projets :

Dac principaux :

Déplacement : 50 000 tonnes
Longueur : 210 m
Largeur : 30 m
Tirant d'eau : 11 m

Dac secondaires :

Déplacement : 15 000 tonnes
Longueur : 110 m
Largeur : 20 m
Tirant d'eau : 9.5 m

- Vitesse d'accostage : 0.25 m/s
- Energie d'accostage à reprendre :
 - ° ducs d'Albe principaux : 146 tm,
 - ° ducs d'Albe secondaire : 43,8 tm.
- Efforts d'amarrage :
 - ° duc d'Albe d'accostage principal : 100 t nominal à la cote (+ 7,50),
 - ° duc d'Albe d'accostage secondaire : 50 t nominal à la cote (+ 7,50).

On prendra un angle de 8° à l'accostage pour les DAC principaux et 5° pour les secondaires

Les boucliers seront justifiés à l' ELU en prenant en compte la réaction prise en compte dans le calcul des ducs d'albe d'accostage.

b) Charges climatiques et courant

- courant de 5 noeuds,
 - Les sollicitations dues au vent sont déterminées conformément à la norme NF EN 1991-1-4 et à son annexe nationale.
- Le site étudié d'Ambès se trouve en zone 2, la valeur de base de la vitesse de référence du vent $V_{b,0} = 22\text{m/s}$ Charge variable

c) Hypothèses de sols

- Ducs d'albe d'accostage :
- de -12.50 à - 18.50 CM Gravier et sables.
 - à partir de - 18.50 CM Marnes.

Les données géotechniques retenues sont :

Profondeurs	Géologie	E_M [MPa]	p_f [MPa]	p_t [MPa]	α [-]
De -7,00 à -9,40	Sable vasard	5,5	0,20	0,57	0,5
De -9,40 à -18,00	Sable et gravier	29,9	1,20	3,2	0,5
De -18,00 à la fin du sondage	Marne	270	5,50	7,5	0,5

Le dossier géotechnique de 2007 de la Modernisation du P511 est joint en pièce annexe du dossier, document facilitant la compréhension.

d) Eléments métalliques

Les ouvrages métalliques seront calculés suivant l'Eurocode 3.

Une épaisseur sacrificielle sera à prendre en compte pour les tubes de pieux métalliques selon l'Eurocode 3 et les conditions d'environnements. Cette épaisseur ne sera pas inférieure :

- à 3,75 mm en partie immergée ou dans la zone de marnage (hors sol),
- à 0,6 mm dans la partie enterrée

1.8.3 Programme des études d'exécution

Il est précisé que l'entrepreneur doit fournir un programme des études d'exécution. Ce document comprendra :

- * la liste prévisionnelle des documents à fournir
- * le calendrier prévisionnel de production de ces documents.

La liste énumèrera les documents dont la fourniture est nécessaire à la réalisation des ouvrages provisoires et des ouvrages définitifs.

Un bordereau de suivi des documents accompagnera chaque envoi de documents

Présentation des études et plans d'exécution.

Les études d'exécution devront être claires et présentées de manière suffisamment détaillées et faisant apparaître toutes les étapes effectuées. Les notations devront être explicites.

Les notes d'hypothèses de battage devront être fournies.

Les plans d'exécution doivent comprendre toutes vues, les coupes et les détails nécessaires à la bonne compréhension et à la bonne réalisation sur chantier

Toutes les hypothèses prises en compte devront être clairement mentionnées dans une note d'hypothèses générale.

CHAPITRE II **NATURE - PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX**

ARTICLE II.1 - ORIGINE DES MATERIAUX ET PRODUITS

II.1.1 - L'origine des matériaux et produits utilisés par l'entrepreneur devra répondre aux conditions du marché et devra être soumis à l'agrément du maître d'oeuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de soixante (60) jours à compter de la notification du marché.

II.1.2 - Si au cours des travaux l'entrepreneur demande à modifier la provenance de certains matériaux ou produits fixés par le marché, le maître d'oeuvre pourra lui en donner l'autorisation à la condition que le changement d'origine ne se traduise par aucune diminution de la qualité initialement prévue, aucune augmentation de prix ne sera accordée du fait de ce changement.

II.1.3 - Il est d'ores et déjà précisé que les matériaux qui suivent auront les provenances désignées dans le tableau, ci-après :

NATURE DES MATERIAUX	PROVENANCES
Tubes en acier pour ducs d'Albe	Usines et/ou fournisseurs agréées par le maître d'œuvre.
Défenses d'accostage	Usines et/ou fournisseurs agréés par le maître d'oeuvre.
Profilés métalliques	”
Peinture et revêtement anti-corrosion (galvanisation)	”
Béton (B.P.E.)	Centrale BPE titulaire de la marque NF-BPE..
Ronds lisses et aciers à haute adhérence	Les armatures utilisées seront conformes aux normes en vigueur et seront admises à l'usage de la marque NF-AFCAB.
Liants hydrauliques	Les liants hydrauliques seront conformes aux normes en vigueur et seront admis à l'usage de la marque NF-LH.

ARTICLE II.2 - QUALITE DES MATERIAUX

Les matériaux et produits devront être de la meilleure qualité, ouvragés et mis en oeuvre conformément aux règles de l'art. Ils devront être conformes aux stipulations du présent cahier et, d'une manière générale, aux prescriptions des normes en vigueur le premier du mois d'établissement des prix conformément à l'article 23.1 du C.C.A.G.

D'une manière générale, les spécifications des matériaux et éléments de construction, sont conformes aux directives du fascicule 65 du C.C.T.G.

Aucun matériau ou produit ne pourra être utilisé avant d'avoir été vérifié et provisoirement accepté par le maître d'oeuvre et d'avoir subi avec succès les essais et épreuves prévus au marché.

En cas de mauvaise qualité ou de malfaçon et jusqu'à la réception, les matériaux et produits pourront être rebutés malgré leur acceptation provisoire et devront alors être éloignés du chantier et remplacés par l'entrepreneur à ses frais.

ARTICLE II.3 - CONTROLE ET ESSAIS DES MATERIAUX ET DES OUVRAGES

Conformément aux stipulations du C.C.A.G. et en vue de vérifier la conformité des matériaux, produits et ouvrages aux prescriptions du marché, le maître d'oeuvre pourra exercer son contrôle dans les carrières, lieux d'emprunts, magasins usines et chantiers de l'entrepreneur, de ses sous-traitants ou de ses fournisseurs.

Il pourra y installer des agents en permanence et s'y faire représenter par des organismes de son choix. L'entrepreneur devra donner ou faire donner par ses sous-traitants et fournisseurs toutes facilités aux représentants du maître d'oeuvre pour exercer leur mission.

Ce contrôle ne diminuera en rien la responsabilité de l'entrepreneur quant à la bonne qualité des matériaux matières et produits et quant à la bonne tenue des ouvrages. Ces contrôles ne dispensent pas l'Entrepreneur de son contrôle interne et externe.

Les essais de contrôle et de réception des matériaux, produits et ouvrages effectués par le maître d'oeuvre ou sous son contrôle seront à la charge de l'entrepreneur.

Ces essais seront conformes aux normes et usages en la matière et aux prescriptions du présent cahier.

Ils feront l'objet d'un programme précis au point de vue teneur et calendrier, établi et présenté par l'entrepreneur en même temps que le programme d'exécution des travaux, étant entendu que le maître d'oeuvre se réserve le droit de prescrire, si besoin, des essais supplémentaires, en cours de travaux.

Dans le cadre des différentes procédures d'exécution du plan d'assurance qualité, l'Entreprise récapitulera les points d'arrêt et délais de préavis associés.

La liste ci-après donne des points d'arrêt obligatoires à inscrire au P.A.Q. :

PHASES DE TRAVAUX	POINTS D'ARRETS
Implantations des ouvrages	- Implantation générale - Vérification du positionnement et de l'alignement au fur et à mesure de la pose
Protection par peinture	- Réception de chaque couche ou approbation du certificat d'usine
Pieux	- Approbation de la procédure de battage - Acceptation après recepage - Certificat 3.1
Passerelles	- Approbation de la procédure de pose, d'assemblages et des procédures de fabrications (y compris soudures) - certificats usines des profilés métalliques - approbation après pose
Equipements	- Réception des équipements avant pose

ARTICLE II.4 - TUBES METALLIQUES

II.4 1 Spécifications

(Art. 16.1 du fasc. 68 du CCTG, normes NF EN 1536+A1, NF EN 12699)

Le Titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre l'origine et les caractéristiques des produits métalliques pour pieux.

Les aciers utilisés pour la confection des pieux tubes et profilés métalliques divers nécessaires à la construction d'équipements métalliques seront conformes au fascicule 4 --titre III du CCTG, aux art 2.1 à 2.7 du fascicule 66 du CCTG et aux normes en vigueur dont une liste indicative et non exhaustive est donnée ci-après :

- NF EN 10021 - Aciers et produits sidérurgiques – Conditions générales de livraison.
- NF EN 10027-1 - novembre 2005 : Système de désignation des aciers – Partie 1 : désignation symbolique,
- NF EN 10027-2 - novembre 1992 : Systèmes de désignation des aciers – Partie 2 : systèmes numériques
- NF EN 10025 - 1 à 6 - mars 2005 : Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés – conditions techniques de livraison.
- NF EN 10225 de mars 2006 : Aciers de construction soudables destinés à la fabrication de structures marines fixes – conditions de livraisons
- NF EN 10210-1 – Profils creux de construction finis à chaud en aciers non alliés et à grains fins – Partie 1 : conditions techniques de livraison
- NF EN 10210-2 - Profils creux de construction finis à chaud en aciers - Partie 2 : tolérances, dimensions et caractéristiques du profil
- NF EN 10219-1 - Profils creux de construction soudés, formés à froid en aciers non alliés et à grains fins - Partie 1 : conditions techniques de livraison
- NF EN 10219-2 - Profils creux de construction soudés, formés à froid en aciers - Partie 2 : tolérances, dimensions et caractéristiques du profil

Les pieux métalliques seront protégés par un système de peinture titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de classe de certification Im2H ANI.

Les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- Article 1.6 : Assurance de la qualité,
- Chapitre 2, article 2.2 : Provenance, qualité et contrôle des peintures,
- Chapitre 3, article 3.2 : Mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type génie civil.

II.4 2 Fabrication

L'entreprise soumettra à l'acceptation du Maître d'Œuvre l'origine et les caractéristiques des tubes pour les pieux.

Les tubes métalliques seront des tubes soudés longitudinalement ou en spirale. Les électrodes pour soudures seront adaptées à la nuance et à la qualité de l'acier des pieux et soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre. Elles seront conformes à la norme NF EN 1090-2 ou équivalente.

Leurs conditionnements devront être soigné et devra indiquer les modalités de traitement avant usage.

Tous les aciers utilisés seront contrôlés par l'usine productrice selon les modalités définies par les normes en vigueur.

Les tubes seront en acier de nuance S320, S355 ou S460, qualité définie par la norme NF EN 10248-1 ou équivalente (nuances X42, X52, X65 ou X70 selon l'API-5L). La nuance de l'acier sera repérée sur chaque tube.

La classe d'exécution sera EXC3 selon la EN 1090.

II.4 2 1 - Produits d'apports pour soudages

L'entreprise proposera à l'agrément du Maître d'œuvre le type et la qualité des électrodes ou du fil fourré à utiliser pour la soudure des différents éléments métalliques.

Les règlements à prendre en compte sont :

- art. 2.5 du fascicule 66 du C.C.T.G.
- normes EN ISO 15614-1, NF EN 1090-2-A1, NF EN ISO 2560, NF EN ISO 18275.

II.4 2 2 - Choix et provenance des produits d'apport

Comme indiqué à l'article III.5.1 du Fascicule 66 du C.C.T.G., le programme de soudage précisera la désignation normalisée, la désignation commerciale et la provenance des produits d'apport pour soudage.

Tous les produits utilisés pour le soudage, y compris les gaz et les flux solides, seront conformes aux normes françaises homologuées.

Le PAQ précisera la symbolisation, la désignation commerciale et la provenance des produits d'apport qui devront être compatibles avec les nuances d'acier mises en œuvre. En particulier la limite élastique du métal d'apport doit être au moins égale à celle du métal de base.

Les électrodes proviendront de lots de même nature, de même dénomination commerciale et de même diamètre.

II.4 2 3 - Compatibilité des produits d'apport

Les produits d'apport pour soudage devront être compatibles avec les nuances d'acier mises en œuvre.

Ils seront notamment conformes aux prescriptions de l'Article III.5 du Fascicule 66 du C.C.T.G.

II.4 2 Provenance

La fourniture des tubes sera soumise aux stipulations des normes NF EN 10021, NF EN 10210-1 et NF EN 10210-2 (profilés finis à chaud) ou NF EN 10219-1 et NF EN 10219-2 (profilés formés à froid). Les tubes seront des tubes neufs.

Tous les aciers utilisés seront contrôlés par l'usine productrice selon les modalités définies par les normes en vigueur.

La surface des laminés devra être apte à recevoir un revêtement de longue durée contre la corrosion marine. Elle devra être exempte d'irrégularité géométriques ou chimiques, nuisibles à la conservation de cette protection. Tout revêtement provisoire des laminés susceptible de nuire à la tenue de la peinture sera interdit. Il sera notamment prohibé de marquer les tôles à la peinture ou à la craie grasse.

Conformément à l'article II.1 du fascicule 66 du C.C.T.G., les conditions d'exécution de l'identification à effectuer sur les lots livrés devront être précisées dans le PAQ de l'entreprise, au titre des documents préalables à l'exécution.

Dès réception des pieux et pièces métalliques diverses sur chantier, l'entreprise remettra sur simple demande au représentant du maître d'œuvre une copie des bonds de livraisons.

Les tubes seront approvisionnés selon les longueurs définies dans les études d'exécution avec extrémités chanfreinées.

Les conditions de stockage et de manutention des tubes devront permettre d'éviter les dégradations avant la mise en œuvre.

II.4 3 Protection anti-corrosion des tubes (y compris échelles, bitte d'amarrage)

L'entreprise proposera dans son PAQ, avec la définition du système de base, le procédé d'entretien à adopter à l'agrément du maître d'œuvre

D'une manière générale, il sera fait référence au fascicule 56 du CCTG.

Tout dommage créé sur la protection anti-corrosion des éléments métalliques, en cours de transports, de mise en œuvre de l'élément ou de travaux annexes devra faire l'objet d'une procédure de reprise à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre et sera à la charge de l'entreprise.

Les pieux métalliques devront avoir en revêtement de type peinture anticorrosion et esthétique de type Im2HANI selon la norme ISO 12944-2 certifié ACQPA de la tête jusqu'à 1 m en dessous du niveau du terrain naturel. (Variable entre -10 m CM et -12,50 m CM)

Il sera conforme aux spécifications contenues dans les textes réglementaires suivants :

- Fascicule n° 56 - Protection contre la corrosion - fascicule spécial n° 86.6 bis - Décret n° 86.290 du 25 février 1986 ;
- Fascicule n° 88.4.T0 - Homologation des systèmes de peinture de type A pour la protection des ouvrages métalliques contre la corrosion ; Circulaire interministérielle n° 88.44 du 3 mai 1988.

Il devra être certifié par l'ACQPA qui atteste de la qualité des systèmes de peinture correspondant à la classe « haute durabilité » de la norme NF en ISO 12944-1 et destinés à la protection contre la corrosion des ouvrages métalliques. Le logo ACQPA apparaîtra de façon indélébile sur chaque produit et/ou emballage élémentaire suivant le cas, et sera suivi du numéro de certification du produit figurant sur la fiche du système.

Le domaine d'application du système de peinture sera précisé dans son numéro de certification de la façon suivante :

Classe de certification = Im2

Type de subjectile = A

Type de travaux = N

Parties vues ou non vues = V/I

Pour les DAC et équipements (échelles, bitte d'amarrage) la teinte proposée sera NOIRE.

II.4 4 Contrôles

Le Maître d'œuvre peut exiger que l'entreprise réalise à ses frais des essais d'identification de l'acier et de tolérance dimensionnelle en nombre suffisant pour être représentatif du lot de pieux livrés.

Les modalités de contrôle et de réception seront conformes aux normes NF EN 100021 et NF EN 10024 selon le principe du contrôle non spécifique des produits : attestation de conformité à la commande, et relevé de contrôle.

L'entreprise fournira obligatoirement les certificats de conformité donnant toutes garanties sur l'origine et la qualité des tubes.

Il fournira à chaque livraison, les fiches d'identification de l'acier entrant dans la fabrication de ces tubes. Les tubes sont marqués d'une façon visible du nom ou de la marque du fabriquant.

- Tolérances sur diamètre extérieur : $\pm 1\%$ du diamètre déterminé par mesure du pourtour
- Tolérances sur la longueur total d'un tube : 50 mm
- Surépaisseur de soudure : maxi 5 mm
- Ecart de forme : la différence entre le plus grand et le plus petit diamètre dans une coupe transversale ne dépassera pas 2% du diamètre
- Tolérance sur la rectitude : 0,1% de la longueur totale du tube.
- Chaque tube porte, inscrites à la peinture ou apposées au poinçon, les inscriptions suivantes :
 - Symbole de la nuance.
 - Diamètre et épaisseur du tube
 - Repère d'identification de la coulée ou du lot.
 - Marque du fournisseur.

Les tolérances dimensionnelles sur les caractéristiques des tubes sont conformes aux normes européennes.

Le poids des tubes ne devra pas s'écarter de plus de 5 % du poids théorique précisé par le constructeur.

En cas de variation dans l'origine des pieux ou de l'une quelconque des caractéristiques ci-dessus, l'entreprise devra obtenir l'agrément préalable du Maître d'œuvre et en tenir compte dans sa note de calcul.

Les caractéristiques mécaniques des tubes seront données ainsi que la limite élastique et de rupture. Un procès-verbal de contrôle de qualité devra être transmis, au Maître d'œuvre, avant toute mise en œuvre.

ARTICLE II.5 - ARMATURES DE BETON ARME

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 6.1, 6.2 et 6.3 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2, NF A 35-024 et NF A 35-020-1)

Les armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les chapitres 6.1 et 6.2 du fascicule 65.

II.5 1 Aciers

(Norme NF EN 13670/CN, chapitres 6.2.1.1 et 6.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2, NF A 35-024)

Conformément au 6.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG, tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des aciers non soudables est ainsi interdit.

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

- Armatures de frettage,
- Barres de montage,
- Armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage,

Les aciers haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et bénéficient de la marque NF-Aciers pour béton armé.

Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A 35-080-2 et NF A 35-024 et bénéficient de la marque NF-Aciers pour béton armé.

L'utilisation de treillis soudés est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Le conditionnement et l'identification des aciers respectent les exigences du chapitre 6.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG.

II.5 2 Armatures

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 6.2.1.2 et 6.2.2.2 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

Si le titulaire a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

Si les armatures sont façonnées sur chantier, l'atelier forain doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

Les armatures à haute adhérence sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m. Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci.

II.5 3 Dispositifs de raboutage ou d'ancrage

(Norme NF EN 13670/CN, chapitres 6.2.1.3, 6.2.2.3 et 6.2.1.5 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-020-1)

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes à la norme NF A 35-020-1 et bénéficient de la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

La résistance à la fatigue des dispositifs de raboutage doit être testée conformément à l'article 5.4 de la norme NF A 35-020-1. Chaque éprouvette doit supporter sans se rompre deux millions de cycles de sollicitations engendrant une contrainte maximale égale à 60% de la limite d'élasticité spécifiée des barres à raccorder et une étendue de variation de contrainte de 80 MPa.

Le conditionnement et l'identification des dispositifs de raboutage ou d'ancrage respectent les exigences du chapitre 6.2.2.3 du fascicule 65 du CCTG.

II.5 4 Accessoires

(Norme NF EN 13670/CN, chapitres 6.2.1.4, 6.2.2.4 et 6.2.1.5 du fasc. 65 du CCTG)

Les cales, chaises et boîtes d'attente doivent respecter les exigences fixées dans les chapitres 6.2.1.4 et 6.2.1.5 du fascicule 65 du CCTG.

Les boîtes d'attente doivent être certifiées AFCAB-Boîtes d'attente pour le béton armé.

Le conditionnement et l'identification des boîtes d'attente respectent les exigences du chapitre 6.2.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE II.6 - BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 8 et l'annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

II.6.1 Généralités sur la définition des bétons

(Norme NF EN 13670/CN et NF EN 206/CN, art. 8.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206/CN y compris son annexe D. Ainsi, conformément à l'article NA.D.2.1 de la norme NF EN 206/CN, le ciment prompt naturel conforme à la norme NF P 15-314 et du ciment d'aluminates de calcium conforme à la norme NF EN 14647 sont interdits.

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques. La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206/CN complétées par des spécifications complémentaires en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

Ces spécifications complémentaires sont des spécifications de composition. Par dérogation au 8.1.1.4 du fascicule 65 du CCTG, les spécifications performanciennes ne sont pas autorisées.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, pour chaque partie d'ouvrage, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206/CN, la teneur minimale en liant équivalent, les exigences sur le ciment, le rapport Eeff/Lianteq maximal et les caractéristiques complémentaires exigées sont indiqués dans le tableau du sous-article « Définition des bétons ».

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.8 de la norme NF EN 206/CN.

II.6.2 Définition des bétons

(Art. 8.1.1 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206/CN complétées par les indications des articles suivants en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

II.6.2 1 - Bétons

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (4)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton de propreté			250kg			
Béton coulé en place (bouchon béton)	XC4 XS3	C35/45	350kg	PM	0,45	RAG Cs
Béton préfabriqué	XC4 XS3	C40/50	350kg	PM	0,45	RAG Cs

II.6.2 2 - Mortiers

Les mortiers sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage.

II.6.2 3 - Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents Mortiers

(1) Les additions en substitution de ciment et le mélange de deux ciments ne sont admis que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée, et dans les conditions de l'annexe NA.F. de la norme NF EN 206/CN. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données :

- Dans le tableau NA.F.1 de cette norme dans le cas général et pour les bétons d'ingénierie dont la formulation comprend deux ciments,
- Dans le tableau NA.F.3 pour les bétons d'ingénierie contenant du laitier vitrifié moulu de haut fourneau de classe A en substitution du ciment.

Il est rappelé qu'une étude préliminaire conforme à l'annexe NA.A. de la norme NF EN 206/CN est exigée dans le cas des bétons d'ingénierie.

(2) Les teneurs minimales en liant équivalent étant définies pour $D_{max} = 20\text{mm}$, la quantité de liant équivalent à ajouter ou à déduire en pourcentage de la valeur indiquée en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulat exprimé en mm est +10% pour $D < 12,5\text{mm}$, +7,5% pour $D = 14\text{mm}$, +5% pour $D = 16\text{mm}$, -2,5% pour $D = 22,4\text{mm}$ et -5% pour $D = 25\text{mm}$.

(3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- Caractéristique complémentaire "RAG" :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent CCTP.

- Caractéristique complémentaire "Cs" :

Il s'agit de niveaux de prévention vis-à-vis de la réaction sulfatique interne du béton. Les prescriptions relatives à ces niveaux sont indiquées dans le guide technique édité en 2017 par l'IFSTTAR et intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne".

(4) En complément des dispositions de l'annexe NA.F de la norme NF EN 206/CN, l'exigence relative au rapport Eeff/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

II.6.2 4 Consistance et teneur en air des bétons

La consistance de tous les bétons est proposée par le titulaire et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués. Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs cibles.

La valeur cible de consistance doit tenir compte des conditions particulières de bétonnage telles que le temps de trajet entre le point de fabrication et le point de livraison ou le temps de bétonnage.

II.6.3 - Constituants des mortiers et bétons

(Art. 8.1.2 du fasc.65 du CCTG)

II.6.3 1 - Granulats

(Art 8.1.2.2 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 12620+A1 , NF P 18-545, FD P 18-542)

Pour chaque formule de béton, la dimension nominale supérieure du plus gros granulat est proposée et justifiée par le titulaire dans son Plan Qualité. Dans tous les cas, elle est limitée à 25mm et doit être adaptée à la dimension et à la densité du ferrailage des pièces à bétonner.

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620+A1 et NF P 18-545.

L'utilisation des granulats récupérés sur l'installation de production des granulats recyclés est autorisée dans les limites et conditions fixées par l'article 8.1.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

Les granulats doivent impérativement être approvisionnés à la centrale sur un stockage primaire. Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de trois jours pour le sable et de deux jours pour les gravillons.

Le titulaire doit prévenir immédiatement le maître d'œuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, le titulaire doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

1) *Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG*

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Dans le cas de sables fillerisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction. Ils sont qualifiés soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme XP P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe "Additions pour bétons" du même sous-article du présent CCTP.

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 soient vérifiées.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats PR leur sont applicables.

Les granulats doivent être non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats potentiellement réactifs leur sont applicables.

De même, des granulats potentiellement réactifs (PR) peuvent être utilisés sous réserve qu'au moins une des deux conditions suivantes soit vérifiée :

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464.
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

II.6.3 2 - Ciments

(Art. 8.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-302, NF P 15-317, NF P 15-318, NF P 15-319)

Pour chaque lot de fourniture, le titulaire procède à une vérification des emballages et bordereaux de livraison.

Le titulaire doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment de 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons et de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage. Ces prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur. Les méthodes de prélèvement et d'échantillonnage des liants doivent être conformes à la norme NF EN 196-7.

L'ensemble des opérations de transport et de stockage des liants, à partir du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, doit être conçu de manière à éviter toute cause d'atteinte à leur qualité (cf. article B1 de l'annexe B au Fascicule 65 du CCTG).

Contrôle intérieur

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, le titulaire fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant moyenne, écart-type et coefficient de variation. En complément à l'article 8.2.1.2 du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur de ciment présente, à l'appui de ses résultats d'auto-contrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

Contrôle extérieur

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire réaliser des prélèvements en vue de faire réaliser les essais suivants :

- Identification rapide,
- Temps de prise,
- Expansion à chaud,
- Flexion - compression à 7 et 28 jours,
- Chaleur d'hydratation.

Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

Contrôle intérieur

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalins des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2 et à l'annexe A de la norme NF P 18-454. Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie et sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

Contrôle extérieur

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire effectuer sur les prélèvements de ciment des mesures de taux d'alcalins et de teneurs en laitier.

Réaction sulfatique interne RSI

Conformément aux indications du document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la RSI » édité par le LCPC en août 2007, en cas d'élévation de température excessive et en fonction du niveau de prévention retenu pour l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage, le titulaire peut être amené à utiliser des ciments particuliers.

II.6.3 3 - Adjuvants pour bétons

(Art. 8.1.2.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 934-2+A1)

En début d'utilisation, le titulaire effectue un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

II.6.3 4 - Additions pour bétons

(Art 8.1.2.6 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 15167-1, NF EN 15167-2, NF P 18-508, NF P 18-509, NF EN 450-1, NF EN 13263-1+A1)

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

Si les granulats sont PRP, les cendres volantes de houille ne sont admises qu'à la condition que leur teneur totale en alcalins soit inférieure à 2%.

Si les granulats sont NR ou PRP, les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

Si les granulats sont PRP, les cendres volantes de houille ne sont admises qu'à la condition que leur teneur totale en alcalins soit inférieure à 2%.

Si les granulats sont PR ou considérés comme tels, si le titulaire choisit de justifier sa formulation en effectuant un bilan des alcalins, ce dernier est effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, les alcalins des additions étant pris en compte dans le bilan avec le coefficient d'activité 0,17 pour les pouzzolanes, les cendres volantes et les fumées de silice et avec le coefficient 0,5 pour les laitiers, les fines siliceuses et les fines calcaires. Si au contraire, le titulaire choisit de justifier sa formulation par des essais de performances (essais de gonflement), ceux-ci sont réalisés sur les formules incluant les additions.

Quelle que soit la démarche adoptée pour valider la formule de béton, toute modification dans la qualité ou la nature des additions est interdite à moins de reproduire l'ensemble de la démarche ayant permis de justifier la formule initiale.

II.6.3 5 Eau

(Art. 8.1.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

Il est rappelé que l'eau de gâchage doit respecter les prescriptions de la norme NF EN 1008.

II.6.4 Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle

(Norme NF EN 13670/CN, 8.2.1, 8.2.3 et 8.3.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle des bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et les articles correspondants du fascicule 65 du CCTG (8.2.1, 8.2.3 et 8.3.2 respectivement).

La notion de famille définie dans la norme NF EN 206/CN n'est pas retenue pour ce qui concerne les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle.

II.6.5 Etude des bétons

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions de l'article 8.2.1 du fascicule 65 du CCTG s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes.

Pour l'application du 8.1 (4) de la norme NF EN 13670/CN, les résultats de résistance au jeune âge du béton sont exigés pour déterminer la durée d'application de la cure pour les parties d'ouvrage concernées.

Pour l'application du 8.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, la fourniture d'un programme de bétonnage par partie d'ouvrage est exigée. Ce dernier doit être établi conformément à l'article 8.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

En complément des exigences du fascicule 65 et en référence à l'article 7.2 de la norme NF EN 206/CN, l'épreuve d'étude doit comporter des mesures de la résistance en compression à 2 jours. Ceci permet d'anticiper l'évolution de la montée en résistance du béton pour déterminer la durée de cure.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Justification de la qualification des granulats

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats, avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats, mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces

documents sont accompagnés des résultats des contrôles intérieurs effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats, et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, le titulaire fait réaliser, à ses frais, les essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont joints au dossier d'étude des bétons.

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons tous les résultats des essais permettant de vérifier que les conditions (1) et (2) du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Dans le cas de la reconduction d'une formule de béton, le titulaire doit tout de même réaliser ces essais, avant les épreuves de convenance.

Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

Dans le cadre des épreuves d'étude, le titulaire doit démontrer que la température maximale susceptible d'être atteinte par le béton de toutes les parties d'ouvrage - compte tenu du planning de réalisation, du programme de bétonnage et des éventuelles dispositions particulières proposées par le titulaire - respecte la température maximale fixée dans le document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

Par dérogation au document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017, la mention "ES" désigne soit un ciment ES au sens de la norme NF P 15-319, soit un ciment SR au sens de la norme NF EN 197-1 et titulaire de la marque NF-Liants hydrauliques.

Si la température maximale donnée par la méthode simplifiée constituant l'annexe IV de ce document excède le seuil fixé pour le niveau de prévention requis et rappelé ci-dessous, une étude plus précise doit être entreprise par le titulaire, à ses frais, pour valider la formule proposée et pour définir la température maximale du béton à la livraison.

Température maximale pour le niveau de prévention Cs

Pour le niveau de prévention Cs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 70°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 80°C et au moins une des six conditions du 3.3 des "Recommandations pour la prévention dus à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017 doit être respectée.

- pour les éléments préfabriqués, le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- pour les bétons de pièces critiques coulées en place, utilisation d'un ciment conforme à la norme NF P15-319 (ES) excepté les ciments CEM I, CEM II/A-L et CEM II/A-LL.

II.6.6 Epreuves de convenance

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

II.6.6 1 - Dispositions générales

Les épreuves de convenance sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge du titulaire.

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante :

$$0.975 < \text{masse volumique théorique} / \text{masse volumique réelle} < 1.025$$

En complément des exigences du fascicule 65 et en référence à l'article 7.2 de la norme NF EN 206/CN, l'épreuve de convenance doit comporter des mesures de la résistance en compression à 2 jours. Ceci permet d'anticiper l'évolution de la montée en résistance du béton pour déterminer la durée de cure.

II.6.6 2 - Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. La réalisation de ces essais est à la charge du titulaire.

II.6.7 - Fabrication, transport et manutention des bétons

(Norme NF EN 13670/CN, chap. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales de la norme NF EN 13670/CN et du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont fabriqués en conformité avec la norme NF EN 206/CN.

Pour l'application du 8.3 (5) de la norme NF EN 13670/CN, le contact du béton frais avec un alliage d'aluminium est interdit.

II.6.7 1 Généralités

Le béton est fabriqué par le titulaire soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206/CN et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi Eau_{eff} / $Liant_{eq}$ doivent être respectées pour chaque gâchée.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit être titulaire de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

En complément du 8.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par le titulaire dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

Il est également demandé que l'évolution de la résistance du béton soit indiquée sur le bon de livraison ou le bordereau d'impression des pesées, afin qu'il n'y ait aucun doute sur la durée de cure nécessaire.

II.6.7 2 Contrôle interne à la charge du titulaire lors du processus de fabrication

Le titulaire doit contrôler les conditions de stockage et de transport des granulats aux emplacements réservés dans le cas de recours à une centrale alimentée par des granulats provenant de gisements ou d'identités différents. Il doit s'assurer que toutes les dispositions sont prises pour éviter les mélanges inopportuns.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, le titulaire doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1000 m³ et au moins de deux pour un tas de 500 m³.

L'acceptation des résultats de ces essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

II.6.7 3 Epreuve de contrôle

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.3.2 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

Les essais réalisés dans le cadre de celle-ci ne relèvent pas des spécifications de la norme NF EN 206/CN qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Ils sont effectués par un laboratoire de contrôle qui doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent. Ils font l'objet de rapports qui doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Le laboratoire de contrôle est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Lot	Nombre de prélèvements
Bouchons de pieux	3 par groupe de bouchons de pieux fabriqués dans la journée

De plus, il est effectué par le titulaire au minimum deux essais de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison (un essai avant la mise en œuvre et un essai au cours de la mise en œuvre) ou dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage.

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge du titulaire, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les trois jours suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Par partie d'ouvrage, il est demandé un prélèvement supplémentaire aux nombres de prélèvements définis dans le tableau ci-dessus, afin de réaliser des essais en compression à 2 jours. Ceci permettra éventuellement d'adapter la durée de cure déduite des épreuves de convenance.

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge du titulaire, qui doit les préciser dans son Plan Qualité. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est notamment contrôlé obligatoirement avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement prévu au 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464, conformément aux dispositions du CCAP sur la réception de l'ouvrage. Le gonflement doit être inférieur à 200 µm/m à cinq mois.

Equipements des centrales à béton

Il est rappelé que les centrales à béton, quel que soit leur type, doivent être équipées conformément aux exigences de l'article 8.3.1 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE II.7 - ACIERS DE CONSTRUCTION

Les aciers de construction entrant dans la constitution des éléments structuraux (tubes de protections des amarres, pièces de fixation des défenses, ...), devront être agréés et seront approvisionnés suivant les dispositions du fascicule 4 titre III du C.C.T.G. et la norme NF EN 10025.

II.7.1 - Spécifications

Les matériaux entrant dans la composition des caissons, plats, caillebotis seront en acier de qualité minimale S 235 suivant la norme NF EN 10155.

Ces aciers pourront être approvisionnés chez des négociants et seront livrés avec certificats de réception suivant la norme NF EN 10204 type 3.1B (CCPU).

Les boulonneries devront satisfaire aux normes françaises en vigueur, en particulier les normes NF - EN 1090, NF P 22-101, NF EN 15048, NF EN 14399.

La boulonnerie de fixation des structures galvanisées sera systématiquement galvanisée.

II.7.2 Fabrication

L'exécution des ouvrages métalliques sera conforme aux prescriptions du fascicule 66 du C.C.T.G. : Exécution des ouvrages de génie civil à ossature en acier.

La classe d'exécution sera EXC3 selon la EN 1090.

Pour les structures résistantes, il ne sera pas fait usage de tôles ou profilés d'épaisseur inférieure à 6 mm sauf dérogation accordée par le Maître d'Œuvre.

Tous les éléments de structure seront conçus de façon à permettre aisément les brossages et peintures périodiques. Compte tenu de l'environnement corrosif, les possibilités d'accumulations d'eau devront être évitées. A cette fin, des trous pour évacuation d'eau seront prévus dans les profilés et structures dont les dispositions géométriques empêcheraient l'évacuation de l'eau.

L'emploi des assemblages boulonnés sera limité au strict nécessaire et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les classes de qualité, l'exécution, les essais et le contrôle des assemblages soudés seront conformes aux prescriptions du fascicule 66 du C.C.T.G.

Partout où les conditions de résistance l'exigent, les soudures seront faites par des soudeurs agréés par un organisme certificateur français.

En règle générale, toutes les soudures seront continues et fermées même si la résistance ne le nécessite pas.

II.7.2 1 Assemblages soudés

Les dispositions de cet article s'appliquent à l'ensemble des structures métalliques.

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

L'épaisseur minimale des cordons de soudure est fixée à 5mm même si la résistance ne le justifie pas.

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 287-1.

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 EN 1090 et au fascicule 66 du CCTG.

Pour tous les aciers 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'étendue des contrôles non destructifs est fixée par application de la norme EN 1090 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'il prévoit d'effectuer. Un contrôle final plus rigoureux (radiographique et à défaut ultrasons) sera exigé pour toutes les soudures fortement sollicitées.

En particulier, les entures des pieux, ainsi que celles 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.

Dans le cadre du contrôle interne, l'entreprise est tenue de fournir les procès-verbaux correspondant aux différentes phases d'exécution (de la préparation au contrôle final).

L'organisme chargé d'exécuter les contrôles externes sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et les frais de contrôle seront à la charge du Titulaire.

II.7.2 2 Assemblages par boulons

L'emploi des boulonneries ordinaires doit être conforme aux normes en vigueur, et en particulier aux normes NF -EN 1090, NF P 22-101, NF EN 15048, NF EN 14399.

II.7.3 - Protection par galvanisation

Normes NF EN 13283, NF EN ISO 14713 et NF EN ISO 1461.

Les garanties à respecter seront conformes au fascicule 56 du CCTG. (Art 3, Art 4.2).

Les aciers de construction se rattachant aux passerelles seront protégés par galvanisation. (Caissons notamment)

La galvanisation à chaud est effectuée conformément à la norme NF EN ISO 1461. La qualité du zinc doit être conforme à la norme NF EN 13283.

L'épaisseur à appliquer est d'au moins 100 microns, mesurée sur film sec. L'épaisseur du produit respectera la norme NF EN ISO 1461 et le fascicule 56 du CCTG (Art 3 et Art 4.2.3).

Les prescriptions suivantes sont à respecter :

- Les aciers seront conformes à la norme NFA 35-503.
- La galvanisation sera réalisée à chaud après assemblage.

La conception des assemblages métalliques doit en outre permettre d'éviter leur dilatation et leur déformation.

L'Entreprise doit tenir à la disposition du Maître d'ouvrage les fiches attestant de la conformité de la galvanisation aux spécifications mentionnées.

ARTICLE II.8 - ECHELLES

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du maître d'œuvre les échelles de secours soudées au pieux des duc d'Albe. Il devra présenter une fiche technique du fournisseur précisant les caractéristiques dimensionnelles des échelles.

Les échelles soudées seront en acier de nuance S235 minimum et devront être constituées avec des échelons ronds de diamètre 25 mm, de 500 mm de longueur et espacé en verticale d'un pas de 250mm. Les montants seront réalisés en plat de 60 x 20mm.

La géométrie et le mode de fixation seront soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

L'ensemble des éléments, conforme aux normes en vigueur, recevra une protection anticorrosion certifié AQCPA -Im2.ANI

ARTICLE II.9 - GARDE-CORPS

(Chapitre IV du fascicule 61 titre II du CPC, norme XP P 98-405)

II.9.1 Généralités

Les garde-corps concernés sont les garde-corps des plateformes et des ducs d'Albe.

Il s'agit de garde-corps de service tels que définis dans la norme XP P 98-405.

II.9.2 Qualité des matériaux

Les éléments constitutifs des garde-corps sont conformes aux prescriptions de la norme XP P 98-405.

II.9.3 Protection contre la corrosion

(Fascicule 56 du CCTG)

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le Maître d'œuvre.

Celle-ci fait l'objet des garanties découlant de l'application des tableaux 6 et 7 du fascicule 56 du CCTG.

ARTICLE II.10 - DEFENSES D'ACCOSTAGE

Les performances des défenses seront mesurées conformément aux recommandations de l'A.I.P.C..N (PIANC en Anglais). Rapport de la Commission Internationale pour l'amélioration de la conception des systèmes de défenses (Guide pour la conception des systèmes de défenses d'accostage : 2002 Annexe A).

Les caractéristiques mécaniques des matériaux constitutifs de la défense et des fixations devront correspondre aux recommandations du fabricant.

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre les défenses qu'il compte installer sur les ouvrages. Il présentera une fiche technique du fournisseur précisant :

- Les caractéristiques dimensionnelles détaillées de la défense,
- L'énergie maximale absorbée et la courbe donnant l'effort transmis en fonction de l'énergie d'accostage
- Les caractéristiques des matériaux constitutifs de la défense,
- Des renseignements sur sa fabrication,

- Des renseignements sur les contrôles de qualité effectués par le fournisseur : essais réalisés dans le but de tester la longévité de la défense et la résistance des matériaux aux efforts répétés et aux agents extérieurs (sel, hydrocarbures, rayons UV, etc.),
- La conformité à une norme française ou européenne,
- Le ou les dispositifs de fixation préconisé(s).

Les tiges d'ancrage, les chaines, les manilles seront du même fournisseur que les défenses, et seront en acier galvanisé (115 µm).

Les différents types de défense à mettre en œuvre sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

TYPE DE DEFENSE	IMPLANTATION	TYPE
Défense type TD-IT	DAC 3bis (secondaire aval)	800H-1000L (P01)
Défense type TD-IT	DAC 4bis (principal aval)	1250H-1500L (P02) haut 1250H-1500L (P01) bas

ARTICLE II.11 - STOCKAGE ET UTILISATION DES MATIERES DANGEREUSES

L'emploi de l'explosif est interdit pour les démolitions.

Le stockage des carburants et autres matières dangereuses doit être organisé conformément aux lois et règlements en vigueur. En particulier, les quantités de matières inflammables entreposées dans les constructions provisoires ne doivent pas dépasser les besoins d'une journée. En dehors des heures de travail, les matières inflammables ou combustibles (chiffons, graisses, vernis, etc.) doivent être enfermées dans des coffres métalliques.

CHAPITRE III **MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX**

ARTICLE III.1 - CONNAISSANCE DES LIEUX ET DE L'ENTREPRISE – VERIFICATIONS PREALABLES – PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.

III.1.1 - L'entrepreneur est réputé pour :

- avoir pleine connaissance du projet et de tous les documents et éléments d'informations généraux en relation avec l'entreprise,
- avoir apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement rendu compte de leur nature, de leur importance et de leur particularité, notamment vis-à-vis de l'environnement,
- avoir procédé à une visite détaillée des lieux et avoir pris parfaite connaissance de toutes les conditions physiques et sujétions relatives aux lieux des travaux et à l'organisation des chantiers,
- avoir contrôlé toutes les indications des documents du dossier d'appel d'offres et s'être assuré qu'elles étaient suffisantes, exactes et concordantes et avoir fait toutes les investigations, reconnaissances et essais complémentaires nécessaires à sa pleine information.

III.1.2 - Préparation et organisation du chantier

III.1.2.1 DOCUMENTS A FOURNIR

L'ensemble des documents à fournir par l'entreprise, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes.

N° ordre	Opérations	Documents à fournir	Délai en jours calendaires	Observation et visa du Maître d'ouvrage
2	Obligations réglementaires	Déclarations d'ouvertures de chantier faites auprès des gestionnaires de réseaux susceptibles d'être concernés, ainsi que leurs réponses.	Trente (30) jours à compter de l'O.S. de commencement des travaux	
3	Établissement du P.A.Q. détaillé	Note d'organisation générale du chantier, Fiches, plans, notes Points d'arrêt Liste des procédures	Quinze (15) jours à compter de l'O.S. de commencement des travaux	sous délai de 15 jours
4	Plan d'hygiène et de sécurité PPSPS	Mémoire, dessins justificatifs de transmission aux organismes	Trente (30) jours à compter de la date de notification du marché	sous délai de 15 jours
5	Plan d'assurance environnement (PAE)	Fiches, plans, notes Points d'arrêt Liste des procédures	Quinze (15) jours à compter de l'O.S. de commencement des travaux	sous délai de 15 jours

N° ordre	Opérations	Documents à fournir	Délai en jours calendaires	Observation et visa du Maître d'ouvrage
6	SOSED	Fiches, plans, notes	Quinze (15) jours à compter de l'O.S. de commencement des travaux	sous délai de 15 jours
7	Programme des études d'exécution et des ouvrages provisoires	Notice, planning avec tâches critiques et enchaînements	Quinze (15) jours à compter de la date de notification du marché	sous délai de 15 jours
8	Projet des installations de chantier	Notes, plans	Quinze (15) jours à compter de la date de notification du marché	sous délai de 15 jours
9	Etudes d'exécution	Plans, notices, notes de calcul	Trente (30) jours à compter de la date de notification du marché	sous délai de 15 jours
10	Procédures d'exécution	Notes techniques	Trente (30) jours avant le début des tâches spécifiques	sous délai de 15 jours
11	Planning d'exécution	Planning détaillé dont le pas est la semaine	Trente (30) jours à compter de la date de notification du marché Réactualisé de manière hebdomadaire	Sans objet
12	Journal de chantier	Rapports, fichiers électroniques	Tous les jours	Sans objet
13	Battages	Fiches de battage	Chaque jour de travail	
14	Dossier de récolement de l'ouvrage	Dossier de plans, PAQ, ...	Dix (10) jours à compter des O.P.R	sous délai de 15 jours

Liste des documents à fournir

Visa du maître d'ouvrage

Tous les documents à fournir par l'Entrepreneur sont soumis à l'approbation du maître d'ouvrage. En cas de réserves du maître d'ouvrage, le visa ne sera donné qu'après que ces réserves aient été levées.

Les délais de réponse du Maître d'œuvre à propos des documents transmis sont au plus :

- de quinze (15) jours calendaires à comptés à partir de la date de réception du dernier document d'un ensemble cohérent, lorsqu'il s'agit d'un premier envoi.
- de dix (10) jours calendaires dans le cas de documents révisés suite à des observations du Maître d'œuvre sur un envoi précédent, sauf si les documents déjà examinés comprenaient trop d'erreurs ou manques nécessitant un réexamen complet, auquel cas le délai d'examen sera de nouveau de 15 jours calendaires comme s'il s'agissait d'un premier envoi.

L'entrepreneur aura un délai de cinq (5) jours à compter de la réception des observations du maître d'ouvrage pour renvoyer les documents mis à jour tenant compte de ces observations.

Aucuns travaux ne pourront être démarrés sans que la totalité des documents concernés n'ai fait l'objet d'un VISA de la part du maître d'ouvrage.

III.1.2.2 - P.A.Q.- PROCEDURES D'EXECUTION

Un plan d'assurance de la qualité (P.A.Q.) sera établi par l'entrepreneur et soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Il explicitera les modalités d'exécution et de contrôles intégrés à la conduite de chantier.

Les procédures d'exécution détaillées des travaux, comprenant également des croquis et/ou plans cotés, seront soumises à l'avis du maître d'œuvre.

Ces procédures seront adressées au maître d'œuvre pendant la période de préparation.

Dans ces procédures, l'entrepreneur indiquera notamment :

- le mode d'exécution des travaux préparatoires,
- le mode d'exécution des ducs d'albe d'accostage
- le mode de réalisation des superstructures et équipements des ducs d'Albe,
- le mode de mise en place de la passerelle,
- le mode d'exécution des contrôles,
- les points d'arrêt et points critiques. Les délais de préavis et de levée seront définis en accord avec le maître d'œuvre.

L'entrepreneur définira dans son programme d'exécution (planning) les différentes phases de réalisation des ouvrages ainsi que l'enchaînement chronologique qu'il propose.

Ces procédures, si elles ne permettent pas en termes de qualité de travail ou de respect du planning, pourront être reprises à la demande de la maîtrise d'œuvre sans que l'entreprise puisse prétendre à une quelconque rémunération. Si, au cours des travaux, un retard était constaté, le maître d'œuvre pourrait exiger de l'entrepreneur, qu'il augmente ses moyens en personnel et en matériel, et, si nécessaire, qu'il mette en chantier simultanément plus d'ouvrages et qu'il accroisse le nombre d'équipes de travaux de façon à résorber le retard et respecter le planning initial.

Tous les ouvrages provisoires devront faire l'objet de note de calcul et de plan d'exécution (guide, étalements, butonage, etc.).

III.1.2.3. PPSPS PLAN DE PREVENTION

L'Entrepreneur prendra en compte, sans rémunération particulière de la part du Maître d'Ouvrage, toutes les dispositions particulières liées au Notice de Sécurité et de Protection de la Santé conformément à la législation en vigueur.

La non remise du PPSPS fait obstacle à la réalisation des travaux.

Pendant les travaux, l'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour :

- protéger l'environnement, tant sur le chantier qu'en dehors,
- éviter tous dégâts ou dommages sur les personnes ou les biens publics ou autres qui proviendraient de la pollution, du bruit ou d'autres causes résultant de ses méthodes opérationnelles.

Pendant les travaux, l'accès au chantier est interdit à toute personne non autorisée. Des panonceaux devront être placés par l'Entrepreneur le long des zones de travaux, sur les accès et sur les clôtures provisoires.

III.1.2.4. PAE

Le plan d'action environnement (PAE) constitue un engagement de l'Entrepreneur vis-à-vis des Maîtres d'Ouvrage. Il détaille toutes les précautions relatives à la préservation de l'environnement

pendant les travaux : mesures préventives et curatives qui visent à limiter les atteintes au milieu naturel et à la ressource en eau.

Le marché de travaux fait l'objet d'un unique PAE et l'Entrepreneur nommera un responsable environnement pour l'ensemble de ses travaux. Chaque activité (co et sous-traitants) transmettra au responsable du PAE du marché concerné les informations environnementales utiles au bon établissement de ce document de base.

Aucune phase de travaux ne commencera avant que le PAE ne soit approuvé et que ses directives ne soient appliquées par l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur établira un seul PAE **qui sera suivi pendant toute la durée du chantier et mis à jour et complété régulièrement.**

Le PAE devra :

- rappeler les enjeux rencontrés dans l'aire d'étude du projet ;
- indiquer le lieu d'exécution des travaux ainsi que le planning prévisionnel ;
- décomposer les travaux en tâches élémentaires, lister les enjeux risquant d'être impactés par chacune des tâches, évaluer les incidences de chaque tâche sur ces enjeux, proposer les méthodes d'exécution et dispositions constructives pour réduire ou supprimer les impacts environnementaux. Il est recommandé de présenter le résultat de ces analyses et mesures sous forme d'un tableau de synthèse ; Ce paragraphe répondra aux contraintes environnementales du paragraphe 1.6.6.
- définir les différents processus d'exécution et de contrôle à mettre en œuvre pour assurer, en matière environnementale, la conformité de l'exécution des prestations à la législation, à la réglementation, aux engagements des Maîtres d'Ouvrage, aux exigences et spécifications relatives aux travaux et à la prévention des pollutions chroniques et accidentelles ;
- préciser les modalités de contrôle de son application et du respect des objectifs, exigences et spécifications contractuelles ;
- lister les entreprises intervenant sur le chantier ou fournissant des éléments de chantiers et les informer du PAE à respecter ;
- préciser l'organigramme au sein de ces entreprises ;
- décrire le travail à effectuer pour chaque entreprise et moyens matériels mis en jeu, analyse des nuisances et des risques potentiels vis-à-vis de l'environnement ;
- préciser le système de traçabilité des actions en matière environnementale par la tenue d'un journal de suivi environnement, de l'archivage des documents sous une forme permettant leur vérification au titre du contrôle extérieur, de récolement en fin de travaux ;
- proposer des modèles qui seront utilisés dans le processus de suivi :
 - ✓ de fiches d'anomalie et d'incident,
 - ✓ de fiches de non-conformité,
 - ✓ de fiches de levée de point d'arrêt,
 - ✓ de suivi et de constat de visite de chantier ;
- présenter les moyens d'intervention et d'organisation en vue de maîtriser, puis de remédier aux impacts éventuels générés en cas d'incident ou d'accident (voir Plan d'Organisation et d'Intervention en cas de Pollution Accidentelle POIPA au chapitre suivant) ;
- contenir le schéma de planification et de gestion des déchets de chantier (SOGED).

Dans le cadre du PAE, l'organisation des contrôles sera définie en conformité avec un plan qualité.

L'Entrepreneur prend en charge le contrôle intérieur. Il est réalisé sous la responsabilité du Responsable Environnement nommé par l'Entrepreneur.

Le contrôle environnemental extérieur, mis en place par le Maître d'Ouvrage, pourra intervenir à tout moment sur le chantier. L'Entrepreneur devra nécessairement lui autoriser et faciliter l'accès aux différents chantiers.

Il appartient à l'Entrepreneur et ses intervenants de s'assurer tout au long des travaux que les mesures de prévention des risques vis-à-vis de l'environnement sont efficaces par la mise en œuvre de son contrôle intérieur.

III.1.2.5. SOSED

L'entrepreneur doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED). Le SOSED est mis au point définitivement par l'Entreprise pendant la période de préparation et soumis au visa du Maître d'ouvrage.

Dans ce document, l'Entrepreneur s'engage sur :

- Les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le centre de stockage ou de regroupement.
- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets.
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux.
- Le tri sur le chantier des différents déchets de chantier à évacuer (bennes, stockage, emplacement sur le chantier des installations etc.).
- Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets et le responsable de la gestion des déchets.
- L'information du Maître d'ouvrage en phase de travaux (composition des déchets, quantités, lieux de dépôt...).

III.1.2.6. PROGRAMME D'EXECUTION DE TRAVAUX

Ce programme, établi avec la semaine comme unité de temps, sera élaboré en cohérence avec les délais contractuels du marché, les moyens et les rendements prévus par l'entrepreneur dans son offre.

Il mettra notamment en évidence les grandes phases de travaux, les points clés, complétées par les schémas de signalisation temporaire correspondante. **Le programme des travaux doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.**

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- le calendrier prévisionnel des travaux, des études et plans d'exécution,
- la description générale des matériels et engins à utiliser,
- les méthodes à employer pour l'exécution des travaux,
- la liste du personnel affecté aux travaux,
- les études géotechniques
- la formule et les caractéristiques de tous les produits.

Etudes d'exécution

Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise.

Le Maître d'œuvre assurera le VISA de ces études. Un AMO pourra être missionné pour l'examen des études d'exécution.

(a) Conditions et bases d'établissement des études d'exécution

Tous les plans et tous les calculs des ouvrages définitifs et provisoires sont à la charge de l'entrepreneur.

Les études d'exécution seront réalisées en une seule phase.

Le ou les bureaux d'études auquel l'Entrepreneur confiera l'élaboration des études d'exécution génie civil, de mécanique et d'électricité sont soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'entreprise mandataire nommera un ingénieur responsable des études.

Cet ingénieur devra :

- Coordonner l'intervention du ou des bureaux chargés d'étudier le génie civil et les divers équipements ou réseaux,
- Coordonner les études d'exécution avec les bureaux des méthodes des entreprises. Les méthodes de réalisation du génie civil et de pose des équipements devront être parfaitement définies dès l'établissement de la note d'hypothèses,
- De viser tous les éléments de l'étude d'exécution préalablement au visa du Maître d'œuvre.

Les bureaux d'études et le nom de l'ingénieur responsable des études seront communiqués au Maître d'œuvre lors de la remise de l'offre.

Le PAQ précisera dès la notification du marché le nom des ingénieurs responsables de chaque bureau d'études intervenant dans la production des études EXE.

Les diverses entreprises utiliseront un même logiciel de dessin assisté par ordinateur qui sera précisé dans le P.A.Q.

Les études d'exécution comprendront les éléments définis ci-dessous :

- plans définissant les caractéristiques générales des ouvrages (implantation, coupes longitudinale et transversale de l'ouvrage, plans de coffrage),
- plans des ouvrages provisoires et matériels spéciaux,
- principe de la cinématique de construction,
- notes de calculs de la résistance et de la stabilité en construction et en service des ouvrages définitifs,
- notes de calculs de la résistance et de la stabilité des ouvrages provisoires éventuels,
- plans de coffrage et de ferrailages,
- plans des ossatures aluminium,
- plans des équipements divers

(b) Présentation des documents

L'ensemble des documents émis, constituant le dossier d'exécution, sera régulièrement tenu à jour par la création de documents indicés.

Sur chaque pièce seront indiqués :

- le nom du bureau d'études émetteur (bureau d'études de l'Entrepreneur - bureau d'études du sous-traitant,...),
- le nom de la personne du bureau d'études qui a élaboré la pièce,
- le nom de l'ingénieur responsable du bureau d'études émetteur du document,
- le nom de l'approbateur du document qui doit être l'ingénieur responsable des études.
- le numéro d'ordre du document,
- le titre complet,
- la date d'établissement,
- le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes et l'indication succincte de la nature des modifications apportées à chaque indice,
- la ou les dates d'envoi au visa du Maître d'Œuvre,
- la date du visa définitif (bon pour exécution).

(c) Documents pour visa

Les plans d'exécution des ouvrages, leurs spécifications techniques détaillées et les notes de calculs seront établis par l'entrepreneur et soumis avec les métrés correspondants au maître d'œuvre en trois exemplaires pour les opérations de vérifications (VISA).

Ce dernier les retournera à l'entrepreneur, s'il y a lieu, accompagnés de ses observations dans le délai de deux semaines (15 jours calendaires) après réception.

Les rectifications qui seraient demandées à l'entrepreneur devront être faites dans un délai de 10 jours.

Lorsqu'il n'y a plus d'observation et que le document a le statut « Bon Pour Exécution », l'entrepreneur fournira deux exemplaires supplémentaires plus deux exemplaires sous forme de fichier informatique au Maître d'œuvre et au Maître d'ouvrage.

En aucun cas, il ne pourra être admis de commencer des travaux dont les plans ne seraient pas approuvés par le maître d'œuvre.

(d) Plans d'exécution

Les plans et dessins d'exécution sont de la responsabilité de l'entreprise et à sa charge.

Ils seront soumis à la validation du Maître d'œuvre qui apposera son visa "Bon pour exécution" avant tout commencement des travaux.

Le **programme d'établissement des plans d'exécution sera élaboré par l'entreprise**, pendant la période de préparation des travaux.

Les plans d'exécution comprennent :

- les plans d'ensemble,
- les plans de phasage faisant figurer chaque étape de remplacement des pannes,
- les plans de détails, les vues en plans et les coupes de chaque ouvrage (duc d'Albe, passerelles)

Des **adaptations des plans d'exécution aux conditions réelles du terrain** pourront s'imposer au cours du chantier. L'Entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre des levés de profils et constatations visuelles qui pourront permettre ces adaptations.

L'Entrepreneur réalisera sur place tous les relevés nécessaires à la vérification des côtes portées sur les plans d'exécution. Les modifications de terrassement, de coffrage ou de ferrailage rendues éventuellement nécessaires pour donner suite aux adaptations de chantier devront faire l'objet d'une fiche modificative et ne pourront donner lieu à aucune réclamation de la part de l'Entrepreneur.

Le VISA des plans d'exécution sera notifié à l'Entrepreneur suffisamment tôt pour que celui-ci puisse exécuter les travaux à date prévue, c'est à dire conformément à un échéancier de remise de documents validé durant la période de préparation.

(e) Gestion des documents

L'Entrepreneur a à sa charge l'établissement et la mise à jour périodique des fiches d'état navette des documents d'exécution dont le modèle est proposé par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre. Il comporte notamment pour chaque document :

- le numéro,
- le titre complet,
- le nom et la signature du dessinateur, de l'ingénieur concepteur et de l'ingénieur chargé des études d'exécution,
- la date d'établissement,
- les indices et dates des modifications,
- les dates des observations faites par le Maître d'œuvre
- les dates d'envoi au visa du Maître d'œuvre
- les dates des visas du Maître d'œuvre
- la date du visa définitif (bon pour exécution de l'Entreprise).

Un exemplaire de ces fiches est adressé au moins trois jours avant chaque réunion de chantier aux différents services du Maître d'œuvre: Direction de Projet, Division Travaux, Bureau d'Etudes, Bureau de Contrôle.

III.1.2.7. PLANNING PREVISIONNEL DE TRAVAUX

L'Entrepreneur doit présenter un planning prévisionnel de réalisation des ouvrages mettant en évidence :

- Les tâches et leur enchaînement avec les cadences d'exécutions,
- Pour chaque tâche, la date prévue pour son démarrage et son achèvement,
- Les interventions extérieures à l'entreprise (sous-traitants, laboratoires, études, fournisseurs, essais, etc.....

L'entreprise devra proposer en temps utile les adjonctions ou modifications qu'il y aurait lieu d'apporter à ce programme pendant la durée des travaux.

Il sera procédé toutes les semaines à l'examen et à la mise au point du programme dans les mêmes conditions que celles qui ont présidés à son élaboration.

Le Maître d'Œuvre sera systématiquement destinataire de tous les recalages de planning hebdomadaire par équipes et/ou lots.

III.1.2.8. -JOURNAL DE CHANTIER

Un journal de chantier sera tenu sur le chantier par le responsable du chantier.

Sur ce journal, seront consignés chaque jour :

- les principales opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché,
- les conditions atmosphériques constatées,
- les résultats des essais de contrôle,
- Le suivi environnemental du chantier,
- Les observations faites et les prescriptions imposées à l'entreprise.

A ce journal, sera annexé chaque jour un compte rendu détaillé sur lequel seront indiqués par poste de travail :

- les horaires de travail,
- les effectifs, nominatif
- la qualification du personnel,
- le matériel sur le chantier,
- la durée et la cause des arrêts de chantier,
- l'évaluation des qualités de travaux effectués chaque jour,
- les incidents de chantier éventuels.

Le journal de chantier sera signé par un représentant de l'entreprise et du maître d'oeuvre.

III.1.2.9. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (Documents conformes à l'exécution)

Conformément à l'Article 40 du CCAG, tous les travaux et ouvrages définitifs devront faire l'objet en fin de travaux d'une remise de documents et plans conformes aux ouvrages exécutés.

La réception du chantier ne sera pas proposée au Maître d'Ouvrage avant transmission du DOE par l'Entrepreneur.

Ces documents devront être remis en fin de chantier en 2 exemplaires papier dont 1 reproductible et en 3 exemplaires numérique sur support informatique (clés USB / CD) sous la forme de fichiers DWG, Excel, Word et pdf. Les plans seront traités sous DAO et feront l'objet d'une transmission en .dwg et .pdf.

Pour ce faire, l'Entrepreneur pourra utiliser les plans d'exécution et de les mettre en stricte conformité avec les ouvrages tels qu'exécutés en fin et à mesure du déroulement du chantier, et portant toutes les modifications et compléments intervenus au cours des travaux.

En revanche, les points de coordonnées portés sur ces plans seront systématiquement recalculés à partir des levés et visés de précision in situ.

Le dossier d'ouvrage répondant aux prescriptions de l'article 40 du C.C.A.G. comprend :

- les plans de récolement,
- tous les documents nécessaires à la réalisation de l'ouvrage,
- les résultats des contrôles, épreuves et essais divers, les documents de suivi du P.A.Q.,
- le journal de chantier,
- les comptes rendus d'incidents,
- les constatations utiles en vue de la réception, puis de la gestion de l'ouvrage en service,

Le dossier de l'ouvrage comporte aussi :

- toutes les informations relatives aux essais et épreuves de l'ouvrage ainsi que tous les éléments géométriques constituant l'état de référence (état zéro) de l'ouvrage,
- le re-calcul de récolement de l'ouvrage, en particulier pour les parties d'ouvrage dont la réalisation effective serait trop éloignée des hypothèses initiales des premiers calculs.

L'absence de remise de ces documents entraîne l'application des pénalités prévues au C.C.A.P.

ARTICLE III.2 - IMPLANTATION - PIQUETAGE

L'implantation et le piquetage sur le site seront réalisés par un géomètre expert à la charge de l'entrepreneur, à partir des éléments fournis dans le dossier.

L'entrepreneur est tenu de vérifier l'implantation des pieux existants (DAC).

L'entrepreneur établira un plan d'implantation qu'il soumettra à l'agrément du maître d'oeuvre.

L'entrepreneur restera seul responsable de l'implantation des ouvrages et de la conservation des repères qu'il devra reconstituer à ses frais en cours des travaux s'ils venaient à être détruits, conformément aux dispositions qui auront été approuvées par le maître d'oeuvre et ce, en sa présence.

L'entrepreneur devra matérialiser l'implantation par des bornes et piquets clairement repérés et rattachés aux bases qui lui ont été fournies. Il devra constamment tenir sur le chantier à la disposition du maître d'oeuvre tous instruments et outils nécessaires au tracé des ouvrages et à leur vérification.

Des relevés de suivi d'implantation seront fournis à la maîtrise d'œuvre à chaque réunion de chantier.

ARTICLE III.3 – INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les emplacements éventuellement disponibles pour l'installation de chantier et les contraintes d'utilisation de l'espace dont doit tenir compte l'entrepreneur sont précisées au CCAP et à l'article I.7 du présent CCTP.

Les emplacements et leurs accès devront être aménagés, clôturés, entretenus et remis en état après les travaux par l'entrepreneur et à ses frais.

Conformément au CCAP les fluides polluants stockés pendant la durée des travaux devront être évacués. Ce mode opératoire concerne également tous les déchets de la base vie du chantier qui seront regroupés et évacués.

Les installations de chantier et les aménagements spécifiques éventuellement nécessaires en complément de l'installation principale, notamment sur les carrières, les lieux d'extraction, de stockage et de dépôt de matériaux, sont réputées faire partie de l'installation générale. L'ensemble de ces aménagements sera entretenu et remis en état dans les mêmes conditions que ceux des installations générales.

L'implantation des installations de chantier et des aires de stockage sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

ARTICLE III.4 – SIGNALISATION DE CHANTIER

La signalisation temporaire devra correspondre en permanence aux réglementations en vigueur et aux conditions réelles de circulation sur le site. Elle sera réalisée en conformité avec l'arrêté de circulation pris pour les travaux, après proposition par l'entrepreneur d'un plan de signalisation détaillé, faisant apparaître le libellé de chaque panneau et sa localisation.

Les panneaux et dispositifs mis en place ainsi que leur nombre et leur localisation seront conformes au code de la route.

Pour la signalisation fluviale, les signaux mis en place seront conformes aux règles de balisage maritime en vigueur et soumis à validation de la Capitainerie.

L'entrepreneur assumera la responsabilité de la maintenance de l'ensemble de la signalisation temporaire.

Toute non-conformité de la signalisation temporaire avec celle prévue au plan agréé par le maître d'œuvre entraînera l'application des pénalités prévues au CCAP.

ARTICLE III.5 – ACCESSIBILITE DES MOYENS NAUTIQUES

L'Entreprise devra maintenir pendant toute la durée des travaux une embarcation armée pour permettre une liaison rapide avec les différents engins nautiques utilisés pour les travaux.

L'accès à bord des engins devra s'effectuer aisément et en toute sécurité.

L'Entreprise sera tenue d'accueillir sur chaque engin un surveillant du Maître d'œuvre et du Maître d'ouvrage.

Toutes facilités seront données à ces surveillants pour qu'ils puissent récolter toutes informations et renseignements nécessaires concernant les travaux en cours (avancement, production, méthode, respect de la qualité).

ARTICLE III.6 - TUBE METALLIQUE POUR DUC D'ALBE D'ACCOSTAGE

Les ducs d'Albe seront mis en œuvre par voie nautique.

III.6.1 - Préparation

Il ne sera autorisé qu'une seule enture du tube sur site pour constitution du tube (mise en place de la tête préfabriquée).

Le tube sera repris sur le lieu de dépôt et mis en place par moyens nautiques. Le guidage sera assuré par un gabarit posé sur pieux provisoires et constitué d'une charpente à deux niveaux de guidage qui assurera le maintien à la verticale pendant toutes les opérations de fonçage et de battage. La stabilité du gabarit sera suffisante pour assurer un maintien rigide pendant toutes les opérations de battage. Il devra, notamment, ne pas être influencé par le courant ou le choc des épaves dérivant sur l'eau.

III.6.2 - Le battage du tube sera poursuivi jusqu'aux cotes :

Ducs d'Albe d'accostage principaux :	(- 27,00) CM
Duc d'Albe d'accostage secondaire :	(- 25,00) CM

III.6.3 - Fonçage de tube pour duc d'Albe

Le fonçage du duc d'Albe sera réalisé par battage.

Le tube pour duc d'Albe sera battu au moyen d'un mouton hydraulique (obligatoire) et casque adapté au diamètre du tube. L'entreprise fournira une étude de battage afin de déterminer le type de mouton hydraulique. Cette étude sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Avant mise en fiche du tube, le fond marin sera soigneusement nettoyé et des précautions seront prises pour que le terrain reste, pendant toute la durée du battage, dégagé des obstacles s'opposant à l'enfoncement du tube.

Prescriptions particulières

Méthode Soft-start : Le système progressif du soft-start consiste en une augmentation graduelle de la puissance du battage, induisant une augmentation progressive du niveau d'émission sonore du battage.

Cela permet de laisser le temps de s'éloigner à la faune marine (ichtyofaune notamment) et à l'avifaune éventuellement présents à proximité.

Les niveaux de bruits en démarrage progressif sont dépendants du marteau utilisé, des pieux et de la nature des fonds. Cependant, il est admis que la cadence de battage ne doit pas atteindre sa puissance maximale avant un minimum de 20 min (JNCC, 2010). Le protocole de démarrage suivant, qui permet de s'assurer de l'absence de niveaux critiques dans un rayon de 700m autour de la zone (Quiet Ocean 2014) peut être mis en œuvre :

- **Soft start :** 10% de l'énergie nominale du marteau (200 kJ pour un marteau de 2000 kJ) pendant 10 min ;
- **Ramp up :** Augmentation progressive jusqu'à 50% de l'énergie nominale du marteau pendant 10 min ;
- **Battage normal :** Energie maximale ;

En cas d'interruption des opérations de battage de plus de 10 min ou au début de chaque nouveau battage, la procédure de suivi visuel et de soft start / ramp up doivent être reconduites intégralement

Dans le cas où les cotes de pied définies précédemment ne seraient pas atteintes par battage simple, une phase de forage et battage alternés devra être réalisée pour atteindre les cotes.

L'entrepreneur ne pourra exécuter la phase de forage qu'après en avoir reçu l'ordre du maître d'oeuvre, celui-ci se réservant le droit d'exiger de poursuivre le battage simple.

Pendant le battage simple ou phase de forage et battage, la tête du tube devra être munie d'un casque dont les dispositions de détail seront soumises à l'agrément du maître d'oeuvre.

Les moyens de forage seront adaptés aux matériaux à dégager et ne devront pas détériorer les viroles du tube : ils feront l'objet d'un agrément préalable du maître d'oeuvre.

Dans le cas où le trépanage serait utilisé, l'entrepreneur veillera à ne pas lâcher celui-ci à une hauteur supérieure à la jointure de deux viroles d'épaisseur différente.

Le forage ne devra pas dépasser le pied du tube.

III.76.4 - L'entrepreneur fera tenir un carnet ou des fiches de battage donnant tous les renseignements sur l'exécution du battage et notant tous les incidents éventuels.

L'entrepreneur fournira également au maître d'oeuvre les courbes de battage de chaque tube.

III.6.5 - Le tube sera éventuellement recépé à sa partie supérieure, la tête du duc d'Albe étant préfabriquée et mise en place en une seule opération. L'entrepreneur indiquera les dispositions constructives qu'il compte utiliser pour cette opération.

III.6.6 - Le maximum d'erreurs tolérées sera :

- 3 cm (3 centimètres) pour l'implantation du centre de la section à la cote (+ 7,00) CM,
- 0,3° pour l'inclinaison de l'axe par rapport à la verticale.

Une fiche de positionnement sera fournie à l'issue du battage pour chaque tube avec indication des x, y et pente.

III.6.7 - Dans le cas où ces tolérances ne seraient pas respectées, l'entrepreneur devra proposer à l'agrément du maître d'oeuvre les moyens qu'il compte mettre en oeuvre pour pallier aux difficultés entraînées par cette mauvaise implantation.

III.6.8 - Préfabrication des têtes de ducs d'Albe

Toutes les têtes de ducs d'Albe (accostage) seront fabriquées en atelier.

La pré-réception de ces têtes avant coulage du béton en atelier par le maître d'oeuvre est à la charge de l'entrepreneur.

Ces têtes seront équipées de points de levage de manière à permettre leurs manutentions sans détériorer la superstructure. Un calcul devra vérifier les points de levage.

La partie basse du tube sera chanfreinée comme le préconise la procédure de soudage agréée par le maître d'oeuvre.

III.6.9 - Assemblage des têtes

III.6.9.1 - Il sera exécuté suivant les prescriptions des règles FEM et des normes NFE 52-109 parties 1 et 2, NFA 88-110 parties 1 et 2 (EN 287 parties 1 et 2) - NF EN 1090-2

Le plus grand soin sera apporté à l'exécution des assemblages soudés en s'efforçant d'obtenir des coupes nettes sans stries et des jeux réduits au minimum dans le cadre des méthodes appliquées.

La classe de soudure sera de qualité 1 avec application de la norme NF EN 1090-2. Le ou les soudeurs auront la qualification H-LO-45 et leur domaine de validité de qualification devra correspondre au diamètre, à l'épaisseur du tube et à la nature des tôles.

Pour la soudure des têtes, un QMOS (qualification du mode opératoire de soudage) d'un organisme agréé, sera fourni et agréé par le maître d'oeuvre.

Une charpente provisoire autour des tubes sera mise en place pour permettre la réalisation de la soudure.

Le niveau sera tel que le soudeur puisse exécuter la soudure debout.

Une protection contre le vent est obligatoire pour exécuter les soudures.

III.6.9.2 - Contrôle après assemblage

Le contrôle exigé (ultrasons) sera conforme à l'article II.5 ci-dessus. Un procès-verbal de contrôle de réception émanant d'un organisme français agréé sera fourni à l'issue des contrôles.

Le contrôle est à la charge de l'entrepreneur.

III.6.9.3 - Peinture des soudures

Toutes les parties soudées sur place recevront le même système de peinture que celui appliqué à l'ensemble des parties métalliques.

ARTICLE III.7 - MISE EN PLACE DES AMORTISSEURS

Les défenses seront mises en place sur les ducs d'Albe au moyen de boulons fournis par le fabricant des défenses.

L'avancée ou le recul maximum des défenses par rapport au front d'accostage théorique sera de 2 cm en plus ou en moins.

Pour ce qui concerne la fixation des amortisseurs par l'intermédiaire de boulons et rondelles. Un point de soudure liasonnera la rondelle et le boulon pour éviter le desserrement de celui-ci (condition obligatoire).

ARTICLE III.8 - PASSERELLES D'ACCES AUX DUCS D'ALBE

III.8.1 - Fabrication

Les passerelles seront fabriquées en atelier. Un cahier de soudage sera fourni suivant les dispositions de l'article II.5. Le degré d'aptitude des soudeurs sera H-LO-45.

Chaque élément constituant les passerelles sera percé à chaque extrémité d'un trou de diamètre 10 mm pour la galvanisation. Les trous seront exécutés au moyen d'une perceuse (le chalumeau est interdit). Les passerelles seront fabriquées puis tronçonnées en deux éléments maximums pour la galvanisation.

III.8.2 - Mise en place

Les passerelles seront mises en place par voie nautique.

Après la galvanisation, si des éléments de passerelle sont raboutés : les soudures seront contrôlées comme précisé précédemment. Pour cette soudure, un QMOS sera fourni par l'entrepreneur

et agréé par le maître d'oeuvre. L'entrepreneur réalisera une galvanisation au droit de la soudure. Le procédé sera agréé par le maître d'oeuvre.

Une étude permettra de définir les points de levage. Des dispositions seront prises pour ne pas détériorer les garde-corps pendant le levage et la mise en place.

ARTICLE III.9 - PEINTURES OU REVETEMENTS ANTI – CORROSION

III.9.1 - Caractéristiques de mise en oeuvre des produits

- catégorie de corrosivité IM2.
- type de subjectile A,
- type de travaux N,
- performance d'aspect I

III.9.2 - Contrôle de l'application

III.9.2.1 - Décapage

L'entrepreneur fournira des plaques témoin de décapage (D.S.3).

Le maître d'oeuvre pourra faire effectuer, lorsqu'il le jugera utile et de façon inopinée, des contrôles du degré de décapage. En cas de décapage insuffisant, l'entrepreneur sera dans l'obligation de reprendre le décapage jusqu'à obtention de l'agrément du maître d'oeuvre.

Les parties en contact avec le béton seront obligatoirement décapées avant bétonnage (D.S.3).

III.9.2.2 – Application des produits

Les opérations d'application des produits ne seront réalisées que par des opérateurs niveau N1 ou N2 certifiés ACQPA ou équivalent. La mise en œuvre des produits devra se faire conformément à la norme NF EN ISO 12944-7 et suivant les dispositions de l'article 3.2.6. du fascicule 56 du C.C.T.G.

La mise en œuvre des produits ne sera effectuée que lorsque l'atmosphère ambiante sera à la température et à un degré hygrométrique conformes aux prescriptions imposées par le fabricant des peintures et sera interrompu lorsque celles-ci ne seront plus respectées.

L'organisation du contrôle des points d'arrêts sera proposée par l'entrepreneur et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

III.9.2.3 - Délais entre couches

Les délais entre couches devront être conformes à ceux indiqués par le fabricant de la peinture.

III.9.2.4 - Contrôle des épaisseurs

Les différentes épaisseurs des systèmes de protection seront vérifiées par des procédés magnétiques non destructifs au moyen du microtest ou de l'elcomètre. Il est précisé que l'étalonnage de ces appareils se fera au moyen de feuilles ou cales étalons déposées sur des éléments du subjectile venant d'être décapés ou bien sûr cale lisse en acier en tenant compte de la rugosité moyenne du support Epr à mesurer : $E + 2 Ra$.

Les mesures seront effectuées par l'entrepreneur ou à la demande et en présence du maître d'oeuvre. Le nombre des mesures ainsi que leurs emplacements seront conformes à la norme NFT 30-124 (les frais de contrôle sont à la charge de l'entrepreneur).

III.9.2.5 - En cas d'épaufrures, la réfection des parties endommagées devra recevoir un système complet (sablage + couches normalisées).

ARTICLE III.10 - PROTECTION CONTRE LES EAUX - ENLEVEMENT DES DEPOTS - EPUISEMENTS

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la protection du chantier contre les eaux de ruissellement en cas de précipitations abondantes, ainsi que les dépôts de toute nature et, notamment, de sédiments d'hydrocarbures.

ARTICLE III.11 - TRAVAUX DE NUIT

Le battage de nuit est interdit.
Lorsque le chantier sera en activité la nuit, l'entrepreneur installera à ses frais un éclairage suffisant pour permettre la bonne exécution et le contrôle des travaux et la sécurité du personnel : cet éclairage devra être agréé par le maître d'oeuvre.

ARTICLE III.12 - DEPOSE DE MATERIEL ET DE MATERIAUX

Les matériaux reconnus non réutilisables par le maître d'oeuvre seront évacués hors du chantier par les soins et aux frais de l'entrepreneur.

ARTICLE III.13 - GARDIENNAGE

L'entrepreneur sera responsable, jusqu'à réception des travaux, des vols qui pourraient être commis.

Il devra remplacer immédiatement, à ses frais, les matériaux et objets disparus ou détériorés, sauf recours, à exercer à sa diligence et à ses frais, contre qui de droit.

Lu et accepté
L'(es)Entrepreneur(s)

A _____, le