Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DES ARMÉES
ET DES ANCIENS COMBATTANTS

DIVision PROjets Section Maîtrise d'Œuvre	Direction d'Infrastructure de la Défense de Cayenne Quartier de la Madeleine CS 56019 97306 CAYENNE CEDEX

N° de projet : P 26-017

OBJET DU MARCHÉ

Guyane (973) – Rémire Montjoly – BNDDC
Création d'une cale de mise à l'eau

MAITRE DE L'OUVRAGE

MINISTÈRE DES ARMÉES
ET DES ANCIENS COMBATTANTS

Cahier des Clauses Techniques Particulières

(Solution de base et variante)

SOMMAIRE

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION (commun solution de base et variante) 4

1.1 - Objet du marché 4

1.2 - Données de base 5

1.2.1. Descentes de charges 5
1.2.2. Risque sismique 5
1.2.3. Vents et marées 5

1.3 - Rapports et relevés 6

1.3.1. Rapport G2 PRO 6
1.3.2. Relevés de Bathymétrie 6
1.3.3. Relevés topographiques 6

1.4 - Etudes et plans projet fournis au marché 6

2 - INDICATIONS GENERALES (commun solution de base et variante) 6

2.1 - Etat et connaissance des lieux 6

2.2 - Connaissance du dossier de consultation 7

3 - DOCUMENTS (commun solution de base et variante) 7

3.1 - Documents techniques applicables au marché 7

3.2 - Pièces à fournir par le titulaire du marché 7

Pendant la période de préparation : 7

3.3 - Visa des documents 8

3.4 - Exigences sur les documents 9

3.4.1. Nature des documents à fournir 9
3.4.2. Exigences de contenu et de présentation 9
3.4.3. Exigence de qualité documentaire 10
3.4.4. Transmission, validation et révisions 10
3.4.5. Obligation de mise à jour 10

3.5 - Dossier des ouvrages exécutés (DOE) 10

4 - CONSISTANCE DES TRAVAUX (commun solution base et variante 11

4.1 - Descriptif sommaire des travaux et prestations 11

4.2 - DESCRIPTION DES TRAVAUX ET PRESTATIONS 12

4.2.1. Terrassements généraux et particuliers 12
4.2.2. Couches de forme et fondation 12
4.2.3. Voie d'accès 12
4.2.4. Ouvrages d'infrastructure 12
4.2.5. Pieux 12
4.2.6. Plate-forme de retournement 12
4.2.7. Rampe de mise à l'eau 12
4.2.8. Bèches 13
4.2.9. Protection contre la corrosion 13
4.2.10. Signalétiques 13

5 - CONSISTANCE DES TRAVAUX (variante uniquement) 14

5.1.1. Aire de manœuvre 14
5.1.2. Bèches 14

6 - PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION (commun solution de base et variante) 14

6.1 - Préambule 14

6.2 - Programme d'exécution des travaux 14

6.3 - Points d'arrêt et points critiques 15

6.4 - Etat des lieux 16

6.5 - Remise en état des emprises mises à dispositions de l'entrepreneur 16

6.6 - Obligations de moyens et de résultat....16

6.7 - Installations de chantier....16
6.7.1. Organisation du chantier....16
6.7.2. Mesures d'hygiène et de sécurité....16
6.7.3. Prévention contre l'incendie....16
6.7.4. Sujétions particulières....17
6.7.5. Gestion des déchets de chantier....17
6.7.6. Vigilance climat et marée....17

6.8 - Mission géotechnique de type G3 + investigations complémentaires....17

6.9 - Conditions générales d'exécution des travaux....18
6.9.1. Implantation générale des ouvrages....18
6.9.2. Condition d'exécution sous contraintes environnementales....19
6.9.3. Classe structurale....19

6.10 - SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET DES FOURNITURES....19
6.10.1. Normes....19
6.10.2. Documents et services annexes....19

6.11 - SPECIFICATIONS CONCERNANT LE BETON....19
6.11.1. Béton....19
6.11.2. Adjuvants....20
6.11.3. Ajustement de la quantité d'eau en centrale de béton, prêt à l'emploi :....20
6.11.4. Mesure de la consistance du béton frais :....20
6.11.5. Essais en cours de travaux....20

6.12 - MISE EN ŒUVRE DES PIEUX....20
6.12.1. Plan De mise en œuvre....20
6.12.2. Transport, manutention et stockage....20
6.12.3. Dispositif de guidage....21
6.12.4. Fonçage / Battage des pieux....21
6.12.5. Raboutage....21
6.12.6. Recépage....22
6.12.7. Tolérance d'exécution....22

6.13 - Coffrages....22

6.14 - Mise en œuvre des armatures pour béton armé....23
6.14.2. Contrôles....24
6.14.3. Mesures de protection du personnel de chantier....24
6.14.4. Mise en œuvre des bétons....24
6.14.5. Reprises de bétonnage....26
6.14.6. Fabrication et mise en oeuvre d'éléments préfabriqués....27

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION (commun solution de base et variante)

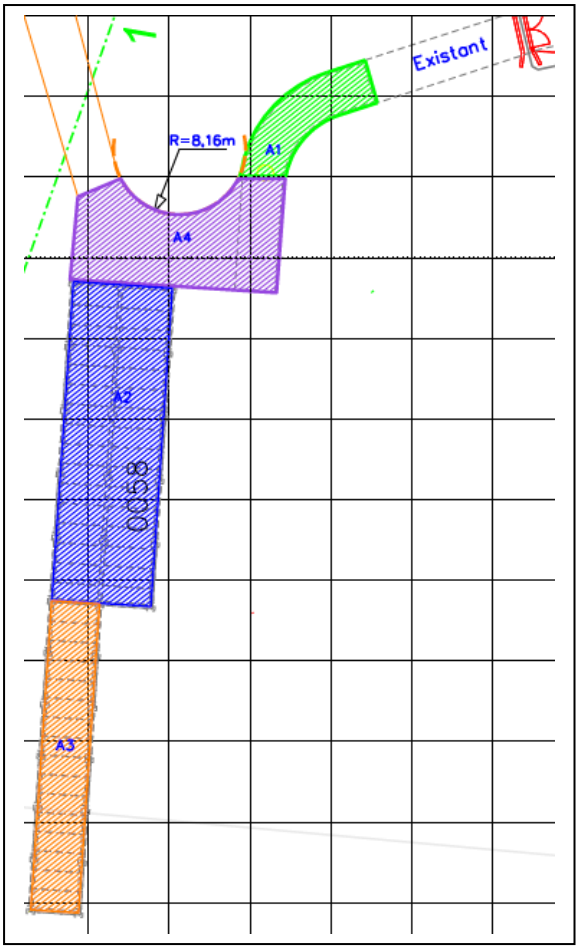
1.1 - Objet du marché

Le présent marché a pour objet la construction d'un ouvrage en béton de mise à l'eau afin de permettre la Base Navale de Dégrad-des-Cannes (BNDDC) de mettre à l'eau leurs moyens nautiques en marée haute comme en marée basse.

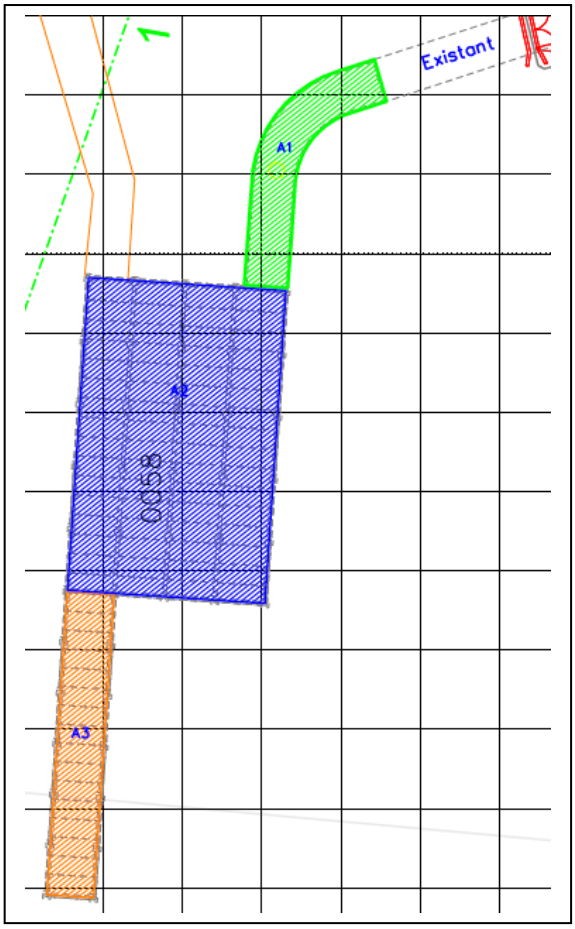
Le présent marché prévoit une solution de base et une variante obligatoire.

- La solution de base comprend :
  - Une voie d'accès en béton sur remblais techniques (repère : A1) ;
  - Une aire de manœuvre en béton sur remblais techniques (repère A2) ;
  - Une plate-forme de recul en béton sur pieux (repère A3)
  - Une rampe en béton sur pieux (repère A4).
- La variante obligatoire comprend :
  - Une voie d'accès en béton sur remblais techniques (repère : A1) ;
  - Une plate-forme de recul sur pieux (repère A2)
  - Une rampe en béton de dimensions (repère A3).

Vue de la solution de base :



Vue de la variante obligatoire :



1.2 - Données de base

1.2.1. Descentes de charges

Le maître d'ouvrage a mandaté un bureau d'études techniques pour établir les descentes de charges sur les ouvrages portés par des pieux en prenant en compte les différents moyens utilisés par la base navale.
Les valeurs de descente de charge sont jointes au DCE.

Exemple d'un véhicule tracteur attelé à une remorque portant une vedette.



1.2.2. Risque sismique

Conformément au décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, le département de Guyane est classé en zone 1 de sismicité très faible.

L'appontement sera classé « à risque normal » de catégorie d'importance III, c'est-à-dire, qu'aucune prescription parasismique particulière n'est à appliquer pour l'ouvrage.

1.2.3. Vents et marées

Les vents dominants sont axés Est/Nord-Est à la vitesse de 10 à 15 nœuds.

La Base Navale de Dégrad des Cannes est située dans l'estuaire du Mahury.

Dans ce cadre, elle est assujettie aux marées, ainsi qu'aux forts courants induits, entrants et sortants.

Pour un coefficient moyen de 89, le marnage est de 2,80m :

- basse mer - coefficient 89 – 0,55m ;
- pleine mer - coefficient 89 – 3,35m.

Les courants suivent les marées montantes et descendantes à la vitesse de 3 à 4 nœuds.

De par leur position dans l'estuaire, les ouvrages sont soumis à des variations de qualité d'eau très importantes principalement liées à l'alternance d'eau douce et d'eau salée. En particulier, le pH et la résistivité des eaux sont très variables, tant selon les profondeurs que selon les marées ou encore selon les saisons.

Cet environnement particulièrement agressif, associé à un fort taux d'humidité, a pour effet des pathologies cumulées de corrosion et de réaction sulfatique interne sur les structures en béton armé du ponton de Dégrad des Cannes.

Le titulaire du marché prendra en compte ces contraintes dans la réalisation des ouvrages prévus au marché.

1.3 - Rapports et relevés

1.3.1. Rapport G2 PRO

Le rapport G2 PRO est joint au DCE (Annexe 1 du CCTP).

1.3.2. Relevés de Bathymétrie

Les relevés de bathymétrie sont joints au DCE (Annexe 2 du CCTP).

1.3.3. Relevés topographiques

Les relevés topographiques sont joints au DCE. Toutefois, le titulaire du marché prendra en compte le terrain dans son état existant au moment de la visite des lieux durant la consultation (Annexe 3 du CCTP).

1.4 - Etudes et plans projet fournis au marché

- Plan de masse global
- Plan de masse partiel – solution de base
- Plan de masse partiel – solution de base avec topo
- Plan de masse partiel – variante obligatoire
- Plan de masse partiel – variante obligatoire avec topo
- Descente des charges – Annexe 4 du CCTP
- Principe de coffrage - Annexe 5 du CCTP

Les études et plans techniques, réalisés par un bureau d'études techniques (BET) mandaté par la maître d'ouvrage, fournis au marché sont donnés qu'à titre indicatif. Ces plans ont valeur de plans projet au même titre que les autres plans projet joints au marché.
En conséquence, il appartient au titulaire du marché de réaliser, par un BET spécialisé de son choix, toutes les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages prévus au marché ainsi que les plans d'exécution et carnets de détail sur la base des hypothèses de charge, des conditions d'environnement et du rapport géotechnique G2 PRO.

2 - INDICATIONS GENERALES (commun solution de base et variante)

2.1 - Etat et connaissance des lieux

Une visite du site est obligatoire pendant la phase de consultation.
L'entreprise est réputée s'être rendu compte sur le site de l'importance et de la nature des travaux à effectuer et de toutes les difficultés d'exécution liées notamment à la nature du terrain, aux contraintes d'encombrements, d'accès, et d'intervention sur des ouvrages existants et en service.
L'entreprise est réputée organiser et mener son chantier de manière à garantir une protection totale du milieu, contre tout risque de pollution liée directement ou indirectement aux travaux objet du présent marché.
L'entreprise ne saurait se prévaloir postérieurement à la remise de son prix d'une connaissance insuffisante des sites, lieux et terrains d'implantation des ouvrages ainsi que de tous les éléments locaux tels que nature des sols, moyens d'accès, conditions climatiques en relation avec l'exécution des travaux.
Les renseignements figurant dans le présent document ainsi que dans les annexes du DCE constituent des pièces du marché. Il appartient toutefois à l'entreprise, sous sa responsabilité, de vérifier et, le cas échéant, de compléter les données nécessaires à la bonne exécution des travaux, notamment en ce qui concerne les côtes topographiques, l'implantation des ouvrages, les liaisons de toutes natures entre ouvrages, ainsi que les études de sols.

2.2 - Connaissance du dossier de consultation

L'entreprise est réputée avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du Dossier de Consultation. Elle ne peut se prévaloir ultérieurement d'une connaissance insuffisante de son contenu.
Les prescriptions figurant au présent CCTP définissent le contenu et l'étendue des prestations à la charge de l'entreprise pour la réalisation des travaux, conformément aux objectifs de la consultation.
L'entreprise est tenue, par conséquent, de prévoir dans ses dépenses, tout ce qui doit normalement entrer dans le prix d'une réalisation clé en main et dans les règles de l'art des travaux.
Dans le cadre de son étude et avec son offre, le titulaire devra signaler au maître d'ouvrage et maître d'œuvre toutes discordances qu'il pourrait constater entre les différentes pièces.
Toute constatation ultérieure à la remise de l'offre ne pourra être sujette à plus-value.
De même, le titulaire devra prendre en compte, dans le cadre de son étude, tous les frais liés à toute(s) étude(s) complémentaire(s) nécessaire à l'établissement de son offre de prix et à la réalisation parfaite et entière de ses ouvrages.
En conséquence de quoi, le titulaire ne pourra arguer d'une quelconque plus-value pour omission sauf demandes particulières émanant du maître d'ouvrage et/ou du maître d'œuvre.

3 - DOCUMENTS (commun solution de base et variante)

3.1 - Documents techniques applicables au marché

Les documents techniques appliqués au présent marché sont notamment :

- Le présent CCTP ;
- Les fascicules du CCTG en lien avec les travaux à réaliser notamment ;
  - Fascicule 2 - Terrassements généraux
  - Fascicule 25 - Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traitésaux liants hydrauliques
  - Fascicule 28 - Exécution des chaussées en béton
  - Fascicule 56 - Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion
  - Fascicule 65 - Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint
  - Fascicule 68 - Exécution des travaux géotechniques des ouvrages de génie civil
- Les documents publiés par le CSTB et relevant de la procédure de l'avis technique ;
- Les recommandations professionnelles ;
- Les instructions et recommandations des fournisseurs ;
- Le Code du Travail en ce qui concerne la réglementation des lieux de travail.

3.2 - Pièces à fournir par le titulaire du marché

Pendant la période de préparation :

- ***Documents soumis au visa du maître d'œuvre***

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur est soumis au visa du maître d'œuvre, dans les conditions prévues par les pièces du marché et les textes applicables, notamment :

- Liste nominative des personnels ;
- Le projet d'installation de chantier ;
- Le planning détaillé incluant notamment les dates de commande, les délais de livraison et d'exécution des ouvrages ;
- Le plan d'exécution côté des ouvrages ;
- Les fiches techniques des matériels et produits utilisés.
- Les notes de calcul ;
- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- Les documents de suivi du contrôle interne lorsque leur remise ou leur visa est requis par les pièces du marché ;
- Les documents relatifs à l'exécution et au suivi des contraintes administratives et environnementales.

Le tableau ci-après comporte une liste non limitative des documents à fournir et des opérations à exécuter par l'entrepreneur et le maître d'œuvre pour l'organisation et la préparation des travaux.

N° ordre	Opérations	Documents à fournir
1	Projet des installations de chantier	Notes, plans
2	Programme des études d'exécution et des ouvrages provisoires	Notice, planning avec tâches critiques et enchaînements
3	PPSPS	Mémoire, dessins justificatifs de transmission aux organismes
4	Programme d'exécution des travaux	Notes techniques,
5	Établissement du P.A.Q.	Fiches, plans, notes Points d'arrêt Liste des procédures
6	Calculs justificatifs et plans d'exécution des ouvrages	Plans, notes de calculs, avant-métrés
7	Calculs justificatifs et plans de principe des ouvrages provisoires	Plan, notes de calcul Descente de charge
8	Calculs justificatifs et plans de principe des procédés de démolitions	Plan, notes de calcul Descente de charge
9	Mise à jour du programme d'exécution des travaux	Programme d'exécution et programme détaillé
10	Évolution du P.A.Q.	Procédures
11	Programme des épreuves	Plan, notes de calcul, procédure

3.3 - Visa des documents

Le présent chapitre définit les modalités de visa par le maître d'œuvre de la totalité des documents produits par le titulaire du marché durant la phase de préparation des travaux et la phase d'exécution.
Les délais de remise et de visa des documents, tant pour l'entreprise que pour la maîtrise d'œuvre, sont précisés dans le CCAP du marché.
Le titulaire du marché est tenu de transmettre au maître d'œuvre l'ensemble des documents requis selon le calendrier établi dans le planning de préparation.
Les documents doivent être envoyés sous format électronique (PDF, DWG, Word, Excel, etc.).

À l'issue de l'examen du document, le maître d'œuvre émet un avis sous l'une des formes suivantes :

Type de Visa	Signification	Action à entreprendre par le titulaire
Visa Sans Observation	Document conforme aux exigences contractuelles et aux normes en vigueur.	Mise en application immédiate.
Visa Avec Observation	Des modifications mineures sont nécessaires mais n'empêchent pas l'exécution.	Intégration des remarques et diffusion d'une version corrigée.
Document à Resoumettre	Le document présente des non-conformités majeures.	Révision complète et nouvelle soumission au visa du maître d'œuvre

Le visa du maître d'œuvre ne dégage en aucun cas la responsabilité du titulaire quant à la conception, l'exécution et la conformité des ouvrages aux normes et règlements en vigueur.

En cas de non-respect des délais de transmission ou de modifications requises, le maître d'œuvre pourra exiger l'arrêt des travaux concernés jusqu'à validation des documents requis.
Toute modification apportée par le titulaire après obtention du visa doit faire l'objet d'une nouvelle soumission pour approbation.
En cas de désaccord sur un refus de visa, le titulaire pourra saisir le maître d'ouvrage selon les procédures définies dans le marché.

3.4 - Exigences sur les documents

Le titulaire du marché devra produire, durant la phase de préparation et tout au long de l'exécution des travaux, l'ensemble des documents nécessaires à la bonne compréhension, à la validation et au suivi des ouvrages.
Ces documents devront répondre aux normes en vigueur, aux prescriptions du présent CCTP et aux exigences du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

3.4.1. Nature des documents à fournir

Les documents attendus incluent notamment, sans que cette liste soit limitative :

- Programme des études d'exécution
- Notes de calculs (structures béton et acier, pieux, fondations, renforcement, phasage, méthodes, levage, stabilité des engins flottants et terrestres).
- Plans d'exécution détaillés pour l'ensemble des ouvrages (quais, réseaux, plateformes, équipements portuaires, parois, remblais).
- Procédures d'exécution : battage/vibrofonçage/forage, démolition, levage, travaux maritimes, gestion des eaux pompées, travaux en coactivité maritime, manutentions lourdes, mise en œuvre des matériaux.
- Fiches techniques et attestations des matériaux, produits, équipements portuaires, engins, pieux, bétons, aciers, traitements, protections anticorrosion.
- Plans et fiches de phasage : organisation des travaux, maintien des accès, continuité de service, gestion des circulations, occupation de l'espace portuaire.
- Plan d'installation de chantier (PIC) et les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé dont le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS).
- Planning détaillé d'exécution et planning d'approvisionnement.
- Plan d'assurance de la qualité (PAQ) : documents de contrôle et de suivi : PV de réception matériaux, rapports de sondages complémentaires, suivi vibratoire, essais, contrôles béton/aciers, bathymétrie, mesures environnementales.
- Schémas d'organisation maritime (coactivité, chenal d'accès sécurisé, balisage, horaires de manœuvre, flotteurs).
- Documents liés à l'environnement : plan d'assurance de la protection de l'environnement (PAPE), gestion des déchets (SOGED), bruit, poussières, MES, pompage.

Cette liste pourra être complétée par le titulaire et/ou le maître d'œuvre selon les besoins du chantier.

3.4.2. Exigences de contenu et de présentation

Chaque document soumis devra :

- être clair, complet, précis, et permettre son exploitation directe par le maître d'œuvre ;
- présenter une structure homogène, une nomenclature normalisée, des plans côtés, des légendes lisibles et des unités cohérentes ;
    - mentionner de manière explicite : les références normatives utilisées,
    - les hypothèses de calcul,
    - les matériaux retenus,
    - les sources des données internes ou externes
    - les essais et contrôles prévus ;
    - les tolérances prévues au marché.
- être compatible avec les prescriptions techniques, réglementaires et environnementales du marché.

Les documents en version électronique devront être transmis dans des formats exploitable (PDF, DWG, DXF, Word, Excel, etc.), sans restriction de lecture ou de modification pour la validation technique.

3.4.3. Exigence de qualité documentaire

Le titulaire devra s'assurer que :

- les documents fournis ne comportent ni incohérence, ni contradiction avec les documents contractuels ;
- les méthodes proposées sont techniquement viables et compatibles avec les contraintes d'exécution en milieu portuaire ;
- toute procédure sensible (battage, levage, travaux en immersion, travaux à proximité de réseaux) fait l'objet d'une justification technique et d'une analyse de risques ;
- les documents de contrôle (essais, PV, relevés, bathymétrie, vibratoire) sont archivés, numérotés et accessibles durant tout le chantier.

3.4.4. Transmission, validation et révisions

- Chaque document transmis devra être daté, signé, identifié, et porteur d'un numéro de révision assurant une traçabilité parfaite.
- Le titulaire devra respecter les délais de remise fixés par le planning et ne devra pas retarder l'examen ou la validation.
- Aucun document précédent ne devra être modifié sans justification claire et notification au maître d'œuvre.
- En cas de non-conformité ou d'insuffisance, le maître d'œuvre pourra exiger une correction avant toute mise en application.
- Aucun document non validé ne pourra être utilisé sur le chantier ni engager les travaux.

3.4.5. Obligation de mise à jour

Le titulaire est responsable de la cohérence permanente entre documents d'exécution, plans, phasage et état réel du chantier.
Toute modification de méthode, de matériel ou de condition d'exécution devra donner lieu à une mise à jour immédiate des documents impactés.

En cas de non-conformité, le maître d'œuvre pourra exiger une correction avant toute mise en application. Aucun document non validé ne pourra être utilisé sur le chantier.

3.5 - Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Conformément à l'Article 40 du C.C.A.G., 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. Ces documents devront être présentés par lots techniques et remis en fin de chantier sous la forme papier (un original reproductible et de cinq tirages) et sous support informatique.

Pour ce faire, il sera loisible à l'entrepreneur d'utiliser les reproductibles des plans d'exécution (PEO) et de les mettre en stricte conformité avec les ouvrages tels qu'exécutés au fur 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 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'entreprise remettra également au représentant du maître d'ouvrage les documents suivants (liste non exhaustive) :

- (1 exemplaire papier et 3 clés USB)
- Jaugeage contradictoire (tout produit),
- Certificat d'étanchéité des tuyauteries,
- Mise à jour du synoptique de la station,
- Copie des documents de mouvements de produits,
- Certificat de déclaration de conformité de l'installation,
- Certificat de neutralisation des cuves, tuyauteries …,
- BSD,
- Dossier photos,
- Plan de récolement papier

L'absence de remise de ces documents entraîne l'application des retenues prévues au CCAP.

4 - CONSISTANCE DES TRAVAUX (commun solution base et variante

4.1 - Descriptif sommaire des travaux et prestations

Les travaux et prestations comprennent au minimum:

- Le piquetage des ouvrages ;
- Les terrassements généraux ;
- Les terrassements particuliers ;
- Le modelage du terrain ;
- Les purges éventuelles;
- Les fonds de forme ;
- Les remblais compactés support de la voie d'accès (couche de forme, couche de fondation …);
- Les remblais compactés support de l'aire de manœuvre (couche de forme, couche de fondation …);
- Les géotextiles et/ou polyanes
- La voie d'accès en béton armé (repère A1) ;
- L'aire de manœuvre en béton armé (repère A4) ;
- Les ouvrages d'infrastructure (pieux, longrines, bèches, massifs de clavetage)
- La rampe de mise à l'eau en béton armé (repère A3);
- La plate-forme de retournement en béton armé (repère A2)
- Les dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux pluviales ;
- La protection contre la corrosion des parties métalliques immergées et émergées ;
- Les études, mesures, calculs et dessins nécessaires à l'établissement des projets selon les règles de l'art et les règlements en vigueur ;
- Les essais de portance (fond de forme, couche de forme, couche de fondation) ;
- La mission géotechnique G3 et investigations complémentaires
- La fourniture des éléments et accessoires entrant dans la composition des ouvrages ;
- Le transport, le montage et la pose ou mise œuvre sur chantier ;
- La location et la mise en œuvre de tous les matériels et outillages nécessaires à l'exécution des travaux ;
- La location des engins de tout type nécessaires à l'exécution des travaux ;
- La signalétique ;
- Le nettoyage et la protection des ouvrages jusqu'à la réception de l'ensemble.
- Toutes les sujétions d'exécution et d'adaptation des ouvrages au terrain.

4.2 - DESCRIPTION DES TRAVAUX ET PRESTATIONS

4.2.1. Terrassements généraux et particuliers

Réalisation des terrassements et particuliers nécessaires pour la réalisation des ouvrages prévus au présent marché. **Les terrassements devront prendre en compte les préconisations spécifiées dans le rapport géotechnique.**
Comme indiqué dans ce rapport, il est recommandé de ne pas réaliser de remblai sous la plate-forme de retournement (portée par des longrines) afin d'éviter la génération de tassements susceptibles d'engendrer des frottements négatifs sur les pieux. Il est également recommandé de remblayer autour des pieux, notamment au niveau de leur tête, afin d'éviter leur exposition directe à l'eau et de limiter les phénomènes d'érosion ou de dégradation.
Réalisation des essais de portance, du fond de forme, par essai à la plaque selon la norme NF P 94-117-1 est réalisé selon la norme NF P 94-117-1.

Localisation : L'ensemble des ouvrages du marché.

4.2.2. Couches de forme et fondation

Réalisation des couches de forme et fondation compactées en grave non traité (GNT).
Réalisation des essais de portance par essai à la plaque selon la norme NF P 94-117-1 est réalisé selon la norme NF P 94-117-1.
Valeurs à atteindre : Kw ≥ 50 MPa/m et Ev2 ≥ 50 MPa

Localisation :
- Voies d'accès (solution de base et variante autorisée – repère A1)
- Aire de manœuvre (variante obligatoire – repère A4)

4.2.3. Voie d'accès

Voie d'accès en béton armé sur remblais compactés.
Réalisation des joints de dilatation et de fractionnement.

Localisation :
Voie d'accès neuve vers l'aire de manœuvre et plate-forme de retournement (repère A1)

4.2.4. Ouvrages d'infrastructure

Ouvrage en béton armé (longrines, massifs de clavetage des pieux)

Localisation :
- Plate-forme de retournement (repère A2)
- Rampe (repère A3)

4.2.5. Pieux

Pieux métalliques répondant aux spécifications du rapport géotechniques G2-PRO.

Localisation :
- Pieux de la plate-forme de retournement (repère A2)
- Pieux de la rampe de mise à l'eau (repère A3)

4.2.6. Plate-forme de retournement

Ouvrage en béton armé.
Le titulaire du marché prévoira les dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux pluviales

Localisation :
Plate-forme de retournement (Repère A2)

4.2.7. Rampe de mise à l'eau

Ouvrage en béton armé. La dalle intégra des chasses roues.

Le titulaire du marché prévoira les dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux pluviales.
Le type et la mise en œuvre des pieux devront respectés les préconisations du géotechnicien.

Localisation :
Rampe de mise à l'eau (Repère A3)

4.2.8. Bèches

Bèches en béton armé

Localisation :
Voie d'accès (repère A1)

4.2.9. Protection contre la corrosion

Toutes les parties métalliques immergées et émergées (pieux notamment) seront protégées contre la corrosion par une peinture de type Im2 comprenant :

- Le nettoyage des parties métalliques, enlèvement des impuretés, élimination des huiles et graisses éventuels ;
- Le décapage éventuel au jet d'abrasif ;
- La fourniture et application du primaire d'accrochage préconisé par le fabricant de peinture anticorrosion avec sablage éventuel;
- La fourniture et application de première couche de peinture époxy bi-composant de type Im2.

Les travaux préparatoires des parties métalliques et l'application des peintures époxy devront respectés les préconisations du fabricant.

Localisation :
Toutes pièces métalliques dont les pieux de l'aire de retournement et rampe de mise à l'eau.

4.2.10. Signalétiques

Le titulaire devra la confection et la pose des différents éléments de signalisation :

- Nom mémorial pour la cale de mise à l'eau à définir avec la BNDDC
  Exemple :



- Balisage du chemin d'accès

Pose panneau de balisage sera positionné sur un des piliers du portail d'accès



- Balisage d'entrée de la cale de mise à l'eau



Ce panneau sera placé sur le côté droit au début de la descente de la cale de mise à l'eau

Tous les éléments métalliques supports ainsi que les fixations seront acier inoxydable de qualité adaptée aux conditions d'environnement.

5 - CONSISTANCE DES TRAVAUX (variante uniquement)

5.1.1. Aire de manœuvre

Aire en béton armé sur remblais compactés.
Réalisation des joints de dilatation et de fractionnement.

Localisation :
Aire de manœuvre en amont de la plate-forme de retournement (repère A4)

5.1.2. Bèches

Bèches en béton armé en périphérie des ouvrages

Localisation :
Aire de manœuvre en amont de la plate-forme de retournement (repère A4)

6 - PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION (commun solution de base et variante)

6.1 - Préambule

Les ouvrages du présent lot devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui lui sont applicables à la date de la remise des offres.
Les travaux du présent lot seront réalisés suivant les règles de l'art et conformément aux règles en vigueur et, en particulier, avec les spécifications générales C.C.T.G
La qualité de la réalisation exige des prestations irréprochables.
Tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages commandés doivent être prévus par l'entrepreneur et exécutés conformément aux règles de l'art.

En aucun cas, l'entrepreneur ne peut arguer de l'imprécision des pièces fournies ou d'omission pour refuser d'exécuter dans le cadre de son marché tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement des installations.

6.2 - Programme d'exécution des travaux

(Art. 28.2 du CCAG, art. 33 et 35 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1.3 et III.1.4. du fasc. 66 du CCTG)

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre son programme d'exécution des travaux comprenant :

- le projet des installations de chantier (installations fixes, à savoir : aires, locaux et sanitaires indispensables (réfectoire, bureau, douche, WC), prévus par la législation en vigueur, et les installations mobiles ou variables (grues, barges, etc...),
- la consistance et l'implantation de l'ensemble de ses installations,
- l'alimentation en matière consommable (eau, électricité, hydrocarbure, etc...)
- les méthodes qu'il se propose d'employer pour l'exécution des travaux,
- les moyens, itinéraires et dispositions prévus pour le transport des matériaux,
- les matériels et engins dont il compte équiper son chantier,
- le personnel qu'il y affectera,

- tous les moyens pour préserver l'environnement et pour assurer les procédures décrites à l'Arrêté d'Autorisation Loi sur l'Eau
- le calendrier prévisionnel des travaux.

Le programme d'exécution des travaux est complété par un programme détaillé de chacune des phases d'exécution. Ces programmes détaillés doivent faire apparaître les tâches à exécuter chaque semaine.
Le calendrier prévisionnel des travaux doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

Pour l'établissement du programme d'exécution des travaux et pour l'organisation de son chantier, l'entrepreneur doit tenir compte notamment :

- des renseignements et des contraintes figurant dans les articles du chapitre 1 du présent CCTP, et dans les autres pièces contractuelles du marché, en particulier du CCAP,
- du délai d'exécution qui figure à l'acte d'engagement, en intégrant les intempéries prévisibles pour chaque délai partiel et global,
- du processus d'élaboration des études du projet d'exécution préalablement au démarrage des travaux par l'entrepreneur.
- du processus de contrôle extérieur de ces mêmes études d'exécution par le maître d'œuvre,
- des conditions d'exploitation des voies routières avoisinantes, de la protection et de la signalisation du chantier, des itinéraires de transport exceptionnels et non exceptionnels, des travaux simultanés…

6.3 - Points d'arrêt et points critiques

La liste des points critiques est donnée ci-dessous.

Phase des travaux	Points critiques
Implantation	Vérification des piquetages, Implantation des engins nautiques en stationnement dans le fleuve
Installation de chantier (PIC)	Acceptation de l'emprise et zones hors d'eau pour stockage matériaux, etc.
Matériaux	Agrément des matériaux (Fiche Technique de Produit), contrôle à la livraison sur site (conformité fiche produit), contrôle des stocks sur site, contrôle de la mise en protection des stocks.
Équipements	Acceptation des fournitures : Échelles, bouées, extincteurs,…
Pieux **battage**	Acceptation des plans d'exécution et profils, Contrôle des longueurs et repères de battage, Validation du mode opératoire de battage Premier pieu : **arrêt obligatoire,** Acceptation de la fiche mécanique en profondeur (contrôle après battage)
Terrassements subaquatiques	Bathymétrie initiale validée, Bathymétrie finale avant réception
Signalisation maritime	Acceptation du balisage provisoire, Mise en place – contrôle MOA, Suivi évolutif selon phasage,
Bétonnages	Acceptation de l'élément témoin de convenance (béton) - Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage – Acceptation des coffrages – Acceptation des documents préalables à l'exécution – formulation du béton – vérification du coffrage – vérification du ferraillage - etc…
Épreuves	Autorisation de réaliser les épreuves de chargement, Acceptation préalable des appuis, ancrages et dispositifs de sécurité nécessaires à la réalisation des essais., Vérification de la conformité des charges d'essai, Validation des zones d'influence et des paramètres à mesurer, Acceptation du procès-verbal de réception des épreuves,
Fourniture des matériaux pour structures de chaussée	Agrément des matériaux (Fiche Technique de Produit) GNT, gravillons bitume filler – Contrôle des stocks de matériaux GNT, gravillons bitume filler – Agrément des études des formules d'enrobés et grave bitumes

La liste des points critiques et des points d'arrêts, assortie des délais de préavis du maître d'œuvre, est présentée par l'entrepreneur dans le document d'organisation générale du PAQ.

6.4 - Etat des lieux

Du fait de sa soumission, l'entrepreneur est réputé :

- avoir procédé à une visite détaillée des lieux et avoir pris parfaitement connaissance de toutes les sujétions relatives à l'emplacement des travaux et à l'organisation des chantiers, des voies et des moyens d'accès au chantier, de leur alimentation en énergie et en fluides, des conditions climatiques de la région, du régime des eaux, des vents, ainsi que des caractéristiques de la houle et des courants sur le site des travaux ;
- avoir pleine connaissance du projet et de tous les documents et éléments d'information 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 leurs particularités ;
- avoir contrôlé toutes les conditions des documents du dossier d'appel d'offres et s'être assuré qu'elles étaient exactes, concordantes, complémentaires et suffisantes à sa pleine information.

Aucune réclamation, liée d'une façon quelconque à la méconnaissance ou à une connaissance imparfaite des éléments susvisés ne sera admise de la part de l'entreprise.
Avant toute intervention, un état des lieux contradictoire sera réalisé entre l'entreprise, le représentant du maître d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

6.5 - Remise en état des emprises mises à dispositions de l'entrepreneur

En fin de chantier, tous les terrains mis à la disposition de l'entrepreneur seront remis en état, nettoyés et rendus au maître d'ouvrage suivant ses exigences.
En fin de travaux, dans un délai maximum d'une semaine, les terrains ayant servi aux installations de chantier devront être remis en état.
Aucun matériel, même inutilisable, ne devra y subsister que celui-ci soit sa propriété, celle de ses sous-traitants éventuels, de ses fournisseurs ou de visiteurs (dont l'accès au chantier leur est en principe interdit).
Tous les matériaux excédentaires (déblais, graves, bétons, agrégats et autres débris) seront évacués en décharge ou centre agréé par le maître d'œuvre.

6.6 - Obligations de moyens et de résultat

L'entrepreneur est tenu par une obligation de moyens et par une obligation de résultat.
Le rapport géotechnique émet des recommandations de mise en œuvre. Cependant, le mode opératoire de réalisation des travaux (avec ou sans batardeaux par exemple) est laissé à l'initiative du titulaire du marché dans la mesure où celui-ci ne constitue pas une contre-indication par le géotechnicien.

6.7 - Installations de chantier

6.7.1. Organisation du chantier

Le titulaire prendra à sa charge la mise en place, l'entretien et le repliement des installations de chantier nécessaires pour la réalisation de l'ensemble des ouvrages.
Le titulaire devra prévoir toutes les sujétions rendues nécessaires par la non présence de fluides et d'énergie sur site (réserve d'eau, outillage électroportatif, groupes électrogènes…).
Sont à la charge du titulaire les ouvrages de protection et de signalisation du chantier.

6.7.2. Mesures d'hygiène et de sécurité

L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour respecter ses obligations en matière de sécurité et de protection de la santé.

6.7.3. Prévention contre l'incendie

Le titulaire du marché devra assurer à ses frais, sous sa responsabilité, les mesures de protection contre l'incendie inhérentes au chantier.

L'entrepreneur devra désigner un responsable assurant tous les arrêts de travaux, l'extinction des feux, le contrôle des mesures de sécurité, notamment l'absence de feux couverts.

6.7.4. Sujétions particulières

Au cours des travaux, toutes les détériorations dues à des erreurs de manœuvres d'engins ou de manipulations qui pourraient arriver sur l'environnement du chantier proprement dit, nécessiteront le remplacement.
Toutes les dégradations sur des réseaux existants, occasionnées suite à des travaux, devront être reprises par le titulaire.
La remise en état devra être rapide et dans tous les cas ne devra pas excéder une 1/2 journée.
L'entrepreneur reste responsable de l'enceinte de son chantier et de ses installations.
Concernant les déblais, ils seront réutilisés en remblais si nécessaire, ou évacués en décharge agréée.

6.7.5. Gestion des déchets de chantier

Le chantier sera en permanence maintenu propre, et l'ensemble des déchets sera évacué quotidiennement.
L'entreprise titulaire aura à sa charge la gestion et le tri sélectif de tous les déchets d'emballages et de chantier, conformément aux textes réglementaires applicables en matière de gestion des déchets, aux règlements sanitaires régional, ainsi que l'élimination des déchets.
En fonction de la nature des déchets (classe 1 : dangereux ; classe 2 : industriels banals ; classe 3 : inertes), ceux-ci doivent être valorisés ou orientés vers un centre de stockage spécifique. Seuls les déchets ultimes peuvent être mis en décharge agréée.
L'entreprise titulaire devra prendre en charge les démarches nécessaires pour le suivi des déchets (bordereau).

6.7.6. Vigilance climat et marée

L'entreprise titulaire devra prendre en compte les évolutions et dégradations des conditions climatiques, météorologiques et des variations des marées durant toute la phase de chantier.
Au cours des travaux toutes les dispositions doivent être prises et anticipées au maximum, dans la mesure du possible, pour optimiser la meilleure conduite de chantier et respecter le planning du chantier.

6.8 - Mission géotechnique de type G3 + investigations complémentaires

Il s'agit ici de la réalisation d'une mission d'ingénierie géotechnique type G3, selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013.
Nous rappelons que la mission G3 - se décompose en deux phases :

- Phase étude géotechnique d'exécution,
- Phase suivi géotechnique d'exécution.

La mission G3 comprend :

- Une note d'hypothèse précisant les paramètres de sols retenus, les méthodes de calcul mais aussi les logiciels qui seront utilisés ;
- Le dimensionnement détaillé des ouvrages géotechniques nécessaires pendant la phase travaux ;
- Les notes d'exécution détaillées de ces ouvrages géotechniques, décrivant les méthodes d'exécution, le phasage, les modes opératoires des essais à réaliser, les modes d'auscultation en fonction des valeurs seuil associées, et les dispositions particulières ;
- Les dispositions constructives complémentaires éventuelles en cas de conditions géotechniques rencontrées et/ou de comportement observé des ouvrages géotechniques en cours d'exécution autres que ceux prévus (application de la méthode observationnelle).

Tous les plans d'exécution seront établis par le Bureau d'étude de l'entreprise, dans les délais impartis par le maître d'œuvre en fonction du planning général.

Ces plans et dessins seront toujours établis à une échelle en rapport avec les dimensions des ouvrages afin de faire apparaître clairement tous les détails de l'exécution

Les notes de calculs des ouvrages devront tenir compte de toutes les situations provisoires relatives au phasage d'exécution.

Les travaux ne pourront pas être exécutés avant l'approbation des notes de calculs des plans et dessins par le maître d'œuvre d'exécution.

Phase suivi géotechnique d'exécution :
En phase de suivi géotechnique d'exécution, le bureau géotechnique assurera un suivi géotechnique et géologique pendant toute la durée des travaux.
Cette intervention ne dispensera pas l'entreprise du contrôle interne.

Cette mission comprendra :

- La vacation régulière sur site d'un ingénieur ou d'un technicien supérieur d'un bureau d'études géotechniques qui :
  - Vérifiera tout au long des travaux l'adéquation du contexte géotechnique avec les hypothèses prises en compte lors de la phase études ;
  - Suivra le programme d'auscultation ;
  - Déclenchera, si nécessaire, les dispositions constructives définies en phase étude.
- La réalisation des essais géotechniques in-situ (liste non exhaustive) :
  - Essai PDA (Pile Driving Analyzer) / contrôle de battage,
  - Sondage au pénétromètre pour analyse du compactage,
- L'établissement de comptes rendus diffusés de façon hebdomadaire à l'ensemble des intervenants du projet.
- Le suivi des documents d'exécution, et de contrôle produit par l'entreprise (essais de convenance et des essais de contrôle, résultats de ces essais), permettant le cas échéant de déclencher les dispositions constructives adaptées aux aléas rencontrés,
- L'établissement du dossier de fin de travaux, comprenant notamment les recommandations de surveillance et de maintenance des ouvrages géotechniques concernés.

Le titulaire du marché devra, dès la phase d'offre, proposer le programme de sondages complémentaires qu'il juge nécessaire au regard des investigations géotechniques déjà réalisées, des ouvrages à réaliser et des méthodes de travaux prévues par l'entreprise pour atteindre les objectifs fixés. L'exécution de ce programme sera intégrée dans son offre.

Ce programme devra être soumis à la validation du maître d'œuvre et du bureau d'études géotechniques (mission G4) lors de la phase de préparation du chantier, avant la réalisation des essais.

Pour chaque point défini ci-avant, il est demandé une implication de l'entrepreneur en charge des ouvrages géotechniques et du bureau d'études géotechniques en charge de la mission G3.

6.9 - Conditions générales d'exécution des travaux

6.9.1. Implantation générale des ouvrages

Les repères du piquetage seront exécutés par l'entrepreneur contradictoirement avec le maître d'œuvre.
L'entrepreneur devra au titre du présent marché proposer la position des différents ouvrages proposés en concertation avec le maître d'œuvre.

6.9.2. Condition d'exécution sous contraintes environnementales

La zone de travaux est caractérisée par un climat tropical humide se traduisant par deux saisons distinctes :

- une saison sèche de juillet à novembre : bonne ventilation par les alizés, faible amplitude thermique journalière ;
- une saison humide de décembre à juin entrecoupée en mars d'une saison plus sèche : pluies fréquentes et parfois violentes, faible amplitude thermique journalière.

Les températures extrêmes observées sur site sont 21°C pour les minimales et +33°C pour les maximales.

La température moyenne de l'eau s'élève à 25°C.

Le taux d'humidité, d'une moyenne de 85%, varie de 50 à 100%.

Les précipitations moyennes annuelles s'élèvent à 2 940 mm/an avec une moyenne de 80 mm en septembre et 550 mm en mai.

Cet environnement particulièrement agressif, associé à un fort taux d'humidité, a pour effet des pathologies de corrosion sur les structures métalliques, qu'il convient de prendre en compte afin de limiter la dégradation de la plate-forme et de ses équipements pendant toute la durée du marché.

6.9.3. Classe structurale

Classe structurale de l'ensemble des ouvrages du marché : S4 (50 ans)

6.10 - SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET DES FOURNITURES

6.10.1. Normes

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, les dimensions, le poids, les procédés de fabrication, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits fabriqués doivent être conformes aux normes françaises homologuées par l'Association Française de NORmalisation (AFNOR) réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché.
Tout équipement et matériaux proposés devra offrir toutes **les garanties requises sur le plan de la conception, de la sécurité, de la rusticité, des qualités esthétiques**. Il appartiendra à l'entrepreneur d'apporter les preuves que ces garanties sont respectées.
L'entrepreneur est réputé connaître ces normes. En cas d'absence de normes ou d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées notamment par des progrès techniques, les propositions de l'entrepreneur seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

6.10.2. Documents et services annexes

Tout équipement et matériaux sera accompagné d'une fiche technique détaillée explicitant la nature et les qualités intrinsèques de l'ouvrage, **les directives de montage et d'assemblage** ainsi que tout enseignement utile tel que les dimensions des zones de sécurité.

6.11 - SPECIFICATIONS CONCERNANT LE BETON

6.11.1. Béton

Le béton utilisé dans les ouvrages prévus au titre du marché sera de type béton prêt à l'emploi (BPE) issu d'une centrale de fabrication de béton, selon les termes de la norme NF EN 206 et de son complément national NF EN 206/CN.

Sa composition devra être compatible aux ouvrages soumis aux agressions marines.

- Ouvrages en zones de marnage, zones soumises à des projections ou embruns :
    - Classe d'exposition : XS3
- Autres ouvrages prévus marché :

Pour une cohérence d'ensemble, et par aggravation, la classe suivante sera prise en compte :

- Classe d'exposition : XS3

6.11.2. Adjuvants

L'utilisation d'adjuvants devra faire l'objet d'une acceptation préalable par le maître d'œuvre.

6.11.3. Ajustement de la quantité d'eau en centrale de béton, prêt à l'emploi :

L'ajustement d'eau devra être inférieur à 10l/m3.

6.11.4. Mesure de la consistance du béton frais :

Des essais de consistance du béton seront réalisés sur chantier afin de vérifier que la classe d'affaissement soit conforme aux ouvrages à réalisés.

6.11.5. Essais en cours de travaux

Pour les éléments béton constituant les fondations, la cale et l'aire de retournement les essais et mesures suivants seront réalisés :

Mesure de la classe de résistance du béton

Le mesure de la résistance du béton sera réalisée par l'écrasement d'éprouvettes en laboratoire.

Ces éprouvettes sont confectionnées lors des opérations de bétonnage et conservées en laboratoire conformément à la norme NF EN 12390-2. Elles sont écrasées à l'âge de 28 jours. Le résultat permet de juger la conformité du béton mis en œuvre.

Si le titulaire emploie des adjuvants d'accélérateur de prise, des éprouvettes complémentaires seront également écrasées avant l'âge de 28 jours afin de juger la conformité du béton mis en œuvre.

Le titulaire du marché pourra utiliser une autre méthode de vérification de la résistance du béton, en accord avec le maître d'œuvre (Maturométrie notamment)

Mesure de la résistance au choc et à l'abrasion

La mesure sera effectuée sur exigences performantielles.

Abrasion	Essais anti-usure	Attaque sur éprouvette d'un jet d'eau chargé de sable - L'indice d'abrasion est donné en référence à l'empreinte équivalente sur le verre
Choc	Essais de tenu aux chocs	Mesure du volume d'une empreinte due aux chocs d'une boule métallique sur une éprouvette

6.12 - MISE EN ŒUVRE DES PIEUX

6.12.1. Plan De mise en œuvre

L'entrepreneur devra établir avant début d'exécution des fondations, un plan de mise en œuvre détaillé des pieux et le soumettre au visa du maître d'œuvre.

Outre l'implantation des pieux, ce plan devra préciser :

- la côte du terrain à la mise en œuvre des éléments ;
- les niveaux caractéristiques de l'eau ;
- le nombre et la position des éléments d'un même type, de même nuance d'acier et de même longueur ;
- la côte théorique du pied des éléments, leur côté d'arase et leur longueur ;
- les dessins de détail des composants spéciaux, et des assemblages spéciaux s'il y a lieu.

6.12.2. Transport, manutention et stockage

Toutes les opérations de transport, de manutention et de stockage seront conduites avec soin à l'aide d'un matériel approprié, agréé par le maître d'œuvre, de façon à n'engendrer aucune déformation permanente ni aucune fissuration des éléments, et à éviter toute détérioration du revêtement bitumineux anticorrosion.

Le maître d'œuvre pourra exiger le remplacement ou la réparation, aux frais de l'entrepreneur, de tout pieu qui, à la suite d'un mauvais stockage ou de mauvaises manutentions, présenterait une déformation excessive (incompatible avec le respect des tolérances ci-après ou toute autre détérioration).

6.12.3. Dispositif de guidage

Les pieux seront guidés lors de leur mise en place et pendant toute la durée de leur battage, par des dispositifs de guidage horizontal à un ou plusieurs niveaux, stables, rigides et compatibles avec les efforts générés par les équipements de mise en œuvre.

Le principe de fonctionnement, la mise en place, le mode de fixation ainsi que les dispositions de détail de ces dispositifs seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre avant leur mise en œuvre.

Lors des opérations de battage, une housse de protection acoustique devra être installée autour du marteau afin de limiter les nuisances sonores, notamment en milieu urbain ou à proximité de zones sensibles.

Des cales en bois ou en matériaux amortissants seront interposées entre les éléments (pieux) et le dispositif de guidage, afin de prévenir les chocs directs, réduire les vibrations transmises à la structure de guidage et préserver l'intégrité des éléments mis en œuvre.

6.12.4. Fonçage / Battage des pieux

Les pieux seront foncés jusqu'au refus, et jusqu'à ce que leur pied atteigne la cote théorique minimale prévue au plan d'exécution.
Tout élément (pieu) qui s'écartera en cours de fonçage/Battage des tolérances fixées dans le CCTP sera immédiatement arraché. L'entrepreneur devra procéder au ré-enfoncement ou au remplacement de l'élément à ses frais.
De même, tout élément présentant une déformation incompatible avec son usage ou une amorce de rupture devra, après validation du maître d'œuvre, être soit remplacé après arrachage, soit faire l'objet de mesures confortatives également à la charge de l'entrepreneur.
Un suivi rigoureux et régulier du fonçage est indispensable. À cet effet, l'entrepreneur tiendra un **carnet de fonçage/Battage** pour les pieux, qu'il mettra à jour au fur et à mesure du chantier. Il transmettra ces documents au maître d'œuvre en cours de chantier, et en remettra deux exemplaires complets à la fin des travaux.

Ce carnet de fonçage devra préciser, pour chaque élément foncé (pieu) :

- le profil, la nuance, la longueur et la position de l'élément selon le plan de fonçage ;
- les caractéristiques précises des engins de fonçage utilisés : type, puissance, fréquence de vibration, masse et hauteur de chute du marteau, etc. ;
- les éventuels changements d'engins et leur incidence sur la progression ;
- les arrêts, incidents, anomalies ou difficultés rencontrés ;
- les cotes de la tête et du pied de chaque élément après mise en place ;
- les paramètres d'enfoncement observés : nombre de coups pour un enfoncement donné.

Tout comportement anormal (par exemple, des paramètres d'enfoncement très différents entre éléments voisins) devra être consigné et signalé.

6.12.5. Raboutage

Le raboutage des pieux est généralement réalisé à terre. Toutefois, à titre exceptionnel et après soumission d'une demande écrite dûment justifiée et obtention d'un accord explicite du maître d'œuvre, certains pieux pourront être raboutés directement sur le lieu de fonçage.

L'attention de l'entrepreneur est particulièrement attirée sur l'importance capitale de la qualité des soudures, dont dépend directement la sécurité de l'ouvrage. Les soudures devront être réalisées avec soin, en évitant impérativement la formation de bourrelets sur la face extérieure des pieux. Elles seront exécutées conformément aux exigences correspondant à la qualité 2 de la norme NF P 22-471.

Par ailleurs, l'entrepreneur est tenu de protéger les zones soudées contre la corrosion par l'application de deux couches de peinture bitumineuse sur un primaire adapté. Le mode opératoire relatif à la réalisation des soudures et à l'application du revêtement anti-corrosion devra être soumis au visa préalable du maître d'œuvre.

Enfin, les soudures seront contrôlées par radiographie et ressuage selon un programme précis établi dans le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) de l'entreprise, lequel devra être préalablement approuvé par le maître d'œuvre.

6.12.6. Recépage

La cote de recépage des différents éléments sera définie sur la base des documents d'exécution établis par l'entrepreneur et visés par le maître d'œuvre. Aucun recépage ne pourra être effectué sans l'accord écrit préalable du maître d'œuvre.

Toutefois, les opérations de recépage qui deviendraient nécessaires pendant le fonçage des éléments pourront être réalisées sans cette formalité, à condition qu'elles n'entraînent pas une réduction supérieure à 20 cm de la longueur initiale des pieux, et sous réserve que ces interventions soient clairement consignées dans le carnet de fonçage.

6.12.7. Tolérance d'exécution

L'implantation des pieux devra être réalisée en respectant une tolérance en plan de ± 3 cm par rapport à la position prévue sur le plan d'implantation préalablement validé par le maître d'œuvre.
En ce qui concerne la verticalité, les pieux devront respecter une tolérance maximale de 5mm par mètre linéaire, mesurée horizontalement dans les deux plans verticaux, respectivement parallèle et perpendiculaire à la file des pieux.
Enfin, la cote finale des têtes des pieux après recépage devra respecter une tolérance de ± 1 cm par rapport à la cote définie dans les documents d'exécution.

6.13 - Coffrages

L'utilisation de bois brut pour les coffrages est interdite.
Le projet de coffrage prévu suivant les prescriptions des Articles 61, 62, 63, 64 et 65 du fascicule 65 fera l'objet d'un visa du maître d'œuvre.
Toutes les parois verticales et inclinées seront coffrées.
Les parois des coffrages seront de catégorie « parements soignés simples », définies par les spécifications du fascicule 65.

6.13.1.1 - Mis en œuvre des coffrages

Les coffrages ne devront comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution.
Les dispositifs de fixation proposés devront assurer un aspect satisfaisant une fois l'ouvrage terminé (pas de coulure de rouille et de laitance).
L'entrepreneur présentera la procédure de mise en œuvre à l'agrément du maître d'œuvre.

6.13.1.2 - Parements non coffrés

L'entrepreneur assure le réglage correct et la finition des surfaces non coffrées telle que la face supérieure de dalle, opération qui s'effectue sans apport de mortier à quelque moment que ce soit.

6.13.1.3 - Arêtes vives

Les arêtes vives seront toutes chanfreinées : chanfrein de 2 x 2 centimètres.

6.13.1.4 - Réception des coffrages

L'entrepreneur sera tenu d'avertir le maître d'œuvre par écrit (mail) avant toute opération de bétonnage.
Immédiatement avant la mise en place du béton, l'intérieur des coffrages sera nettoyé avec soin, de façon à être débarrassé des poussières et débris de toute nature.
Des fenêtres à obturation mobile seront réservées en cas de besoin pour faciliter le nettoyage et l'inspection des parties difficilement accessibles, telles que fonds et angles.

L'entrepreneur peut être tenu d'exécuter la finition du nettoyage à l'air comprimé.
L'utilisation de produits destinés à régulariser la surface ou à faciliter le décoffrage devra être soumis à l'approbation du maître d'œuvre. Ces produits ne devront ni teinter, ni tâcher les parements. L'utilisation de ces produits devra par ailleurs être compatible avec l'emploi des textiles de coffrage.
Il ne sera procédé au décoffrage et au décollage qu'après accord écrit du maître d'œuvre, pour chaque ou partie d'ouvrage.
L'opération sera pratiquée avec les soins utiles pour ne pas détériorer les ouvrages.
Le décoffrage du béton devra être effectué par effort statique, sans choc, et ne devra intervenir qu'après que le béton ait acquis une résistance suffisante pour permettre à la partie d'ouvrage de supporter sans danger ni dommage excessif, les chocs accidentels pouvant survenir en cours d'évacuation des éléments du coffrage, ainsi que les actions climatiques pouvant survenir en phase de travaux.

6.14 - Mise en œuvre des armatures pour béton armé

La mise en œuvre des armatures pour béton armé sera réalisée conformément aux stipulations des articles 72, 73 et 74 du Fascicule 65.
Les conditions d'emplois des armatures devront satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification instaurée par le titre 1 du fascicule 4 du C.C.T.G.
Il est rappelé que l'enrobage des aciers est supérieur ou égal à 5 cm.

6.14.1.1 - Fabrication

Soudage des barres
Le soudage au chalumeau est admis pour les ronds lisses de la nuance Fe E 235. Il est également admis pour les aciers des barres à haute adhérence dont la soudabilité est garantie par leurs fiches d'identification, sous réserve des conditions particulières qui peuvent être formulées par ces fiches d'identification.
Dans tous les cas, le programme de soudage doit être soumis au visa du maître d'œuvre.

Cintrage
Il sera effectué à froid avec une cintreuse à mandrin suivant les normes en vigueur.

Etat de surface
Les barres d'armature devront rester propres, sans rouille non adhérente, ni traces de calamine, de terre, de peinture, de graisse, d'huile ou autres corps étrangers risquant de nuire à l'adhérence du béton sur l'armature.

Aciers en attente
Les armatures laissées en attente et qui devront être pliées ou dépliées sur chantier seront en acier doux. Le pliage ou dépliage ultérieur sur chantier des armatures à haute adhérence est interdit sauf si l'acier HA est de nuance spéciale et si la fiche technique précise que le pliage / dépliage une fois est permis.
Les attentes verticales ou horizontales présentant des risques de blessures pour le personnel seront équipées de « bouchons » ou tout autre système équivalent de sécurité.

Repérage avant pose
Les aciers façonnés seront repérés par étiquettes conformément à la numérotation des nomenclatures.

6.14.1.2 - Mise en place des armatures

L'approvisionnement sur le chantier des armatures façonnées sera effectué avec soin. Les armatures seront correctement stockées sur une plate-forme prévue à cet effet ; elles seront classées par nuance, longueur et qualité.

Rigidité
Les armatures seront convenablement ligaturées, éventuellement pointées par soudure et raidies éventuellement par des barres disposées en diagonale, de manière à se trouver aux emplacements prévus sur les plans et y demeurer pendant la période de bétonnage.

Propreté
On ne versera jamais de coulis de ciment sur les armatures ; aux reprises de travail, on enlèvera soigneusement les matières inertes et les éclaboussures de mortier qui auraient pu se déposer sur les armatures et notamment les attentes.

Enrobage, espacement et calage
Les armatures devront être munies de cales de positionnement en nombre suffisant pour permettre d'assurer les enrobages réglementaires. Elles seront ligaturées aux armatures.
Ces cales seront en béton de même nature, texture, couleur et dosage que le béton coulé en place.

Accessoires
Les accessoires tels que supports, ancrages, écarteurs, étriers, ligatures et tous autres dispositifs requis pour assurer une mise en place et un positionnement correct de l'armature seront en acier à l'exception des cales destinées à assurer l'enrobage des armatures.

Raboutage / recouvrements
Les dispositifs en acier destinés au raboutage ou à l'ancrage d'armatures à haute adhérence ("manchons") devront satisfaire aux dispositions des normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-2.
Lorsqu'il y a lieu de constituer une armature avec plusieurs barres les recouvrements seront répartis sur toute la longueur, de telle sorte que dans une section, il y ait au plus la moitié des sections d'acier qui se recouvrent.

6.14.2. Contrôles

Avant le coulage de tout béton armé, l'entrepreneur devra prévenir le maître d'œuvre pour lui permettre de vérifier le nombre, les dimensions, la position, le mode de calage et l'alignement des armatures au moins quarante-huit (48) heures avant la mise en œuvre des bétons.
Ce contrôle portera sur la conformité aux plans d'exécution et sur l'application des règles de l'Art.
Pour la correction des imperfections de ferraillage, les armatures seront, au besoin, enlevées des coffrages et replacées correctement après les dressages et renforcements nécessaires.

6.14.3. Mesures de protection du personnel de chantier

L'entrepreneur prend dès le stade des études, toutes les mesures de prévention nécessaires contre les risques d'empalement sur les armatures en attente :
les aciers de moins de 20 mm sont crossés ou bien sont munis d'embouts plastiques,
les aciers d'un diamètre supérieur sont munis d'embouts en plastique.
Les zones de circulation des piétons avant bétonnage sont renforcées (si nécessaire) et couvertes éventuellement par un platelage.

6.14.4. Mise en œuvre des bétons

6.14.4.1 - Dispositions générales

La mise en œuvre des bétons sera réalisée conformément aux prescriptions de l'article 84 du fascicule 65.

6.14.4.2 - Programme de bétonnage

Le programme de bétonnage précisera les étapes successives du transport du béton et leurs durées depuis la centrale jusqu'aux coffrages.

Le programme de bétonnage comprend les éléments suivants :

- les phases de bétonnage.
- la position et la configuration des reprises,
- la qualité de béton mis en place par unité de temps et par formule,
- les conditions de recouvrement des couches successives,
- la nature des coffrages d'arrêt,
- le matériel nécessaire pour la mise en œuvre (et notamment les caractéristiques et nombre des appareils de vibration),
- les moyens d'approvisionnement y compris les moyens mis en réserve,
- l'effectif en personnel en précisant sa qualification professionnelle,

- les secours électriques éventuels,
- les dispositions prévues en cas d'arrêt d'approvisionnement du béton.

A ce programme de bétonnage sera jointe une notice donnant les résistances nominales minimales à avoir pour permettre les décoffrages.
Le ou les programmes de bétonnage seront soumis au visa du maître d'œuvre au plus tard (15) quinze jours avant tout commencement d'exécution.
L'entrepreneur ne pourra commencer aucun bétonnage avant d'en avoir reçu l'autorisation du maître d'œuvre et avant vérification des dispositions des coffrages et armatures (levée du point d'arrêt).
Les moyens de transport envisagés pour le béton ne devront pas en altérer la qualité ni provoquer la ségrégation. Ces moyens devront être acceptés par le maître d'œuvre ; ils devront pouvoir assurer un débit au moins égal à celui du malaxeur. Les éléments vus de béton armé seront coulés en prenant toutes les précautions pour que les reprises soient aussi peu apparentes que possible.

6.14.4.3 - Mise en place du béton

Les bétons de structure à caractéristiques normalisées devront être vibrés soigneusement dans la masse, de manière à assurer leur parfaite compacité et à éviter toute ségrégation ou inclusion de vide.
Le bétonnage ne pourra être entrepris qu'après constat de la conformité du ferraillage et réception de celui-ci par le maître d'œuvre ou son représentant dûment habilité.
La mise en œuvre du béton par pompage est soumise à l'agrément préalable du maître d'œuvre. En aucun cas une adjonction d'adjuvant fluidifiant sur chantier ne sera autorisée sans autorisation expresse écrite du maître d'œuvre.
Le béton devra être mis en place sans interruption anormale, en veillant à limiter les joints de reprise.
En cas d'interruption non prévue, l'entrepreneur devra informer immédiatement le maître d'œuvre pour définir les mesures correctives à prendre.
L'entrepreneur devra prévoir les moyens adaptés pour protéger le béton frais contre les effets du vent, du soleil, de la pluie ou du gel, conformément aux recommandations du Fascicule 65 et aux normes en vigueur.

6.14.4.4 - Pervibration du béton

Matériels

Hormis les bétons immergés, tous les bétons seront vibrés.
Il ne sera agréé que des vibrateurs à fréquence élevée supérieur à douze mille (12 000) cycles par minute.
Les pervibrateurs devront présenter des dimensions telles qu'ils puissent pénétrer dans les coffrages et entre les armatures de façon que, compte tenu de leur rayon d'action, ils puissent agir sur la totalité du béton. Ils devront être présents sur la levée en nombre suffisant pour les cadences de bétonnage prévues.
L'entreprise devra constamment posséder un nombre de pervibrateurs suffisants, en fonctionnement, pour assurer un serrage régulier et total à la cadence de bétonnage. Elle devra tenir sur le chantier un assortiment de diamètres de 25 mm à 100 mm permettant la pervibration dans toutes les conditions de mise en œuvre.
Le groupe compresseur aura une capacité suffisante pour alimenter sans difficultés la totalité des engins pneumatiques. L'entreprise sera assurée par un personnel compétent et le maître d'œuvre pourra récuser tout ouvrier qui effectuerait cette opération dans de mauvaises conditions.
L'entreprise devra maintenir en secours sur le chantier un groupe compresseur et un jeu de 3 pervibrateurs de 35 mm, 50 mm et 70 mm.

Vibration du béton

Le pervibrateur sera tenu verticalement et déplacé suivant son axe. Il ne sera retiré du béton que lentement de façon que son empreinte se referme lors de la remontée de l'appareil.
Lors du bétonnage d'une levée en plusieurs couches, la vibration d'une couche sera faite de telle façon que le pervibrateur pénètre légèrement dans la couche inférieure, dont la prise n'a pas commencé, afin d'assurer la continuité entre les couches successives. Chaque fois qu'une couche aura fait prise avant la mise en place de la couche suivante, la surface de séparation devra être réglée et traitée comme une reprise avant que le bétonnage ne soit poursuivi.

Toutes précautions seront prises pour que la vibration ne déplace pas les armatures. Celles qui sortent d'une levée sont maintenues solidement de telles sortes que leur enrobage minimum soit toujours garanti dans la levée suivante.
Tout arrêt ou insuffisance des vibrateurs rendant impossible la vibration parfaite du béton à la cadence à laquelle il est approvisionné entraînera l'arrêt total du bétonnage.

Vibration superficielle
La finition du radier et des éléments préfabriqués coulés à plat sera effectuée par vibration superficielle. Les états de surface seront au moins aussi bons que ceux des parements coffrés.
L'épaisseur des couches serrées par vibration superficielle au moyen de dames ou taloches vibrantes est limitée à 20 cm, à moins que les essais montrent la possibilité d'adopter des épaisseurs supérieures. La vibration est poursuivie en chaque emplacement d'appareil jusqu'au reflux du mortier sur les bords et par les jours éventuels de son plateau. Les emplacements successifs d'un appareil se chevauchent.

Vibration des coffrages
Les prescriptions de l'article 84.2 du fascicule 65 du C.C.T.G. sont applicables.
La vibration des coffrages est interdite.

6.14.5. Reprises de bétonnage

Elles seront réalisées conformément à l'article 84.3 du fascicule 65. Les treillis utilisés éventuellement pour des arrêts de bétonnage seront soigneusement enlevés dès que la prise du béton le permettra et la surface sera alors repiquée.
Sur les surfaces de reprise, il est formellement interdit de couler des galettes de béton servant au calage des coffrages.
Les surfaces de reprise seront soigneusement repiquées, débarrassées de tout élément (granules ou laitance) adhérant mal au béton et nettoyées par soufflage à l'air comprimé. L'emploi de techniques de reprises autres que celle décrite précédemment doit être soumis pour accord au maître d'œuvre.
Les reprises de surface ainsi nettoyées et repiquées seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre. Ce dernier pourra exiger après examen que soit appliqué un traitement de reprise. Dans ce cas, l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les produits proposés pour ce traitement et la méthode de mise en œuvre à utiliser. Les reprises de bétonnage des parties visibles ne seront tolérées qu'à condition qu'elles se confondent rigoureusement avec les joints de coffrage. Elles devront par ailleurs être parfaitement justifiées pour ce qui est du ferraillage.
Les différentes phases de coulage éventuelles feront l'objet d'une étude proposée par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.
Si certaines parties d'ouvrages nécessitent des reprises, en raison de leur volume ou des dispositions constructives, l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les dispositions adoptées et les justifications afférentes, concernant le calcul de l'ouvrage, les armatures dans la zone de reprise et l'esthétique.
Pour les reprises délicates, l'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre un traitement spécialisé de la surface de reprise.
Avant tout traitement de reprise de bétonnage, les armatures doivent être débarrassées des coulées de laitance ou de mortier qui pourrait les enrober ainsi que de toute autre matière qui risquerait d'en compromettre l'adhérence.

6.14.5.1 - Hauteurs des levées

L'exécution d'une levée est continue sur toute la surface de l'ouvrage. La hauteur maximale sera définie par l'entrepreneur et proposée à l'agrément du maître d'œuvre. Le béton sera mis en place par couches n'excédant pas 0,50 cm d'épaisseur.
La hauteur de chute du béton ne pourra excéder 1,00 m, des goulottes ou autres aménagements étant mis en œuvre en cas de hauteurs supérieures.

6.14.5.2 - Surfaces non coffrées

Elles seront réalisées conformément à l'article 84.4 du fascicule 65.
L'état de surface devra répondre aux tolérances sur les défauts d'aspect d'un parement fin suivant l'article 62 du fascicule 65.

6.14.5.3 - Bétonnage par temps chaud

Les prescriptions du fascicule 65 sont applicables.
La protection des bétons courants sera assurée par humidification. Celle des bétons de structures à caractères normalisés sera assurée par produit de cure agréé par la C.O.P.L.A. et humidification.
Si durant la période de protection le film protecteur est endommagé pour une raison quelconque, l'entrepreneur devra recouvrir à ses frais la zone en cause par un nouveau traitement complet.
Les dispositions à prendre pour le bétonnage par temps chaud ou par fort vent sont comprises dans les prix de bétons.

6.14.5.4 - Cure du béton

Les prescriptions de l'article 74.6 du fascicule 65 sont applicables.
Une cure très soignée, sera réalisée sur le béton de façon à éviter la fissuration, la microfissuration et pour assurer une bonne hydratation de la peau.

6.14.5.5 - Réfections et réparations de surfaces bétonnées

Toute réfection ou réparation non prévue au présent marché, quelle qu'en soit la cause ou la nature, sera à la charge exclusive de l'entrepreneur et devra être réalisée à la satisfaction du maître d'œuvre.
Après décoffrage, les balèvres seront soigneusement éliminées. Toutes les tâches ou souillures seront nettoyées dès leur apparition, avec des moyens appropriés.
En cas de constatation d'irrégularités du bétonnage au décoffrage, celles-ci devront être immédiatement signalées au maître d'œuvre, qui définira la méthode de traitement à adopter. En aucun cas, un meulage ou un ragréage ne pourra être entrepris sans accord écrit préalable du maître d'œuvre.
Lorsque le maître d'œuvre autorise un traitement correctif, les reprises seront réalisées par meulage ou ragréage après repiquage ou bouchardage, en utilisant des mortiers à base de résines. La nature et la composition de ces mortiers devront recevoir l'agrément préalable du maître d'œuvre. Ces travaux resteront intégralement à la charge de l'entreprise.
La réparation des défauts importants devra être effectuée selon des méthodes spécifiquement approuvées par le maître d'œuvre, sans que cette approbation n'engage sa responsabilité. En aucun cas, la pente des raccordements par rapport aux surfaces théoriques ne devra excéder 1/20.
Lorsque des résines époxy ou produits similaires sont utilisés pour les réparations, leur mise en œuvre devra être rigoureusement conforme aux prescriptions du fabricant. L'entrepreneur devra fournir au maître d'œuvre toutes les informations relatives à la provenance, la composition et les caractéristiques techniques des produits utilisés afin d'en obtenir l'autorisation. Le maître d'œuvre reste libre d'imposer l'utilisation d'un autre produit, en précisant le mode opératoire.

À titre indicatif, dans toutes les zones exposées à l'action de l'eau, les réparations seront en principe réalisées selon le processus suivant :

- repiquage de la surface à réparer et de ses abords par sablage,
- nettoyage soigné au jet d'eau et d'air sous pression afin d'éliminer toute laitance, poussière, matière organique, huile, graisse ou toute autre impureté susceptible de nuire à l'adhérence du mortier à base de résine époxy (ou équivalent),
- après durcissement et traitement de cure du mortier, réalisation d'un meulage de la surface pour parfaire la finition.

6.14.6. Fabrication et mise en oeuvre d'éléments préfabriqués

Les stipulations des articles 93 et 94 du fascicule 65 s'appliquent pour les éléments préfabriqués.
L'entrepreneur explicitera dans son P.A.Q la consistance des éléments à préfabriquer, les modalités de leur mise en place, les moyens de manutention, le mode de réalisation des clavages entre pièces, la tolérance de pose (en plan et en altitude).

6.14.6.1 - Généralités

Les éléments préfabriqués doivent faire l'objet d'une étude d'exécution spécifique venant en complément de celles prévues à l'article "Mise en œuvre des bétons" ci-dessus.
Celle-ci est menée conformément aux prescriptions de l'article 95 du fascicule 65 du C.C.T.G. et de ses commentaires.

Tout élément préfabriqué ayant subi une détérioration visible à l'œil nu, en particulier en cours de stockage ou de manutention, est refusé.
Tous les éléments préfabriqués doivent être homogènes en teinte. En particulier, tout élément présentant à l'œil nu à 3 m de distance une variation de teinte par rapport à l'élément de référence est rebuté.
Les éléments sont assemblés conformément aux prescriptions de l'article 94.2 du fascicule 65 du C.C.T.G. ainsi qu'au calepinage établi par l'entrepreneur et visé par le maître d'œuvre.
Les tolérances admises pour la fabrication des éléments préfabriqués sont fixées à plus ou moins 5 mm.
Aucun désaffleurement de surface n'est toléré dans l'alignement en plan et en profil en long des éléments. L'écart par rapport au tracé en plan théorique doit être inférieur à 5 mm sur 10 m.
Pour cela lors de la procédure de réception des éléments témoins, il doit être fabriqué au minimum trois séries d'élément par moule. Ces éléments sont ensuite posés et alignés en usine suivant les mêmes conditions que celles du chantier.

6.14.6.2 - Ancres et épingles de manutention

Dans l'hypothèse où l'entreprise se propose d'utiliser des ancres ou des épingles de manutention, le type d'ancre, le matériau constitutif, la position sur l'élément, les conditions de cachetage ou de protection complémentaires vis-à-vis de la corrosion sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre dans le cadre du P.A.Q.
Si le poids des éléments préfabriqués permet d'envisager l'utilisation d'épingles de manutention en acier doux, celles-ci respectent les prescriptions de l'article 92.4 du F65.
Dans le cas contraire, le modèle des ancres de manutention est soumis à l'agrément du maître d'œuvre. L'utilisation de douilles d'ancrage inoxydables est recommandée.
Les réservations sont bouchées conformément aux stipulations du présent CCTP.

6.14.6.3 - Stockage

Les conditions de stockage des éléments préfabriqués sont conformes aux spécifications de l'article 93 du fascicule 65 du C.C.T.G. et sont précisées par l'entrepreneur dans le P.A.Q.
La capacité portante de l'aire de stockage est contrôlée. Les éléments reposent sur des pièces de calage en bois.

6.14.6.4 - Disposition des joints entre éléments successifs

Dans le cas d'éléments préfabriqués, les joints sont conjugués et collés. Les produits d'encollage sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre
Les éléments reçoivent un brelage provisoire qui permet d'assurer une compression quasi uniforme de la colle pendant sa polymérisation.
La conduite des opérations d'encollage fait l'objet d'un chapitre du programme d'exécution précisant les stipulations d'utilisation du produit définies par le fournisseur.

6.14.6.5 - Achèvement des ouvrages

Les prescriptions du fascicule 65 (Art. 171, 172) et du fascicule 66 et leurs commentaires concernant la reprise des imperfections ou des non conformités éventuelles, le récolement et le nettoyage final sont applicables.
La préparation de la visite préalable à la réception sera menée conformément aux stipulations du C.C.A.G.