

TRAVAUX DE REMPLACEMENT DE LA PORTE BUSQUEE DU DOIGT A ABBEVILLE



Marché de travaux

Cahier des Clauses Technique Particulières

mai 2025

SOMMAIRE

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION BAIE DE SOMME.....	1
CHAPITRE 1 DESCRIPTION DES OUVRAGES	10
1. GENERALITES	11
2. CONDITIONS PARTICULIERES D'EXECUTION.....	11
2.1. Généralités	11
2.2. Durées de vie, de service et d'utilisation.....	11
2.3. Calendrier	11
2.4. Organisation des travaux	11
2.5. Ordonnancement des tâches.....	11
2.6. Coordonnateur SPS	12
2.7. Accès au site.....	12
2.8. Sécurité et police	12
2.9. Hygiène et sécurité.....	12
2.10. Mesures sanitaires face à la pandémie de COVID-19	13
2.11. Risque inondation.....	13
2.12. Disposition vis-à-vis des plongeurs	14
2.13. Protection de l'environnement.....	14
2.14. Surveillance et réduction des nuisances sonores	14
2.15. Réunion préalable avant l'intervention du titulaire.....	15
2.16. Etats des lieux et remise en état.....	15
2.17. Découverte de vestiges.....	16
2.18. Exécution de travaux non prévus	16
2.19. Méthodologie	16
2.19.1. Maintien à sec des batardeaux et pompes d'entretien.....	16
2.19.2. Moyens de levage des portes	16
CHAPITRE 2 PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX	17
1. GENERALITES	18
1.1. Provenance des matériaux – Conformité aux normes	18
1.2. Equivalence	18
1.2.1. Possibilités d'équivalence	18
1.2.2. Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence.....	18
1.3. Vérification quantitative des matériaux, produits et composants de construction	19
1.4. Demande d'agrément	19
1.5. Contrôles	19
2. LIEUX DE STOCKAGE.....	20
3. TERRASSEMENTS.....	21
3.1. Utilisation des matériaux extraits des fouilles.....	21
3.2. Matériaux pour remblais.....	21
3.2.1. Béton concassé 0/31.5 et 0/80.....	21

3.2.2.	Graves naturelles non traitées (GNT)	21
3.2.3.	Remblai tout venant issu du site.....	22
3.3.	Grave ciment concassée 0/20 traitée au ciment	22
3.3.1.	Grave concassée	22
3.3.2.	Ciment	22
3.3.3.	Composition du mélange	22
3.4.	Géotextile anticontaminant	22
4.	BETONS ET MORTIERS	24
4.1.	Généralités	24
4.2.	Provenance	24
4.3.	Transport.....	24
4.4.	Formulation des bétons	24
4.5.	Fibres pour béton	25
4.6.	Eléments préfabriqués	25
4.7.	Mortiers.....	25
4.7.1.	Mortiers de ragréage.....	25
4.7.1.1.	Définition.....	25
4.7.1.2.	Fabrication	25
4.7.2.	Mortier de cachetage	25
4.7.3.	Mortier de jointoiement.....	26
4.7.4.	Enduits de finition.....	26
4.7.5.	Mortiers de résines	26
4.8.	Constituants des bétons et mortiers.....	26
4.8.1.	Ciment	26
4.8.2.	Granulats	27
4.8.3.	Sable pour mortiers et bétons	27
4.8.3.1.	Nature.....	27
4.8.3.2.	Propreté	27
4.8.3.3.	Stockage.....	27
4.8.4.	Eau de gâchage pour mortiers et bétons.....	27
4.8.5.	Adjuvants	27
4.8.6.	Produits de cure.....	27
4.8.7.	Dispositions liées aux risques liés à l'alcali-réaction	28
4.8.8.	Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne	28
4.9.	Assurance de la qualité pour les bétons.....	28
4.9.1.	Epreuve de convenance	28
4.9.2.	Epreuve de contrôle	28
4.9.3.	Interprétation des essais.....	29
4.10.	Coffrage	29
4.11.	Acier pour béton armé	29
4.11.1.	Treillis soudés.....	29
4.11.2.	Armatures passives – ronds lisses	29
4.11.3.	Armatures à haute adhérence	30
4.11.4.	Connecteurs.....	30
4.11.5.	Dispositifs de raboutage pour armatures de béton armé.....	30

4.11.6.	Accessoires.....	30
4.11.7.	Conditionnement, transport, manutention et stockage.....	30
4.12.	Barres d'ancrages	30
4.13.	Armatures pour reprise des efforts amenés par les pièces de vantellerie.....	31
5.	PALPLANCHES.....	32
5.1.	Palplanches métalliques.....	32
5.2.	Palplanches spéciales	32
5.3.	Étanchéité	32
5.4.	Protection anti-corrosion	32
6.	VANTELLERIE.....	32
6.1.	Généralités	32
6.1.1.	Généralités	32
6.1.2.	Conformité aux normes, marques et avis techniques de l'union européenne ou à défaut français 33	
6.1.2.1.	Possibilités d'équivalence	33
6.1.2.2.	Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence.....	33
6.2.	Protection anticorrosion des parties métalliques : spécifications communes	34
6.2.1.	Processus de mise en œuvre de type industriel : Passerelle de service	34
6.2.1.1.	Généralités	34
6.2.1.2.	Acceptation des lots de peinture.....	34
6.2.1.3.	Garanties	34
6.2.1.4.	Garanties de stabilité des couleurs.....	35
6.2.1.5.	Autres exigences	35
6.2.2.	Processus de mise en œuvre de type génie civil : Vantaux	35
6.2.2.1.	Généralités	35
6.2.2.2.	Acceptation des lots de peinture.....	35
6.2.2.3.	Garanties	36
6.2.2.4.	Autres exigences	36
6.3.	Ossature métallique et éléments mécaniques.....	36
6.3.1.	Qualité des matériaux	36
6.3.2.	Conditions techniques de livraison.....	37
6.3.3.	Organes d'assemblage	37
6.3.3.1.	Boulons.....	37
6.3.3.2.	Produits d'apport de soudage	38
6.4.	Garde-corps des passerelles de service.....	38
6.4.1.	Généralités	38
6.4.2.	Qualité des matériaux	38
6.4.3.	Protection contre la corrosion.....	38
6.5.	Caillebotis autoporteur	38
6.5.1.	Qualité des matériaux	38
6.6.	Étanchéité	38
6.6.1.	Qualité des matériaux	38
7.	ACIERS ET AUTRES METAUX HORS VANTELLERIE.....	40
7.1.	Généralités	40
7.2.	Aciers profilés	40
7.3.	Aluminium	40

7.4.	Essais en usine et en laboratoire	40
7.5.	Produits d'apport de soudage	40
7.6.	Boulonnerie.....	40
7.6.1.	Boulonnerie à serrage contrôlé	40
7.7.	Protection	41
8.	PROTECTION CONTRE LA CORROSION	42
8.1.	Spécifications.....	42
8.2.	Matériaux pour décapage.....	42
8.3.	Systèmes de peintures	42
8.4.	Garanties	42
8.5.	Galvanisation.....	43
9.	ÉTANCHEITE	44
9.1.	Joints d'ouvrages en béton.....	44
10.	ÉQUIPEMENTS.....	45
10.1.	Garde-corps.....	45
10.1.1.	Garde-corps technique	45
CHAPITRE 3	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	46
1.	PREPARATION DU CHANTIER ET RECOLEMENT	47
1.1.	Stipulations préliminaires.....	47
1.2.	Documents à fournir par l'Entrepreneur.....	47
1.3.	Programme d'exécution des travaux et plan d'assurance de la qualité (PAQ)	47
1.3.1.	Programme d'exécution des travaux	47
1.3.2.	Plan d'assurance qualité (PAQ).....	48
1.3.3.	Phases d'établissement et d'application du PAQ	50
1.3.4.	Conditions du contrôle de l'exécution	50
1.3.5.	Traitement des non-conformités.....	51
1.4.	Sécurité et protection de la santé	51
1.5.	Plan d'assurance environnement (PAE).....	51
1.5.1.	Composition du Plan d'Assurance Environnement	51
1.5.2.	Organisation générale.....	51
1.5.3.	Documents particuliers	52
1.6.	Gestion des déchets de chantier	52
1.6.1.	Cadre réglementaire.....	52
1.6.2.	Généralités	52
1.6.3.	SOGED	52
1.7.	Etudes d'exécution.....	53
1.7.1.	Généralités	53
1.7.2.	Base des études d'exécution	53
1.7.3.	Textes réglementaires et règlement de calcul.....	55
1.7.3.1.	Généralités	55
1.7.3.2.	Conformité aux normes	55
1.7.4.	Actions et sollicitations – Hypothèses de calcul	55
1.7.4.1.	Paramètres géotechniques	55

1.7.4.2.	Actions du vent et de la neige.....	55
1.7.4.3.	Actions sismiques	56
1.7.4.4.	Actions hydrostatiques et hydrodynamiques	56
1.7.4.5.	Frottement et écrasement des joints	56
1.7.4.6.	Poids propre des structures.....	56
1.7.4.7.	Poids volumique du béton pour les nouvelles structures	56
1.7.4.8.	Charges d'exploitation	56
1.7.4.9.	Plage de coefficients de frottement :.....	56
1.7.4.10.	Combinaison et pondérations de charges	57
1.7.4.11.	Justification des ouvrages.....	57
1.7.4.12.	Dimensionnement des vérins de manœuvre des vantaux	57
1.7.5.	Notes de calculs.....	57
1.7.5.1.	Généralités	57
1.7.5.2.	Notes de calculs béton armé.....	58
1.7.5.3.	Fondations profondes	58
1.7.5.4.	Ouvrages à ossature métallique	58
1.7.5.5.	Corrosion.....	58
1.7.5.6.	Présentation des notes de calculs	58
1.7.6.	Dessin d'exécution	59
1.7.7.	Relevé topographique et bathymétrie avant travaux.....	59
1.7.8.	Etudes et suivi géotechniques d'exécution	59
1.8.	Note d'organisation générale du chantier	59
1.8.1.	Calendrier d'exécution	59
1.8.2.	Réunion de chantier	59
1.8.3.	Comptes rendus.....	59
1.9.	Procédures d'exécution	60
1.9.1.	Contenu.....	60
1.9.2.	Contrôle intérieur	60
1.9.3.	Contrôle extérieur	60
1.9.4.	Plans Assurance Qualité particuliers.....	60
1.9.4.1.	Assurance qualité pour les implantations	60
1.9.4.2.	Assurance qualité pour les bétons.....	60
1.9.4.3.	Assurance qualité pour les armatures de béton armé	61
1.10.	Autorisation d'occuper le domaine public – Autorisation de passage en terrains privés	61
1.11.	Installation de chantier.....	61
1.12.	Réseaux et concessionnaires	62
1.12.1.	DICT	62
1.12.2.	Piquetage des réseaux	62
1.12.3.	Dispositions pour assurer la bonne conservation des réseaux.....	62
1.12.4.	Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux (AIPR).....	62
1.13.	Organisation du chantier et conduite des travaux	62
1.13.1.	Dispositions générales	62
1.13.2.	Panneaux de chantier.....	63
1.13.3.	Propreté, remise en état des lieux.....	63
1.13.4.	Circulation des engins et véhicules.....	64
1.14.	Piquetage et nivellement	64
1.14.1.	Piquetage général.....	64
1.14.2.	Contrôle topographique	64

1.15.	Relevé topographique et bathymétrie après travaux.....	64
1.16.	Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).....	64
1.16.1.	Notice de fonctionnement.....	65
1.16.2.	Manuel d'entretien.....	65
2.	TERRASSEMENTS.....	67
2.1.	Généralités.....	67
2.1.1.	Métré des terrassements.....	67
2.1.2.	Déblais.....	67
2.1.3.	Décapage.....	67
2.1.4.	Purges et dragages.....	67
2.1.5.	Remblais.....	67
2.2.	Démolition de toute nature.....	68
2.3.	Géotextiles.....	68
2.4.	Contrôles de réalisation.....	68
2.4.1.	Contrôle visuel lors du régalage des matériaux.....	68
2.4.2.	Contrôle des disques chronotachygraphiques.....	68
2.4.3.	Contrôle du compactage.....	68
3.	BETONS ET MORTIERS.....	70
3.1.	Ouvrage en béton armé.....	70
3.2.	Programme de bétonnage.....	70
3.3.	Ancrages.....	70
3.4.	Coffrage.....	70
3.5.	Dessins et mise en œuvre des armatures pour béton armé.....	71
3.5.1.	Pliage et cintrage à froid des pièces métalliques.....	71
3.5.2.	Découpage.....	71
3.5.3.	Soudures.....	71
3.6.	Mise en œuvre des bétons.....	71
3.6.1.	Vibration des bétons.....	71
3.6.2.	Reprise du bétonnage.....	72
3.6.3.	Préparation des surfaces.....	72
3.6.4.	Béton immergé.....	72
3.6.5.	Bétonnage par temps froid.....	72
3.6.6.	Bétonnage par temps chaud.....	73
3.6.7.	Bétonnage par temps de pluie.....	73
3.6.8.	Surfaces non coffrées.....	73
3.6.9.	Cure des bétons.....	73
3.6.10.	Décoffrage, décintrement, décalage et contrôle.....	74
3.7.	Éléments préfabriqués.....	74
3.8.	Ragréage.....	74
4.	PALPLANCHES.....	76
4.1.	Essai d'enfoncement, programme d'exécution et plan de battage.....	76
4.2.	Mise en fiche et battage des rideaux de palplanches.....	76
4.2.1.	Nettoyage des emprises.....	76
4.2.2.	Battage des palplanches.....	76

4.2.3.	Contrôle de la pénétration des palplanches	76
4.2.4.	Implantation – Tolérances.....	77
4.2.5.	Refus – Recépage	77
4.2.6.	Contrôle des rideaux	77
4.3.	Finition.....	77
5.	VANTELLERIE.....	77
5.1.	Exécution des charpentes métalliques.....	77
5.1.1.	Classes d'exécution	77
5.1.2.	Usinage.....	78
5.1.2.1.	Coupage	78
5.1.2.2.	Organes accessoires	78
5.1.2.3.	Perçage.....	78
5.1.3.	Soudage	78
5.1.3.1.	Dispositions constructives	78
5.1.3.2.	Préparation des soudures	78
5.1.3.3.	Exécution des soudures	78
5.1.3.4.	Contrôle des soudures	78
5.1.3.5.	Contrôles dimensionnels.....	80
5.1.4.	Montage à blanc	80
5.1.5.	Conditions d'emploi des chaudes de retrait	80
5.1.6.	Dispositions particulières pour les profilés du commerce	80
5.1.7.	Dispositions particulières pour les assemblages boulonnés.....	80
5.2.	Montage des vantaux.....	81
5.2.1.	Manutention des vantaux	81
5.2.2.	Matériels de montage	81
5.3.	Protection anticorrosion	81
5.3.1.	Programme d'exécution des protections anticorrosion / Cas d'un processus de type industriel	81
5.3.2.	Programme d'exécution des protections anticorrosion / Cas d'un processus de type génie civil	81
5.3.2.1.	PAQ.....	81
5.3.2.2.	Plan d'Assurance de la Protection de l'Environnement	82
5.3.2.3.	Ouvrages provisoires.....	82
5.3.2.4.	Référence au fascicule 56 du CCTG.....	82
5.3.2.5.	Contrôle extérieur	82
5.4.	Essais	82
5.4.1.	Essais à blanc des vantaux	82
5.4.2.	Essais de mise en service.....	82
5.4.3.	Tolérance de fuite.....	83
6.	ASSEMBLAGES	84
6.1.	Assemblages soudés en acier	84
6.1.1.	Qualités des soudures	84
6.1.2.	Plans d'exécution	84
6.1.3.	Programme de soudage	84
6.1.4.	Agrément d'exécution des soudures	84
6.1.5.	Réception et contrôle.....	84
6.2.	Assemblages boulonnés	85
6.2.1.	Préparation des pièces des assemblages.....	85
6.2.2.	Cas des boulons à serrage contrôlé.....	85

6.2.3.	Programme de serrage des constructions boulonnées	85
7.	PROTECTION CONTRE LA CORROSION	86
7.1.	Généralités	86
7.1.1.	Programme d'exécution	86
7.1.2.	Journal de chantier	86
7.1.3.	Plan d'Assurance de la Qualité.....	86
7.1.4.	Epreuves de convenance	86
7.2.	Préparation des surfaces.....	86
7.2.1.	Nettoyage des aciers	86
7.2.2.	Decapage des aciers	86
7.3.	Application des peintures	87
7.4.	Exécution du dispositif anticorrosion et finition.....	87
7.5.	Contrôle.....	87
7.6.	Galvanisation.....	88
8.	ETANCHEITE	89



CHAPITRE 1

DESCRIPTION DES OUVRAGES

1. GENERALITES

La description des travaux est annexée.

2. CONDITIONS PARTICULIERES D'EXECUTION

Le programme d'exécution tiendra compte des contraintes définies ci-après.

2.1. Généralités

Par le fait même de répondre à la consultation, l'entrepreneur reconnaît s'être personnellement rendu compte de la situation exacte des lieux et des circonstances spéciales d'exécution des travaux. De même l'entrepreneur reconnaît s'être parfaitement informé sur :

- ✕ les conditions d'accès au chantier et leurs conséquences sur l'exécution des travaux ;
- ✕ les contraintes hydrauliques de la Somme et ses conséquences sur l'exécution.

L'Entrepreneur assurera la sécurité du chantier et de ses installations vis-à-vis des tiers.

Les travaux devront être réalisés de façon à perturber le moins possible les habitations avoisinantes.

Les éventuelles démolitions devront être réalisées avec précaution afin de ne pas apporter de dégradation aux maçonneries et aux ouvrages voisins.

Aucune modification au marché ne sera accordée en cas de méprise de la part des entreprises sur les contraintes du site ainsi que sur les règlements locaux.

2.2. Durées de vie, de service et d'utilisation

Les durées de vie, de service et d'utilisation de l'ouvrage sont fixées à :

- ✕ 100 ans / 50 ans pour le génie civil (gros ouvrages / petits ouvrages) ;
- ✕ 75 ans pour les structures des portes et des pièces fixes ;
- ✕ 35 ans pour la vantellerie hors porte ;

2.3. Calendrier

Le démarrage des travaux in situ est prévu pour septembre 2025.

L'installation de chantier sera effectuée un peu avant le début des travaux.

Les études d'exécution seront lancées au préalable, suffisamment tôt pour prendre en compte l'ensemble des contraintes. Un délai d'étude de 70 jours calendaires (période de préparation) est à prévoir.

2.4. Organisation des travaux

Les travaux seront réalisés dans le cadre d'un marché unique confié à une entreprise générale ou un groupement d'entreprises. Les compétences pour les interventions à réaliser sont :

- ✕ Domaine 1 : génie civil (mandataire du groupement)
- ✕ Domaine 2 : vantellerie

Certains éléments nécessitent des délais d'approvisionnement importants, qui seront à prendre en compte par l'Entreprise, notamment en phase de préparation.

2.5. Ordonnancement des tâches

Les travaux envisagés pourront se dérouler de la manière suivante (sous réserve de l'organisation de l'Entreprise) :

- ✕ Installation de chantier,

- ✕ Batardage ,
- ✕ Mise à sec,
- ✕ Evacuation de la vantellerie,
- ✕ Travaux de génie civil ,
- ✕ Mise en place de le nouvelle vantellerie ,
- ✕ Remise en eau et enlèvement des batardeaux,
- ✕ Réfection de la voirie et remplacement des garde-corps,
- ✕ Repli de chantier.

2.6. Coordonnateur SPS

Un coordonnateur SPS sera mandaté dans le cadre de cette opération.

2.7. Accès au site

L'accès au site se fera en tenant compte des contraintes.

2.8. Sécurité et police

La sécurité du chantier est à la charge du Titulaire pendant toute sa durée.

L'accès au chantier sera interdit au public. L'Entrepreneur a à sa charge les fournitures, le montage et le démontage d'une clôture et des portails (y.c. cadenas) interdisant l'accès du public dans la zone des travaux et des installations de chantier. La clôture sera constituée d'un grillage de 2 m de hauteur au-dessus du terrain naturel du type « vite-clos » ou similaire.

Notamment, les linéaires où un risque de noyade est identifié doivent être clôturés.

En cas de vol ou de vandalisme, aucun dédommagement ne pourra être demandé de la part de l'Entrepreneur.

2.9. Hygiène et sécurité

Les stipulations du C.C.A.G. et la loi 93-1418 du 31 décembre 1993 (modifiant les dispositions du code du travail applicables aux opérations de bâtiment et de génie civil en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs et portant transposition de la directive du Conseil des communautés européennes n° 92-57 en date du 24 juin 1992) et ses décrets d'applications sont applicables.

L'entrepreneur est tenu d'assurer la sécurité et l'hygiène de son personnel et de prendre toutes les mesures d'ordre et de sûreté propres à prévenir tout accident. Les règles d'hygiène et sécurité des travailleurs seront conformes au code du travail et à toutes les réglementations en vigueur.

L'entrepreneur assurera la signalisation adéquate du chantier et de ses accès. Toutes les précautions seront prises pour ne pas mettre en danger les usagers de toutes les voies et les riverains des zones de circulation. Une signalisation prévenant les usagers de l'entrée et de la sortie des camions sur les voies/rues d'accès au chantier sera mise en place.

L'entrepreneur prévoira toutes les mesures de prévention et de sauvetage correspondant aux travaux induisant un risque potentiel de noyade. En particulier pendant toute la durée du chantier :

- ✕ l'intégralité du personnel intervenant sur le site sur des postes impliquant un risque de noyade devra impérativement porter un gilet de sauvetage avec sangle sous-cutale ;
- ✕ des bouées avec ligne de jet de 25 m seront mises en place au droit du site.

Le personnel de l'entreprise appliquera les consignes de sécurité. Le coordonnateur et les chefs d'équipe de l'entreprise seront responsables de leur application en permanence et devront rendre compte au Maître d'œuvre et au Maître d'ouvrage.

L'Entrepreneur devra établir un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé pour les travaux stipulés dans le présent document. Il devra en particulier tenir compte du site fluvial. Il précisera l'ensemble

des risques encourus par les intervenants sur le site, et les tiers, et traitera des procédures et moyens mis en œuvre pour leur sécurité.

L'Entrepreneur est entièrement responsable des accidents ou dommages causés aux tiers ou à son personnel par l'inobservation des mesures de sécurité ; à cet égard, il ne peut présenter aucun recours au sujet des conséquences éventuelles des accidents pouvant survenir, résultant d'une faute de la part de ses agents ou de ses sous-traitants dans l'exécution du travail ou de la façon d'appliquer les règlements en vigueur.

2.10. Mesures sanitaires face à la pandémie de COVID-19

L'entreprise veillera à appliquer les mesures sanitaires sur le chantier nécessaires à protéger l'ensemble des intervenants contre la pandémie de COVID-19.

Il suivra notamment les prescriptions du gouvernement et les recommandations de l'OPPBTP.

Il nommera sur le chantier un responsable COVID-19 chargé de communiquer, former et faire appliquer ces mesures par chaque intervenant sur le chantier :

- ✕ employés,
- ✕ co-traitants,
- ✕ sous-traitants,
- ✕ intervenants extérieurs,
- ✕ etc...

Il sera garant :

- ✕ du respect des gestes barrières (distance minimale de 1m, lavage fréquent approfondi des mains, ne pas porter ses mains au visage, port correct du masque respiratoire, etc...)
- ✕ des disponibilités de masques, gel hydroalcoolique, sprays désinfectants, essuie-mains papier à usage unique, etc...
- ✕ de la bonne application des protocoles mis en place pour éviter toute contamination (désinfection du matériel lors du changement de poste, port des EPI adaptés au poste, définition d'un cheminement à sens unique, prise de température à la prise de poste, etc...).

Il se tiendra informé des dernières exigences en matière de prévention et de l'évolution de la situation. Il réalisera à ce titre des 1/4h COVID-19 réguliers pour former et informer les intervenants avant leur prise de poste.

Toute personne présentant des symptômes ou ayant été en contact avec une personne contaminée devra se voir interdire l'accès au chantier (isolement au domicile).

Les coûts directs et indirects de l'ensemble des mesures pour assurer le déroulement du chantier dans des conditions sanitaires suivant les prescriptions du gouvernement et les recommandations de l'OPPBTP sont réputés inclus au prix des installations de chantier.

Ces coûts comprennent notamment les coûts liés aux mesures sanitaires : installations de chantier adaptées, acquisition d'EPI, nettoyages réguliers (matériels et main d'œuvre), adaptation des modalités d'acheminement voire d'hébergement des personnels.

Les coûts liés à des pertes de rendement, des surcoûts d'approvisionnement, aux besoins de matériels supplémentaires et l'adaptation des postes pour travailler dans de bonnes conditions sanitaires sont inclus dans les prix correspondants (fournitures diverses de matériaux, mise en œuvre, etc...).

2.11. Risque inondation

L'entreprise devra à tout moment (y compris les jours non ouvrés) être en mesure de mettre en sécurité le chantier, en cas de montée des eaux de la Somme, et cela dans un délai de 24 h en cas d'alerte. Si nécessaire, le repli de chantier sera anticipé en fonction des prévisions météorologiques et des données hydrologiques disponibles sur le site Internet : www.vigicrues.gouv.fr.

L'entrepreneur devra garantir une capacité d'intervention rapide de jour comme de nuit afin d'assurer le repliement des installations du chantier en cas de crue rapide.

L'Entrepreneur devra se tenir quotidiennement informée des prévisions météorologiques et des débits de la Somme.

L'entrepreneur devra garantir une capacité d'intervention rapide de jour comme de nuit afin d'assurer le repliement des installations du chantier en cas de crue rapide.

2.12. Disposition vis-à-vis des plongeurs

Les plongeurs réalisant les travaux sous-eau interviendront en conformité avec le Manuel de Sécurité Hyperbare ainsi qu'avec les différents décrets et arrêtés en vigueur.

Les équipes de plongeurs devront être composées à minima d'un scaphandrier immergé, d'un scaphandrier de secours et d'un chef d'opération. Chacun des scaphandriers devra être titulaire d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie mention A.

Les plongeurs devront être équipés de tout le matériel nécessaire de manière à avoir une visibilité suffisante durant chaque phase d'intervention (spots lumineux, ...).

Si des plongeurs interviennent dans le cadre de phases comportant de la manutention d'éléments, ils ne devront pas intervenir dans le périmètre de manutention.

2.13. Protection de l'environnement

L'Entrepreneur prendra à sa charge les dispositions nécessaires pour la réduction des nuisances acoustiques et assurera une surveillance en continu des bruits dans le but de s'assurer que les niveaux atteints ne dépassent pas les niveaux limites.

Tous les déchets et les produits de démolition seront triés et évacués selon les filières de valorisation optimisée ou en Installation de Stockage des Déchets appropriée. Les produits de démolition en béton armé seront revalorisés.

L'Entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre les Bordereaux de Suivi des Déchets originaux remis par les centres de revalorisation et les Installations de Stockage des Déchets.

Afin de préserver la qualité de l'eau et des terres, l'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour les protéger contre toute pollution due aux travaux. Pendant toute la durée du chantier aucun matériau ou produit ne devra tomber dans la Somme et l'intégrité des végétaux déjà présents sur le site devra être préservée. Les eaux pompées dans l'enceinte batardée devront être décantées avant rejet dans la Somme.

Les produits toxiques seront stockés à l'abri des intempéries et à l'intérieur de bacs de rétention de capacité supérieure au volume de produits stockés.

Toutes les précautions seront prises vis-à-vis des engins de chantier, afin de prévenir toute fuite d'huiles ou d'hydrocarbures.

Les opérations d'entretien des engins sont interdites sur le site. Seules sont autorisées les opérations de dépannage ne nécessitant pas de démontage de pièces mécaniques ou de vidange d'huile (que ce soit de l'huile hydraulique ou de l'huile moteur).

Enfin, l'Entreprise devra respecter les consignes du service de la police des eaux (DDTM 80).

2.14. Surveillance et réduction des nuisances sonores

Le chantier est situé à proximité d'habitations. Les nuisances sonores devront donc être réduites au maximum vis-à-vis des riverains.

L'entrepreneur prendra à sa charge les dispositions nécessaires pour la réduction des nuisances acoustiques et assurera une surveillance en continu des bruits.

L'entreprise fournira lors de ces études d'exécution, un Schéma organisationnel du plan de respect de l'environnement.

Le niveau sonore résultant de l'activité du chantier devra être maîtrisé au maximum : des campagnes de mesures régulières seront réalisées afin d'effectuer un suivi des émissions sonores au moyen d'un sonomètre sur le chantier selon la norme NF S 31-010 – Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement, dans l'enceinte du chantier et à l'extérieur afin de connaître les niveaux sonores engendrés par le chantier. La périodicité de ces contrôles sera déterminée en fonction du phasage des travaux et tiendra compte des phases les plus génératrices de nuisances sonores.

Ces contrôles interviendront systématiquement dans le cas de plaintes de riverains ou usagers afin de mieux appréhender l'origine de la nuisance générée et de définir l'action corrective à mettre en place.

Le matériel, qui sera mis à disposition par l'entrepreneur, sera conforme à la législation en vigueur, notamment en termes de nuisance sonore. Avant toute intervention, la certification des engins de chantier par rapport aux normes européennes d'émission sonore, sera vérifiée. Le chantier sera conforme à la réglementation sur le sujet.

Aucun travail ne sera réalisé de nuit. Les travaux se feront en journées (entre 8h et 20h maximum). Ces horaires seront aménagés afin de réduire au maximum les émissions sonores, en fonction de la zone de chantier et de la typologie des travaux. Les plages horaires spécifiques seront définies en début de chantier avec les différents intervenants (Maître d'Ouvrage, Maître d'œuvre, coordinateur S.P.S., les riverains, etc...). L'Entreprise devra également se rapprocher des services communaux pour prendre en compte les contraintes à respecter vis-à-vis des nuisances sonores lors du chantier.

Parmi les moyens envisageables :

- ✗ du matériel de chantier agréé CEE (mars 1986) et France (avril 1972), capotage à prévoir dans certains cas ;
- ✗ des dispositifs anti-vibratiles pour les outils et les machines ;
- ✗ des réservations bien positionnées et communiquées suffisamment tôt, évitant de perforer le béton ;
- ✗ mise à disposition des travailleurs des protections individuelles adéquates ;
- ✗ le respect des plages horaires de livraison définies ;
- ✗ le respect des horaires de travail défini ;
- ✗ le respect des zones de circulation, des stationnements ;
- ✗ l'extinction des moteurs des véhicules en stationnement, ou en attente ;
- ✗ la gestion des livraisons afin que les véhicules ne stationnent pas en dehors du chantier et la création d'une zone tampon pour le stationnement intérieur des camions, moteurs coupés ;
- ✗ utilisation des talkies walkies afin d'éviter les cris intempestifs .

2.15. Réunion préalable avant l'intervention du titulaire

Une réunion de préparation avant l'intervention du titulaire sera organisée avec les représentants de la Maîtrise d'Ouvrage, de la Maîtrise d'œuvre, de l'Entreprise et de ses éventuels co-traitants notamment pour :

- ✗ définir l'organisation générale du chantier,
- ✗ faire un point sur les aspects contractuels et techniques,
- ✗ faire un point sur les documents et informations à fournir entre les différentes parties.

2.16. Etats des lieux et remise en état

L'Entrepreneur doit la remise en état tel qu'avant son intervention des parties de l'ouvrage et de son environnement non directement concernés par les travaux.

Préalablement à son installation, l'Entrepreneur fera réaliser un état des lieux, de la zone d'installations de chantier, des routes d'accès et de la zone aux abords par huissier. En fin de chantier, un état des lieux de sortie contradictoire est réalisé en présence des différentes parties (MOE, Entrepreneur, MOA, exploitant,...).

En cas de désordres constatés, l'Entrepreneur doit la remise en état des biens endommagés.

L'état des lieux de l'existant portera au moins sur :

- ✕ les voies communales d'accès au chantier,
- ✕ les terrains mis à disposition par le Maître d'Ouvrage,
- ✕ les bâtiments et les ouvrages aux abords de la zone de travaux et d'installation de chantier.

Cet état des lieux comporte obligatoirement :

- ✕ une description des lieux mentionnant les divers ouvrages et précisant leur état. Toutes les dégradations préexistantes (épaufrures, dégradations des revêtements de chaussée, zones enherbées dégradées, arbres endommagés...) sont localisées sur un plan et décrites qualitativement et quantitativement,
- ✕ un cahier de photographies montrant des vues générales du site et des ouvrages ainsi que des vues de détail des dégradations préexistantes. Les photographies comportent une légende et sont répertoriées avec leur orientation sur la vue en plan.

2.17. Découverte de vestiges

Si des vestiges étaient mis à jour au cours des travaux l'Entreprise devra en avvertir immédiatement par écrit le maître d'œuvre qui en avertira le maître d'ouvrage.

2.18. Exécution de travaux non prévus

L'entrepreneur est tenu de signaler immédiatement au Maître d'Ouvrage, tous désordres et anomalies qui n'ayant pas été visés à la commande, peuvent être décelés avant un travail, une intervention ou en cours d'exécution.

Ainsi, les travaux complémentaires éventuels s'avérant nécessaires devront faire l'objet d'un accord du maître d'œuvre et seront rémunérés en plus-value après accord sur les prix unitaires. Les travaux seront rémunérés aux quantités réellement exécutées.

2.19. Méthodologie

2.19.1. Maintien à sec des batardeaux et pompages d'entretien

Le maintien à sec de l'enceinte batardée devra être assuré par le Titulaire avec la mise en œuvre de moyens de pompage et tout autre dispositif nécessaire pour boucher les arrivées d'eau.

Le Titulaire doit s'assurer que les eaux de pompage rejetées ne soient source d'aucune pollution.

2.19.2. Moyens de levage des portes

Pour les travaux de dépose des portes actuelles ou de montage des nouveaux vantaux, les moyens de levage de l'entreprise devront être adaptés au poids des portes à manipuler (utilisation d'une grue de capacité suffisante avec un coefficient de sécurité suffisamment important).



CHAPITRE 2

PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

1. GENERALITES

1.1. Provenance des matériaux – Conformité aux normes

Sont à la charge de l'Entreprise toutes les fournitures de matériaux décrites dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Les matériaux, produits, composant des ouvrages et fournitures devront satisfaire aux conditions fixées dans le C.C.T.G, fascicules 56,66 et 66. et être conformes aux normes homologuées de l'AFNOR ainsi qu'aux règles et règlements français en vigueur à la date de base des conditions économiques du Marché.

En cas d'absence de normes, l'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, ses propres albums ou catalogues ainsi que les conditions et essais de contrôle ou, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

Le fait pour le Maître d'Œuvre de n'avoir pas refusé une provenance ne diminue en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant à la qualité des matériaux qui doivent être incorporés aux ouvrages. Si, en cours des travaux, les matériaux cessent de présenter les qualités requises, l'Entrepreneur devra rechercher d'autres provenances, les dispositions des paragraphes précédents restant applicables.

1.2. Equivalence

(Art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

1.2.1. Possibilités d'équivalence

Le présent CCTP prévoit que certains matériaux ou produits doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres Etats parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent CCTP prévoit également que certains matériaux, produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émis par un organisme public français (Sétra, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN 45011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

1.2.2. Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément à l'article 23.2 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce matériau, produit ou service. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

Tout matériau, produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du

marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais du titulaire, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

1.3. Vérification quantitative des matériaux, produits et composants de construction

La détermination des quantités de matériaux, produits et composants de construction, est effectuée sur la base des plans d'exécution visés par le Maître d'œuvre ou de la mesure des quantités réellement exécutées lorsque les plans ne permettent pas cette détermination ou que les quantités réellement mises en œuvre sont inférieures à celle prévue dans les plans d'EXE.

Si au cours des études d'exécution, l'Entrepreneur constate des différences avec les quantités prévues au marché il devra en informer le Maître d'œuvre préalablement à la réalisation des tâches concernées. Dans le cas contraire il ne pourra lui être accordé de rémunération pour les quantités complémentaires.

Pour les matériaux, produits et composants de construction faisant l'objet de documents de transport, les indications de masse portées sur ceux-ci sont présumées exactes. Ces documents seront systématiquement fournis au Maître d'Œuvre pour toute utilisation éventuelle. Toutefois, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire procéder pour chaque livraison à une vérification contradictoire en un lieu équipé en conséquence.

1.4. Demande d'agrément

Les demandes d'agrément sont présentées au Maître d'Œuvre en temps utile et en règle générale pendant la période de préparation.

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre la nature, provenance, qualité de chaque matériau, produit et fourniture au moins 15 jours avant la date d'utilisation prévue au programme d'exécution des travaux.

L'agrément par le Maître d'œuvre des matériaux et produits est subordonné à la production de procès-verbaux d'essais, références, échantillons établissant complètement qu'ils satisfont aux spécifications et sont adaptés aux conditions auxquelles ils sont soumis.

Le Maître d'œuvre dispose de 15 jours pour donner ou refuser l'agrément.

Les éventuelles marques/produits cités dans le présent CCTP ne constituent que des exemples et ne sont en aucun cas obligatoires pour obtenir l'agrément du maître d'œuvre.

1.5. Contrôles

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



2. LIEUX DE STOCKAGE

La Maîtrise d'Ouvrage met à disposition du Titulaire pour ses installations de chantier et les dépôts des matériaux la voie sur berge et ses accotements entre le pont sur la Somme une centaine de mètres à l'aval du site et celui sur le Doigt

3. TERRASSEMENTS

La nature, la constitution, les caractéristiques des différents matériaux d'apport ainsi que leur provenance seront justifiées par des fiches techniques, ou par des essais de convenance, transmises à l'agrément du Maître d'œuvre au moins 15 jours avant la date prévue pour la mise en œuvre.

3.1. Utilisation des matériaux extraits des fouilles

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fouilles réalisées en rive gauche proviendront pour partie des déblais. Ils devront être expurgés du réseau racinaire et des éléments de tamisage supérieur à 60 mm.

Les matériaux réutilisés ne devront pas contenir de gazon, racines, souches, autres débris végétaux et impuretés en général.

Dans le cas où il conviendrait d'effectuer un apport supplémentaire de matériaux terreux, l'entrepreneur devrait le signaler au Maître d'œuvre.

Deux échantillons seront prélevés afin de procéder aux essais de caractérisations en laboratoire suivants :

- ✕ Classification GTR du matériau selon la norme NF P 11 300,
- ✕ Essai Proctor Modifié selon la norme NF P 94-093.

Ces essais ont pour objectif de définir la procédure de compactage adaptée.

Les matériaux seront épandus sur un géotextile ou un polyane dans la zone d'installation de chantier pour aération et contrôle de la teneur en eau avant réutilisation.

Les matériaux impropres seront évacués en centre de revalorisation adapté et agréé.

3.2. Matériaux pour remblais

L'entrepreneur fournit la classification des matériaux mis en œuvre selon les dispositions de la norme NF P 11-300.

Les matériaux d'apport mis en œuvre seront du type D (sols et roches insensibles à l'eau) conformément à la norme précitée et au fascicule 2 du CCTG, et doivent respecter les textes relatifs à la loi sur l'eau.

Les matériaux constituant les remblais seront constitués de tout-venant de carrière exempt de fines. Les remblais devront être adaptés à l'ouvrage à réaliser.

Les matériaux de remblais proviendront d'une part du site préalablement triés et d'autre part, de remblais hydrauliques d'apport.

En cas de nécessité d'apport de matériaux extérieur, l'entrepreneur devrait le signaler au Maître d'œuvre.

3.2.1. Béton concassé 0/31,5 et 0/80

Les matériaux constituant les remblais à mettre en œuvre seront de type béton concassé de granulométrie 0/31,5 ou 0/80.

Les matériaux constituant ces remblais en béton concassé devront présenter en tous points un indice de plasticité non mesurable pratiquement (IP inférieur à 4) et un indice d'équivalent de sable supérieur à 20 (ES supérieur à 20). Ils devront être susceptibles de compactage par engins mécaniques. Leur angle de frottement interne sera supérieur à 30 °.

3.2.2. Graves naturelles non traitées (GNT)

Les GNT seront conformes à la norme NF EN 13-285. Elles seront de types A ou B et de catégories 2 ou 3. Elles présenteront les caractéristiques suivantes :

- ✕ Granulométries : 0/31,5 et 0/20.
- ✕ Granulats constitutifs de la grave sont non gélifs
- ✕ Caractéristique intrinsèque de la fraction gravillon : code E
- ✕ Angularité IC \geq 60
- ✕ Caractéristiques de fabrication des sables : c

3.2.3. Remblai tout venant issu du site

Ils présenteront en particulier les caractéristiques suivantes :

- ✕ pas d'éléments supérieurs à 100 mm,
- ✕ indice de plasticité < 50 %.

3.3. Grave ciment concassée 0/20 traitée au ciment

Conformité vis-à-vis de la norme NF EN 14227.

3.3.1. Grave concassée

Les granulats devront répondre aux caractéristiques minimales telles qu'elles sont définies pour la classe de trafic choisie dans la norme NF EN 13242+A1 relative aux spécifications sur les granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées.

La teneur en matière organique sera appréciée par l'essai colorimétrique défini par la norme NF EN 13242+A1. Le seuil à ne pas dépasser sera fixé par comparaison à une solution type.

3.3.2. Ciment

Les ciments devront être conformes à la norme NF EN 197-1.

Tous les ciments normalisés peuvent être envisagés. On utilise le plus souvent les ciments de classe 45 (CPA 45, CPJ 45, CHF 45, CLK 45) et éventuellement de classe 55, notamment en arrière saison.

Les ciments CPJ 35 dont l'ajout est constitué par de la matière active (laitier, pouzzolanes, cendres volantes,...) sont également employés.

L'incorporation d'un retardateur de prise d'eau de malaxage est nécessaire si le délai de maniabilité souhaité en fonction de l'organisation du chantier et mesuré en laboratoire n'est pas atteint sans cet adjuvant.

Les conditions de livraison et de stockage des ciments seront conformes à la norme de même que les prélèvements et le stockage des échantillons.

3.3.3. Composition du mélange

La grave ciment soumise à l'agrément du Maître d'œuvre devra être dosée à au minimum 3 % de ciment. Elle devra faire l'objet d'une fiche technique récapitulant toutes les caractéristiques du mélange proposé.

3.4. Géotextile anticontaminant

Suivant leur destination, les géotextiles utilisés proposés à l'agrément du Maître d'Œuvre par l'Entrepreneur, doivent répondre aux spécifications définies par les recommandations pour l'emploi et la mise en œuvre des géotextiles, établies par le Comité Français des Géosynthétiques (C.F.G.) et aux normes suivantes :

NF EN ISO 9863-1	Géosynthétiques - Détermination de l'épaisseur à des pressions spécifiées - Partie 1 : couches individuelles
NF EN ISO 9864	Géosynthétiques - Méthode d'essai pour la détermination de la masse surfacique des géotextiles et produits apparentés
NF EN ISO 10319	Géosynthétiques - Essai de traction des bandes larges
NF EN ISO 13433	Géosynthétiques - Essai de perforation dynamique (essai par chute d'un cône)
NF EN ISO 11058	Géotextiles et produits apparentés - Détermination des caractéristiques de perméabilité à l'eau normalement au plan, sans contrainte mécanique



NF EN ISO 12956	Géotextiles et produits apparentés - Détermination de l'ouverture de filtration caractéristique
NF EN ISO 12958	Géotextiles et produits apparentés - Détermination de la capacité de débit dans leur plan
NF EN 13562	Géotextiles et produits apparentés - Détermination de la résistance à la pénétration d'eau (essai sous pression hydrostatique)

Les caractéristiques de poinçonnement seront conformes aux normes EN ISO 12336 et NGF 38-019.

Les géotextiles mis en place doivent être certifiés dans le cadre de la certification ASQUAL des géotextiles.

Les géotextiles doivent être marqués CE. Le certificat doit être conforme au modèle présenté dans la note d'information du SETRA n° 116 de mars 2007.

Pour les produits non certifiés, l'agrément ne sera prononcé que par le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur doit établir les caractéristiques du complexe filtrant pour justifier son choix, en précisant sa résistance à la traction, son allongement à l'effort maximal et sa résistance à la déchirure dans les deux sens, ainsi que sa permittivité qui sera supérieure à dix puissance cinq (100.000) fois la permittivité du sol, sa porométrie, et son ouverture de filtration qui sera inférieure à la moitié du D85 du sol.

Dans la détermination des paramètres de résistance, les différentes sollicitations à prendre en compte sont :

- ✕ les tensions du géotextile dues à sa position et sa fonction dans l'ouvrage,
- ✕ les sollicitations provoquées par la mise en œuvre,
- ✕ un grammage toujours supérieur à 500 g/m2.

Les contrôles comprennent la vérification de la conformité du certificat de qualification du produit livré avec les spécifications et le contrôle de l'étiquetage de chaque rouleau livré. Dans le cas d'un produit non certifié, le contrôle comprend la réalisation d'un essai de traction, de résistance à la déchirure, de permittivité et de transmittivité.

Le contrôle du produit livré est effectué tel qu'il est spécifié dans la norme NF G 38-060.

4. BETONS ET MORTIERS

4.1. Généralités

Les désignations, classe d'environnement, classe de résistance, dosage en liant, destinations, résistances en compression et caractéristiques complémentaires exigées, utilisés pour les différents bétons dans la suite du présent CCTP seront conformes à la norme NF 206/CN.

Les mortiers sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage et sont conformes à la norme NF 18-821.

4.2. Provenance

Les bétons proviendront soit d'une centrale à béton prêts à l'emploi, soit d'une usine de préfabrication, certifiées par la marque NF BPE et répondront aux conditions imposées par la norme NF EN 206/CN.

La fourniture de béton prêt à l'emploi devra pendant toute la durée du chantier être assurée par la même centrale. Si, pour des raisons de force majeure, une deuxième centrale devait être utilisée, celle-ci devra pouvoir fournir des bétons de composition identique à celle de la centrale principale (poids, nature et origine des constituants des bétons) et devra satisfaire aux conditions de transports des bétons définies ci-après.

L'Entrepreneur remettra au Maître d'œuvre les documents de suivi de la fabrication.

4.3. Transport

En complément de l'article 8.3.1.3 du fascicule 65 du CCTG, il est spécifié que :

La durée du transport du béton ne devra pas être supérieure à 1 h 00 et la durée totale entre la fin de sa fabrication et sa mise en place (transport + mise en œuvre) ne doit pas excéder 1 h 30. Au-delà de ce délai toute mise en œuvre du béton est proscrite.

Afin de permettre la vérification de ce délai, le conducteur du véhicule doit, à son arrivée au chantier, remettre au responsable du chantier ou à son représentant, un ticket de livraison horodaté délivré par le responsable de la fabrication du béton, qui devra garder un double. Toute livraison dépassant le délai fixé ci-dessus devra être rebutée d'office.

Il ne sera employé aucun procédé de transport susceptible qu'il se produise une ségrégation des constituants du béton, un commencement de prise avant mise en œuvre, une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques.

Le transport des bétons est normalement effectué dans des camions toupies équipés d'un tambour à deux vitesses, l'une pour l'agitation, l'autre pour le malaxage.

Aucun ajout d'eau ou autres ingrédients ne peut intervenir, sur le chantier, sans l'accord exprès du producteur de béton. Les camions devront circuler avec un réservoir d'eau vide.

4.4. Formulation des bétons

Les proportions exactes des différents constituants et la granulométrie des granulats sont déterminées par l'entrepreneur conformément aux prescriptions du fascicule 65 du C.C.T.G.

On doit obtenir une compacité optimale et une maniabilité suffisante compatible avec la définition des bétons et mortiers du présent C.C.T.P.

Le dossier d'étude des bétons est présenté à l'accord du maître d'œuvre au moins dix (10) jours avant tout commencement de fabrication des bétons correspondants. Le maître d'œuvre dispose d'un délai de huit (8) jours pour les agréer ou formuler ses observations

L'ensemble des superstructures sera réalisé en béton dont les caractéristiques seront, par référence à la norme NF EN 206+A1 les suivantes :



	Classe d'exposition	Classe de résistance à la compression	Classe de chlorure	D _{max} des granulats	Nature et dosage du ciment	Classe de consistance
Béton de propreté	X0	C20/25	1,0	20 mm	CEM I PMES 32,5 280 kg/m ³	S2
Béton de comblement	XC4 ; XF1 ; XA1	C25/30	0,4	20 mm	CEM II PMES 32,5 280 kg/m ³	S3
Béton armé de structure	XC4 ; XF1 ; XA2	C 35/45	0,2	20 mm	CEM III PMES 42,5 370 kg/m ³	S2
Hydrobéton / Aquabéton (béton colloïdal)	XC2 ; XF1 ; XA1	C30/37	0,65	15 mm	CEM III PMES 42,5 370 kg/m ³	S4

4.5. Fibres pour béton

Des fibres métalliques ou synthétiques peuvent être ajoutées au béton afin de limiter les effets du retrait et/ou de remplacer les armatures de type treillis soudé jusqu'à ST 35 ou 40.

Les fibres métalliques, qu'elles soient en acier ou en fonte amorphe, doivent être conformes à la norme NF EN 14889-1.

Les fibres synthétiques doivent être conformes à la norme NF EN 14889-2.

Leur utilisation et leur dosage sont validés lors des essais de convenance.

4.6. Eléments préfabriqués

La fabrication, la manutention, le stockage, la mise en œuvre et les contrôles seront conformes aux prescriptions des articles 9.1 à 9.7 du fascicule 65 du C.C.T.G..

4.7. Mortiers

Les produits sont livrés en récipients d'origine, parfaitement hermétiques.

Ils devront satisfaire en fonction de leur destination aux critères figurant dans le guide LCPC - SETRA pour le choix de l'application des produits de réparation des ouvrages en béton.

4.7.1. Mortiers de ragréage

4.7.1.1. Définition

Le mortier de ragréage sera en principe composé de :

- ⇒ 500 kg/m³ minimum de ciment ;
- ⇒ de sable 0/3 mm ;
- ⇒ SIKALATEX ou similaire : 2% du poids de ciment ;
- ⇒ Eau : en fonction de la consistance recherchée.

4.7.1.2. Fabrication

Le mortier sera fabriqué par des moyens mécaniques. Les appareillages nécessaires à la fabrication ainsi que les procédures de pesage et mélange des différents constituants devront être adaptés aux volumes unitaires à mettre en œuvre et devront recevoir l'accord du Maître d'œuvre. Cet accord sera fonction des garanties de qualité de fabrication fournies par l'Entrepreneur.

4.7.2. Mortier de cachetage

Le mortier de cachetage de fissure avec présence d'eau ou d'humidité ou de scellement de drainage sera réalisé avec une pâte de ciment gâché avec accélérateur de prise (SIKA 4a ou similaire pur ou dilué)



selon les prescriptions du fabricant. Une fois l'étanchement d'eau terminé, le cachetage sera terminé avec un mortier de ragréage tel que défini ci-dessus.

4.7.3. Mortier de jointoiement

Le mortier utilisé pour la confection des joints sera composé de ciment Portland de type CEM I PMES, dosé au minimum à 400 kg par mètre cube de sable tamisé.

Il devra se rapprocher des joints existants. Les planches témoin permettront de valider ce point.

Le dosage en liant dépendra de la nature des supports.

4.7.4. Enduits de finition

L'entrepreneur proposera dans le cadre du PAQ la provenance du produit de finition qu'il compte employer. La proposition sera accompagnée de la fiche produit émise par le fabricant qui comportera les caractéristiques mécaniques (résultats d'essais du produit) ainsi que les recommandations de mise en œuvre.

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer un produit du type LANKO ou similaire qui aura les caractéristiques suivantes :

- ✕ Granulométrie : de 0 à 0,6 mm.
- ✕ Densité : 2,3.
- ✕ Résistance à la compression : 50 MPa à 28 jours.
- ✕ Résistance à la traction : 8,5 MPa à 28 jours.
- ✕ Adhérence par traction : 3,1 MPa.

La durée entre la préparation du mortier et son application ne devra pas excéder 1 heure.

Le rajout d'eau pour regâchage du mortier sera formellement interdit.

Le mortier sera appliqué par talochage sur un support préalablement humidifié.

4.7.5. Mortiers de résines

Les mortiers de résines pourront être utilisés pour les calages et scellements de pièces métalliques et pour certaines fixations (profilés métalliques dans les rainures à batardeaux, etc. ...).

Les produits utilisés seront proposés à l'agrément du maître d'œuvre avec fourniture dans le P.A.Q. des fiches d'identification et d'essais des produits.

La fiche technique précisera les conditions d'utilisation du produit (température limite d'emploi, pourcentage du mélange polymère/durcisseur, la viscosité et la durée pratique d'utilisation à température ambiante et extrême) et les conditions d'application de ce dernier (état du support requis, durée de polymérisation en fonction de la température, consignes d'application (précautions d'usage, toxicité).

✓ Résine époxydique

Les résultats des essais feront apparaître :

- ✕ la résistance en traction directe,
- ✕ l'adhérence de la résine sur support béton sec et humide.

✓ Mortier de résine

Les résultats des essais feront apparaître pour un mélange donné les caractéristiques mécaniques en flexion et compression ainsi que la densité obtenue en fonction de l'âge.

4.8. Constituants des bétons et mortiers

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

4.8.1. Ciment



La fourniture des ciments fait partie de l'entreprise. Ceux-ci devront être conformes aux normes européenne NF EN 197-1, NF P15-314, NF P 15-317 et NF P 15-319.

Le P.A.Q. rappelle la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments en fonction des parties d'ouvrage, des qualités de parement et des spécialités liées à l'exécution des travaux (temps froid, décintrage,).

4.8.2. Granulats

Les granulats destinés à la confection des bétons devront répondre aux prescriptions du fascicule 65 du CCTG. Ils seront d'origine naturelle et seront conformes aux spécifications des normes NF EN 12620+A1, NF EN 12620/IN1 et NF P 18-545.

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

Les granulats destinés à la confection des bétons doivent être non gélifs, propres et ne contenir ni détritux animaux ni végétaux.

La provenance des matériaux indiquée dans le P.A.Q. de l'usine de béton prêt à l'emploi choisie par l'Entreprise est obligatoirement accompagnée :

- ✕ de la courbe granulométrique des agrégats,
- ✕ des fuseaux de production. Ces fuseaux sont établis pour chaque catégorie d'agrégats sur un contrôle statistique à la production d'une durée au moins égale à trois (3) mois. Ils font apparaître les limites de contrôle et de surveillance

4.8.3. Sable pour mortiers et bétons

Le sable pour mortier et béton devra satisfaire aux normes NF EN 12620+A1 et NF EN 12620/IN1.

4.8.3.1. Nature

Le sable pour mortier et béton sera du sable de carrière 0/1 mm.

Il devra contenir au moins 75 % de silice.

4.8.3.2. Propreté

Le granulats fin devra avoir un équivalent de sable supérieur à 90 (quatre-vingt-dix).

4.8.3.3. Stockage

Tous les sables seront stockés dans les conditions fixées suivant les prescriptions du fascicule 65 du C.C.T.G. L'Entrepreneur ne pourra utiliser que les sables approvisionnés depuis au moins deux jours.

4.8.4. Eau de gâchage pour mortiers et bétons

L'eau de gâchage pour mortiers et bétons devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées à la norme NF EN 1008. La température de l'eau ne devra pas dépasser 30°C, son PH devra être compris entre 5 et 9 et la concentration globale en sulfates ne devra en aucun cas être supérieure à 0,3 g/l.

4.8.5. Adjuvants

Les adjuvants éventuellement proposés par l'Entrepreneur pour la confection des bétons devront répondre aux normes NF EN 934-2+A1 et NF EN 934-2/IN1 et devra avoir fait l'objet d'un agrément de la Commission compétente des liants hydrauliques et des adjuvants du béton.

La compatibilité des différents adjuvants entre eux ainsi qu'avec les liants et additions doit être vérifiée.

L'incorporation en usine de tout adjuvant dans les liants est interdite.

L'Entrepreneur devra présenter les certificats d'origine des produits et la date limite au-delà de laquelle ils devront être mis au rebut.

Les adjuvants seront garantis exempts de chlore.

4.8.6. Produits de cure



L'emploi de produits de cure pour béton est soumis aux stipulations de l'article 8.5 du fascicule 65 du CCTG.

Dans le cas de l'emploi d'un produit temporairement imperméable, ce produit doit figurer sur la liste ministérielle d'agrément.

Ces produits de cure seront proposés par l'Entrepreneur à l'Agrément du Maître d'œuvre au moment de l'étude des bétons.

4.8.7. Dispositions liées aux risques liés à l'alcali-réaction

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.4 de la norme NF EN 206-1/CN et dans le fascicule de documentation FD P 18-464.

Pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction, les travaux sont menés avec un niveau de prévention B.

4.8.8. Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne

Le titulaire devra mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons données dans le document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

4.9. Assurance de la qualité pour les bétons

Il est rappelé que l'assurance de la qualité pour les bétons doit être conforme aux prescriptions du fascicule 65 du C.C.T.G.

4.9.1. Epreuve de convenance

Les épreuves de convenance des bétons seront à la charge de l'Entrepreneur et devront être menées en temps utile pour pouvoir obtenir l'approbation du Maître d'œuvre et ne pas retarder la production, quels que soient leurs résultats.

Tous les bétons de résistance caractéristique supérieure ou égale à 25 MPa sont soumis aux épreuves de convenance. Les épreuves de convenance seront effectuées conformément au fascicule 65 du C.C.T.G..

Pour chaque béton comportant une formule « été » et une formule « hiver », une épreuve de convenance est réalisée avant le début des travaux sur la première formule utilisée, puis une seconde épreuve avant l'utilisation de l'autre formule.

4.9.2. Epreuve de contrôle

Les épreuves de contrôle seront effectuées conformément au fascicule 65 du C.C.T.G..

Tous les bétons de résistance caractéristique supérieure ou égale à 25 MPa seront soumis à l'épreuve de contrôle.

Les épreuves de contrôle sont effectuées à la charge et aux frais de l'Entrepreneur à qui incombent les obligations suivantes :

- ✕ Fourniture du béton,
- ✕ Fourniture des moules,
- ✕ Réalisation des mesures et des prélèvements (confection des éprouvettes),
- ✕ Conservation des éprouvettes,
- ✕ Transport de l'éprouvette au laboratoire agréé.

Chaque confection d'une série d'éprouvettes sera accompagnée d'une mesure de la consistance du béton (cône d'Abrams 10 x 20 x 30 cm).

Les éprouvettes pour un essai de traction de flexion circulaire auront une section de cent centimètres carrés (100 cm²) et une longueur de quarante centimètres (40 cm). Les éprouvettes de traction pourront

être aussi des cylindres identiques aux éprouvettes de compression. Elles seront alors approuvées par fendage.

Le laboratoire, agréé par le maître d'oeuvre, qui assurera la conservation des éprouvettes effectuera les tests d'écrasement à 2, 7 et 28 jours. Les résultats seront aussitôt communiqués.

D'une manière générale, trois prélèvements par ouvrage ou partie d'ouvrage faisant l'objet d'un nouveau bétonnage seront effectués.

Pour chaque prélèvement, l'entrepreneur confectionnera sept éprouvettes (2 séries de : deux éprouvettes pour test à 2, 7 jours et trois éprouvettes pour tests à 28 jours).

Il est rappelé que les éprouvettes de béton sont conservées sur chantier conformément à la norme NF EN 12390-2. Les éprouvettes seront stockées à une température comprise entre 18°C et 22°C pendant un délai compris entre 23 et 25 heures après confection.

4.9.3. Interprétation des essais

Si un lot est reconnu non conforme, ce lot pourra faire l'objet d'investigations complémentaires portant notamment sur des carottes prélevées dans le béton des parties d'ouvrage, et sur des essais non destructifs sur lesdites parties d'ouvrage. La décision d'acceptation ou de refus du lot pourra alors être prise au vu de l'ensemble des informations recueillies.

4.10. Coffrage

Les éléments de coffrage, de blindages, d'échafaudages et supports sont choisis par l'entrepreneur dans le cadre des prescriptions des normes NF B 52-001-1 et NF B 52-001-2 et dans les catégories correspondant aux contraintes calculées.

La qualité des matériaux et matériels devront satisfaire aux stipulations du fascicule 65 du CCTG.

Les éléments de coffrage seront neufs. Ils seront étanches, indéformables et devront permettre d'obtenir un aspect de surface lisse sans ragréage ultérieur.

L'assurance de la qualité pour les coffrages est définie dans le fascicule 65. L'Entrepreneur devra proposer au Maître d'œuvre un Plan d'Assurance de la Qualité conforme aux prescriptions de cet article

4.11. Acier pour béton armé

Les aciers pour béton armé seront conformes aux spécifications de l'article 6 du Fascicule 65 du CCTG, et devront satisfaire aux normes françaises et européennes en vigueur. Toutes les armatures doivent provenir de fournisseurs porteurs de la marque NF Aciers pour béton armé accordée par l'AFCAB.

L'Entrepreneur doit tenir à disposition du Maître d'Œuvre, sur le chantier, dès approvisionnement des armatures lisses et armatures à hautes adhérence, les fiches d'identification.

Les armatures mises en place ne doivent pas présenter de blessures telles que criques ou fissures. Le redressage des barres qui auraient du être livrées droite mais qui aurait été ployées par la suite est interdit.

Il est interdit d'utiliser dans un même ouvrage sans l'accord du Maître d'œuvre :

- ✕ des ronds lisses de même diamètre et de nuances différentes,
- ✕ des armatures à haute adhérence ou des treillis soudés de nuances différentes.

4.11.1. Treillis soudés

Les treillis soudés doivent être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et conformes à la norme NF A35-080-2. Leur acceptation est subordonnée à la vérification de la conformité aux dessins d'exécution des ouvrages ayant été visés par le maître d'œuvre.

Ces aciers ne sont utilisés uniquement que comme ferrailage d'ouvrages annexes.

4.11.2. Armatures passives – ronds lisses

Les armatures rondes, lisses et non soudées sont exclusivement de la nuance Fe E 235.

Un bordereau de livraison de ces armatures vérifie leur origine et leur nuance et permet d'en vérifier la conformité.

Ces aciers sont utilisés pour constituer des armatures secondaires ne contribuant pas directement à la résistance mécanique des ouvrages comme :

- ✕ armatures de fretage
- ✕ barre de montage
- ✕ armatures en attente, conformément à l'article 6.5.5 du fascicule 65 du CCTG, de diamètre inférieur ou égal à dix (10) millimètres si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

Elles ne sont toutefois utilisées que pour constituer des armatures secondaires ne contribuant pas directement à la résistance mécanique des ouvrages

4.11.3. Armatures à haute adhérence

Toutes les armatures seront en acier soudable.

Sauf dérogation du Maître d'Œuvre, il ne sera utilisé sur le chantier qu'une marque d'acier, et une nuance de Fe E 500 B. Toutefois, sous réserve de respecter les clauses du CCTP et d'une formule de béton appropriée, l'Entrepreneur pourra soumettre au Maître d'Œuvre pour certaines parties d'ouvrage des armatures de nuance supérieure. Dans ce cas, des essais de traction seront réalisés afin de contrôler l'adhérence de ces aciers dans le béton.

Les armatures en barres sont approvisionnées en longueur telles que les armatures filantes ne comportent pas plus de tronçons que si elles étaient constituées d'éléments de 12 m unitaires pour les diamètres jusqu'à 20 mm et d'éléments de 16 m unitaires pour les diamètres supérieurs.

4.11.4. Connecteurs

Les connecteurs sont en acier dont la qualité de soudabilité est compatible avec celle de la structure métallique sur laquelle ils sont soudés.

4.11.5. Dispositifs de raboutage pour armatures de béton armé

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes aux Normes NF A 35-020-1, NF A 35-020-2-1 et NF A 35-020-2-2 et doivent être admis à la marque AFCAB.

Les manchons sont montés en usine sur les aciers inférieurs et sont obturés par un bouchon étanche. Les armatures hautes et basses sont filetées en usine. Le PAQ doit préciser la méthode de contrôle des filetages.

4.11.6. Accessoires

Les accessoires tels que supports, ancrages, écarteurs, étriers, ligatures, chaises et tous autres dispositifs requis pour assurer une mise en place et un positionnement corrects des armatures seront en acier, à l'exception des cales qui seront posées pour assurer l'enrobage et qui seront en contact avec le béton de propreté et le coffrage.

Les cales devront être en béton ou en mortier. A moins qu'elles ne soient parfaitement stables en raison de leur forme, les cales devront être munies de dispositifs de fixation aux armatures.

Les cales seront de dimensions suffisantes pour assurer leur stabilité et être de qualité équivalente à celle du béton. Elles auront la forme d'un tronc de pyramide de côté minimal 50 mm et seront posées avec l'extrémité large tournée vers l'armature

4.11.7. Conditionnement, transport, manutention et stockage

Conformes aux prescriptions des articles 6.2.2 et 6.2.3 du fascicule 65 du C.C.T.G..

Les armatures seront stockées sur une aire propre et telle qu'elles soient soustraites au contact du sol et de l'humidité. Elles seront classées par catégories, types, nuances et diamètres. L'acceptation des armatures sera subordonnée à la vérification des marquages prévus par la fiche d'identification annexée à la décision d'agrément.

4.12. Barres d'ancrages

Les barres d'ancrage dans le génie-civil existant présenteront les caractéristiques minimales suivantes :



- ✕ HA12 avec une crosse d'ancrage à 90° façonnés en atelier / barres de diamètre : Ø25mm ;
- ✕ contrainte limite élastique ≥ 500 MPa,
- ✕ matériau : acier inoxydable,
- ✕ type : Macalloy S1030 ou équivalent.

Les plaques et écrous de serrage permettant la précontrainte seront en acier inoxydable 316L.

4.13. Armatures pour reprise des efforts amenés par les pièces de vantellerie

Les armatures utilisées (reprise des efforts des vérins et des fixations des vannes) seront conformes aux recommandations de la notice STC QG n°95-02 du programme LUBAQUA du CETMEF ;

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- ✕ Mono barres de classe 4-6 de diamètre 25-50 mm avec têtes filetés,
- ✕ Nuance d'acier, diamètre et longueur à préciser en fonction des efforts à reprendre et des caractéristiques du béton,
- ✕ Livraison : barres d'une seule longueur (la soudure est interdite),
- ✕ Protection des barres contre la corrosion : protection par peinture époxydique identique.

5. PALPLANCHES

5.1. Palplanches métalliques

Les palplanches métalliques seront neuves et répondront aux conditions suivantes :

- * nuance : S355GP,
- * caractéristiques des aciers conformes à la norme NF EN 10248-1,
- * tolérance sur poids : + ou - 4 %,
- * tolérance de décalage en pied entre les deux palplanches d'une même paire : cinquante (50) millimètres,
- * enclenchement par paire est réalisé en S ou Z,
- * les joints des palplanches enclenchées par paires peuvent être solidarisés soit par points de pinçage, soit par cordons de soudure. L'espacement des points de pinçage doit être conforme aux données des fournisseurs. Il est de plus limité à cinq cent (500) millimètres,
- * chaque palplanche sera percée d'un trou de manutention disposé dans le milieu de l'âme, à 250 mm maximum de l'extrémité qui sera obturé après battage du rideau,
- * les palplanches spéciales d'angle ou de raccord seront exécutées à partir de palplanches normales répondant aux prescriptions ci-dessus,
- * les angles et les raccords sont soudés.
- * les raccords spéciaux ne pourront provenir que de l'usine productrice des palplanches.

Les lots de palplanches devront être accompagnés de fiches d'identification indiquant la provenance, l'usine de fabrication, les résultats des contrôles sur échantillons.

A défaut, l'entreprise devra procéder à ses frais à des essais sur échantillons permettant de déterminer les caractéristiques mécaniques de l'acier.

5.2. Palplanches spéciales

Si les palplanches spéciales autres que celles prévues au projet sont nécessaires en cours de travaux, l'Entrepreneur doit soumettre au Maître d'Œuvre leur mode de confection.

Les différents éléments de palplanches métalliques normales entrant dans la confection d'une même palplanche spéciale, autre que celles prévisibles au stade du projet, sont en acier de même nuance, si cette nuance est compatible avec le mode de confection choisi. Dans le cas contraire, les palplanches spéciales en question sont élaborées dans la nuance la plus élevée, compatible avec le mode de confection choisi ; leur type est choisi de façon qu'elles présentent la même résistance mécanique que celles constituant normalement le rideau.

5.3. Étanchéité

Les retours d'étanchéité par renfort par T.F.C. (fibre de carbone) seront réalisés en bande tissu mince de fibres de carbone et seront collé à l'aide d'une résine thixotrope à base d'époxy.

5.4. Protection anti-corrosion

Les palplanches recevront un revêtement de protection anticorrosion Im2ANI certifié ACQPA sur leur partie émergée et jusqu'à 1 m sous le niveau de la retenue normale aval.

6. VANTELLERIE

6.1. Généralités

6.1.1. Généralités

(Art. 5.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 21 à 25 du CCAG-T)



Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- ✕ aux résultats du contrôle intérieur, dont les modalités sont définies dans le PAQ,
- ✕ aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- ✕ s'assurer de l'exercice du contrôle intérieur,
- ✕ exécuter les essais qu'il juge utiles,
- ✕ faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

6.1.2. Conformité aux normes, marques et avis techniques de l'union européenne ou à défaut français

(Art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

6.1.2.1. Possibilités d'équivalence

Le présent CCTP prévoit que certains matériaux ou produits doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres Etats parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent CCTP prévoit également que certains matériaux, produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émis par un organisme public français (Sétra, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN 45011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

6.1.2.2. Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément à l'article 23.2 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce matériau, produit ou service. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

Tout matériau, produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais du titulaire, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

6.2. Protection anticorrosion des parties métalliques : spécifications communes

(Art. 5.8 et 10 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

6.2.1. Processus de mise en œuvre de type industriel : Passerelle de service

Le présent sous-article concerne les procédés de type industriel tels que définis par l'article 1.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés de galvanisation à chaud et de galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée.

Pour ces procédés, les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- ✕ article 1.6 : Assurance de la qualité,
- ✕ chapitre 2 : Provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y compris zinc pour galvanisation à chaud) et article 2.2 : Peinture
- ✕ chapitre 3, article 3.1 : Mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type industriel.

6.2.1.1. Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces galvanisées ou galvanisées et peintes avec application automatisée, prévues au présent marché. La catégorie d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, à laquelle appartiennent les éléments, est donnée dans les articles du présent CCTP relatifs à ces éléments.

6.2.1.2. Acceptation des lots de peinture

Pour l'acceptation des lots de peinture, il est précisé qu'en plus des dispositions d'assurance qualité prévues par le fascicule 56 du CCTG (voir ci-dessus pour les références des chapitres et des articles), le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète du produit chaque fois qu'il le juge nécessaire et en particulier chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative sortent des tolérances prévues par les fiches de certification, lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée.

Les peintures ou produits rendus inutilisables à la suite des opérations de contrôle de conformité sont à la charge du titulaire, si le lot n'est pas admis.

6.2.1.3. Garanties

Pour les procédés de protection par galvanisation, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 6 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation.

Selon ce tableau, la durée de la garantie anticorrosion de la galvanisation dépend de :

- ⇒ la catégorie de l'ouvrage ou de l'élément d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG : cette catégorie est précisée dans l'article du présent CCTP concernant cet ouvrage ou cet élément d'ouvrage ;

- ⇒ la catégorie de l'acier utilisée : pour cela et conformément à l'article 3.1.2. du fascicule 56 du CCTG, le titulaire est tenu de fournir le certificat de réception 3.1B des aciers utilisés montrant leur conformité à la norme NF A 35-503 et précisant leur catégorie A ou B au sens de cette norme. La catégorie C n'est pas autorisée ;
- ⇒ la classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, dans laquelle se trouve l'ouvrage ou l'élément d'ouvrage ; celle-ci est précisée dans le paragraphe intitulé "Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques" du chapitre 1 du présent CCTP.

Pour les procédés de protection par galvanisation suivie de mise en peinture, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 7 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture.

6.2.1.4. Garanties de stabilité des couleurs

Les garanties du système de protection contre la corrosion (garantie anticorrosion et garantie d'aspect) des dispositifs de retenue n'incluent pas la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

6.2.1.5. Autres exigences

Il est rappelé que les différentes couches du système de protection anticorrosion doivent être de couleurs nettement différentes.

6.2.2. Processus de mise en œuvre de type génie civil : Vantaux

Le présent sous-article concerne les procédés de type génie civil tels que définis par l'article 1.6.1.2 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés par mise en peinture sur acier nu.

Le système de protection contre la corrosion des vantaux est un système par peinture sur acier mis à nu (subjectile noté A suivant la certification ACQPA) pour des ouvrages neufs (travaux notés N suivant la certification ACQPA).

Le système de peinture est un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de catégorie de corrosivité Im2 pour les parties vues et non vues.

Pour ces procédés, les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- ✕ article 1.6 : Assurance de la qualité,
- ✕ chapitre 2 : Provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y compris zinc pour métallisation) et article 2.2 : Peinture
- ✕ chapitre 3, article 3.2 : Mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type génie civil.

6.2.2.1. Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces peintes, galvanisées peintes ou métallisées peintes prévues au présent marché. Les systèmes de peinture mis en œuvre sont indiqués dans les articles du présent CCTP relatifs à ces parties.

6.2.2.2. Acceptation des lots de peinture

Pour l'acceptation des lots de peinture, il est précisé qu'en plus des dispositions d'assurance qualité prévues par le fascicule 56 du CCTG (voir ci-dessus pour les références des chapitres et des articles), le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète du produit

chaque fois qu'il le juge nécessaire et en particulier chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative sortent des tolérances prévues par les fiches de certification, lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée.

Les peintures ou produits rendus inutilisables à la suite des opérations de contrôle de conformité sont à la charge du titulaire, si le lot n'est pas admis.

6.2.2.3. Garanties

Les garanties du système de protection contre la corrosion de la charpente sont conformes aux spécifications de l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG appliquées avec les hypothèses suivantes :

- ⇒ tout élément de la charpente métallique est considéré comme appartenant à la catégorie 1 définie par l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, et reçoit un système de peinture certifié par l'ACQPA (marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture),
- ⇒ la garantie inclut toujours la garantie de tenue (anticorrosion et aspect (cloquage, craquelage et écaillage)),
- ⇒ la garantie n'inclut pas la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

Selon le procédé de protection et les modalités de mise en œuvre, les tableaux applicables des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG sont donc les suivants :

- ⇒ tableau 1 : travaux de protection sur ouvrage neuf en acier dont la ou les premières couches sont appliquées en atelier et la couche de finition sur site ou la totalité sur site,
- ⇒ tableau 2 : travaux de protection sur ouvrage neuf en acier dont la totalité du système est appliqué en atelier,
- ⇒ tableau 3 : travaux de métallisation plus peinture sur acier mis à nu,
- ⇒ tableau 7 : protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture.

6.2.2.4. Autres exigences

Il est rappelé que les différentes couches du système de protection anticorrosion doivent être de couleurs nettement différentes.

6.3. Ossature métallique et éléments mécaniques

(Art. 5 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1 et NF P 22-101-2/CN)

6.3.1. Qualité des matériaux

La fourniture de l'acier laminé employé pour la construction d'ossatures métalliques doit :

- ✕ Respecter les exigences des normes NF EN 1090 parties 1 et 2,
- ✕ respecter les exigences du Fascicule 66 du CCTG,
- ✕ répondre aux exigences du Fascicule 4, Titre III du CCTG "Fourniture d'aciers laminés pour construction métallique",
- ✕ être conforme aux normes EN 10025.

En dérogation du chapitre 5 du fascicule 66 du CCTG, il n'est pas demandé que tous les produits bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Acier. En revanche il est demandé que tous les produits proviennent d'une forge titulaire du droit d'usage de la marque NF-Acier.

Les autres dispositions du chapitre 5 du fascicule 66 du CCTG s'appliquent.

Les pièces en bronze, en fonte, en acier moulé ou forgé ou en alliages spéciaux répondent aux Euronormes ou aux normes AFNOR en vigueur.

Les aciers utilisés devront répondre aux normes suivantes :



- ✕ Acier de construction générale : NFEN 10025
- ✕ Acier inoxydable : NFEN 10088
- ✕ Acier pour tube : NFA 49501 et NFA 49311
- ✕ Acier pour usage mécanique : NFEN 10083

Les aciers de construction générale seront d'une nuance faisant l'objet une garantie de résilience à -20°C.

Les éléments d'une épaisseur inférieure à 5 mm seront en acier inoxydable.

Aciers

S235JR :

- ✕ Plats d'étanchéité ;

S275Jo :

- ✕ Passerelle de service ;
- ✕ Pièces fixes ;

S355K2+N:

- ✕ Vantaux neufs ;
- ✕ Supports d'articulation ;
- ✕ Cardans de vérins ;

Bronze

Les différents bronzes utilisés seront les suivants :

- ✕ Le bronze équipant les rotules ou baguant les axes de rotation aura la nuance CUSn 12, de type PAN - Bronze 12. Cet alliage doit être extrêmement pur.
- ✕ Les pièces d'usure (coussinet hémisphérique inférieur et moyeu supérieur) sont en bronze autolubrifiant. Elles seront composées d'éléments de frottement avec des inserts en lubrifiant solide, type PAN GF.

Acier élément mécanique

- ✕ Pivot : X30Cr13

6.3.2. Conditions techniques de livraison

Les conditions de commande, de contrôle de production et de livraison des aciers de sont conformes aux stipulations de la norme NF EN 1090-1+A1, du fascicule 66 du CCTG et de la norme NF EN 10021.

6.3.3. Organes d'assemblage

6.3.3.1. Boulons

(Art. 5.6 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 14399-1, NF EN 14399-2, NF EN 14399-3, NF EN 14399-5, NF EN 14399-6, NF EN 14399-10 et NF EN ISO 898-1)

L'utilisation des boulons de construction destinés à des applications non précontraintes est limitée aux conditions précisées dans l'article 5.6.1 du fascicule 66 du CCTG.

Les boulons de construction aptes à la précontrainte sont conformes à l'article 5.6.2 du fascicule 66 du CCTG.

Ce sont des boulons galvanisés du système HR au sens de la norme NF EN 14399-1. Toutefois, des boulons du système HRC (norme NF EN 14399-10) peuvent être acceptés. Dans ce cas, après le serrage, la zone non revêtue apparaissant à l'extrémité de la vis suite à la rupture de l'embout fusible doit être protégée contre la corrosion par un traitement de protection efficace (par une peinture complémentaire à haute teneur en zinc, par exemple) soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ils ne peuvent être utilisés que dans le cadre d'assemblages par couvre-joints, les assemblages par platines d'about étant interdits.

Leur étanchéité est assurée par un mastic adapté, compatible avec les produits entrant dans la composition du dispositif de protection anticorrosion.

6.3.3.2. Produits d'apport de soudage

Le cahier de soudage définira les métaux d'apports.

Les produits d'apport de soudage sont conformes à l'article 5.5 du fascicule 66 du CCTG.

En cas de soudage de métaux différents, par exemple inox sur acier, le métal d'apport devra garantir des caractéristiques mécaniques satisfaisantes à la zone fondue, et une tenue à la corrosion équivalente au métal de base en inox.

6.4. Garde-corps des passerelles de service

6.4.1. Généralités

Les garde-corps sont conformes aux plans joints au présent CCTP.

Il s'agit de garde-corps de service tels que définis dans la norme NF E85-015.

6.4.2. Qualité des matériaux

Les éléments constitutifs des garde-corps sont conformes aux prescriptions de la norme NF E85-015.

6.4.3. Protection contre la corrosion

(Fasc. 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. Elle fait l'objet des garanties découlant de l'application du tableau 6 du fascicule 56 du CCTG.

6.5. Caillebotis autoporteur

6.5.1. Qualité des matériaux

Les caillebotis seront en acier galvanisé à chaud de maille 30x30 à double crantage et avec bordure. La surcharge à prendre en compte est de 250 kg/m².

6.6. Étanchéité

6.6.1. Qualité des matériaux

Les matériaux utilisés pour la réalisation de l'étanchéité des ouvrages répondent aux spécifications du titre 1er du fascicule 67 du CCTG.

Les joints d'étanchéité sont à choisir dans l'un des matériaux suivants :

Matière	Code ou appellation	Dureté Shore A	Aptitude au collage
Polychloroprène	CR Néoprène	= 60 ± 5	oui

Les tolérances de fabrication sont conformes à la norme NF T 47.001 « Tolérances applicables aux produits moulés et extrudés en élastomère ou en ébonite ». Les tolérances sur les produits extrudés sont de catégorie 3 (qualité usuelle commerciale).

Le matériau choisi doit présenter les garanties suffisantes vis à vis de certains paramètres :

- ✕ Conditions climatiques (température, lumière solaire, ultraviolets, etc.)
- ✕ Qualité de l'eau (éléments abrasifs, corps solides flottants, hydrocarbures, bactéries, etc.)
- ✕ Génératrice de contact par rapport à la direction du mouvement,
- ✕ Pression hydrostatique,
- ✕ Conditions de manœuvre

Le P.A.Q. définit la nature, la provenance et les méthodes de mise en œuvre de l'étanchéité.

7. ACIERS ET AUTRES METAUX HORS VANTELLERIE

7.1. Généralités

Les aciers et autres métaux (bronze, fonte, alliages spéciaux, ...) utilisés sont conformes aux prescriptions Eurocodes ou à défaut aux normes AFNOR en vigueur.

7.2. Aciers profilés

Les aciers profilés sont des aciers soudables de nuance minimum S275-JR, répondant aux spécifications de la norme NF EN 10025

7.3. Aluminium

Les éléments en aluminium sont de classe 6005 AT5 qualité marine.

7.4. Essais en usine et en laboratoire

Conformément au titre III du fascicule 4 du CCTG, les aciers sont soumis aux analyses chimiques et aux essais mécaniques. Le contrôle des essais est exécuté en usine ou en laboratoire par le Maître d'Œuvre ou son représentant.

Les éprouvettes destinées aux essais des aciers doivent avoir subi le même traitement que les pièces présentées en recette. Leur nombre résulte des dispositions du titre III du fascicule sus-visé.

7.5. Produits d'apport de soudage

Les produits d'apport pour soudage sont compatibles avec les aciers mis en œuvre (donc équivalence des nuances). En particulier, les caractéristiques mécaniques des produits d'apport sont au moins égales à celles du métal de base.

Les matériaux d'apport pour soudure sont définis par les normes NF EN 1090-2

De plus, ils satisfont aux prescriptions du Fascicule 66 du CCTG.

7.6. Boulonnerie

La boulonnerie utilisée doit être conforme aux spécifications de la norme NF E 27-701.

Les écrous de serrage des tiges d'ancrage doivent s'appuyer sur des entretoises afin d'augmenter l'élasticité des assemblages. Les couples de serrage sont à spécifier sur les plans d'exécution.

Aucun assemblage n'est réalisé sans rondelle.

L'ensemble de la boulonnerie immergée ou soumise à des risques de vibration sera auto-freinée.

Toute boulonnerie non inoxydable, dont l'installation est définitive, est en acier de classe de qualité 8.8 au minimum, protégée par galvanisation à chaud. Les revêtements électrolytiques, zingage, cadmiage, anodisation etc. sont prohibés.

Les assemblages boulonnés structurels se feront avec de la boulonnerie HR conforme à la norme EN 14399.

Les filetages dépassant des gougeons sont munis de capuchons en synthétique vissés sur la tige. Ils sont étanches et remplis de graisse.

Les chevilles de fixation (mécanique ou chimique) des équipements dans les maçonneries seront en acier inoxydable.

Les boulons seront fortement privilégiés par rapport aux vis.

La visserie de diamètre strictement inférieur à 12 mm sera en acier inoxydable.

7.6.1. Boulonnerie à serrage contrôlé

La boulonnerie à serrage contrôlé doit être conforme aux normes relatives à la boulonnerie à serrage contrôlé destinée à l'exécution des constructions métalliques.

Elle est constituée d'un boulon composé d'une vis à tête hexagonale, d'un écrou hexagonal et de deux rondelles traitées à cœur (de précontrainte).

Toute boulonnerie non inoxydable dont l'installation est définitive, est en acier de classe de qualité au minimum 8.8 pour la vis et 8 pour l'écrou, protégée par galvanisation à chaud. La boulonnerie dite "zinguée" est proscrite.

Les écrous de serrage des tiges d'ancrage, éventuellement nécessaires, doivent s'appuyer sur des douilles allonges. Les couples de serrage sont à spécifier sur les plans d'exécution.

7.7. Protection

Toutes les structures métalliques de type mécano soudées, seront protégées contre la corrosion avec des systèmes de peintures de qualité appropriée et selon un mode d'application soumis à l'approbation du maître d'œuvre. Elles seront conformes aux prescriptions du fascicule 56 du CCTG « Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion ».

8. PROTECTION CONTRE LA CORROSION

8.1. Spécifications

La protection contre la corrosion de tous les éléments métalliques constitutifs de l'ouvrage est réalisée conformément aux prescriptions du Fascicule 56 du CCTG "Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion" ainsi qu'aux normes aux NFEN ISO 12944-1 à 12944-8.

Le procédé de protection employé sera soit la galvanisation soit la mise en peinture après sablage.

8.2. Matériaux pour décapage

La nature des matériaux utilisés pour le décapage sera compatible avec la réglementation existante concernant l'hygiène et la sécurité sur les chantiers – décret n° 69.558 du 6 juin 1969.

Le degré de soin du subjectile devra être conforme avec le type de système de peinture adopté.

Le décapage à l'abrasif angulaire sera préféré au grenailage.

8.3. Systèmes de peintures

Conformément à l'article 2.2.4 du Fascicule 56 du CCTG, les peintures doivent être intégrées dans des systèmes qui sont en conformité avec le référentiel de l'Association pour la Certification et la Qualification en Peinture Anticorrosion (ACQPA) qui succède au référentiel de la CIH (Commission Interministérielle d'Homologation). Ainsi, les peintures doivent appartenir aux systèmes :

- ✗ **Im2 ANI** pour les pièces immergées ou situées sur la zone de marnage qui ont été décapées,
- ✗ **C4** pour les pièces des structures émergées,

Le conditionnement des produits est fait conformément aux articles 2.2.2 et 2.2.4.2 du Fascicule 56 du CCTG, en notant que la référence de la marque est, ACQPR suivi de chiffres pour les systèmes certifiés ACQPA.

Le contrôle de la qualité des produits est effectué, en usine et sur chantier, défini conformément aux articles 2.2.4.3.1 et 2.2.4.3.2 du Fascicule suscit.

La peinture sera de type epoxy et constituée au minimum de deux couches de couleurs différentes.

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

Ces couches seront réalisées après traitement de surfaces, à savoir :

- ✗ Dégraissage soigné,
- ✗ Décapage général à l'abrasif au degré de soin Sa 3
- ✗ Obtention d'une rugosité de surface "Moyen G"
- ✗ Dépoussiérage soigné

L'épaisseur minimum de la peinture devra être conforme à celles indiquées par le fabricant de la peinture (de 400 à 500 µm).

Les éventuelles retouches devront faire l'objet d'une procédure soumise à validation du Maître d'œuvre.

8.4. Garanties

L'entrepreneur garantit la bonne tenue des systèmes de protection contre la corrosion et leur aspect, pendant les délais stipulés à l'article 1.5.2.4 du chapitre I-1 du fascicule 56 du CCTG et explicités ci-après, pour toute partie d'ouvrage décapée au degré de soin Sa 3 exprimé par rapport à la norme ISO 8501-1 : « Degré de rouille et de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents » :

- ✗ Garantie anticorrosion : neuf (9) ans au degré Ri 2,
- ✗ Garantie d'aspect :
 - ⇒ décollement, pelage, cloquage : six (6) ans,
 - ⇒ altération de la couleur : cinq (5) ans,

⇒ altération du feuil : trois (3) ans.

Cette garantie engage l'entrepreneur, pendant le délai fixe, à effectuer ou faire exécuter à ses frais, sur simple demande du maître d'oeuvre ou du maître d'ouvrage, toutes les réparations ou réfection nécessaires pour remédier aux défauts qui seraient constatés, que ceux-ci proviennent d'une défectuosité des produits ou matériaux employés ou des conditions d'exécution, en application des critères et dans les termes définis par :

- ✕ le fascicule 56 du CCTG et notamment son article 1.5,
- ✕ la decision n° G 1.84 du Groupe Permanent d'Etudes des Marches de Peintures et Vernis, « Clauses de garanties applicables aux travaux de peinturages » (brochure n° 5560 - 1984 de la série « marches publics » des Journaux Officiels).

Les éventuelles retouches dans le cadre de la garantie devront faire l'objet d'une procédure soumise à validation du Maître d'œuvre.

8.5. Galvanisation

Pour les éléments métalliques dont la protection par galvanisation est imposée, les prescriptions de la norme NF EN ISO 1461 sont à respecter :

- ✕ la galvanisation sera réalisée à chaud après assemblage,
- ✕ l'épaisseur de produit ne sera pas inférieure à 85 microns,

La teneur en impuretés (autres que le fer et l'étain) définie par les normes ISO 752 + AC1 ou NF EN 1179 ne dépassera pas 1.5% en masse conformément à l'article 2.1.1 du fascicule 56 du CCTG.

Tous les ensembles métalliques pré façonnés sont exécutés en tenant compte des diverses sujétions inhérentes au procédé de galvanisation à chaud ; leur conception doit permettre d'éviter les risques de déformation permanente, de limiter les phénomènes de dilatation différentielle entre les composants de masse différents, d'assurer une bonne circulation des acides et du zinc sur toutes les surfaces, etc.

Aucune reprise pouvant rompre la protection zinc ne doit être envisagée après galvanisation. La galvanisation est réalisée à chaud, en bain.

Après galvanisation, ces matériels peints font l'objet d'un recouvrement de protection tel que précisé ci-avant.

Les réparations des parties éventuellement endommagées sur le chantier sont effectuées par projection thermique de zinc selon la norme NF EN ISO 2063.

L'entreprise doit tenir à la disposition du Bureau de Contrôle et du Maître d'Œuvre, les fiches attestant de la conformité de la galvanisation aux spécifications mentionnées.

9. ÉTANCHEITE

9.1. Joints d'ouvrages en béton

Tous les produits constituant les joints proviendront de fabricants agréés par le Maître d'œuvre et devront être adaptés au milieu ambiant et aux actions auxquelles ils peuvent être soumis.

Les joints "Waterstop" ou similaires doivent être en caoutchouc naturel ou néoprène. Ils doivent pouvoir subir, sans rupture, les déformations relatives des deux parties d'ouvrages et répondre en particulier aux caractéristiques suivantes :

- ✕ Résistance à la traction : au moins 13 MPa,
- ✕ Allongement : au moins 400 %,
- ✕ Largeur minimale : 300 mm,
- ✕ Epaisseur minimale : 9 mm.

Leur mise en place sera considérée comme un point d'arrêt, elle fera l'objet d'un contrôle contradictoire.

Les joints hydrogonflants seront en élastomère ou à base de bentonite. Ils devront contenir un retardateur (48 heures) afin d'éviter un gonflement à la mise en place.

Il sera disposé à chaque reprise de bétonnage et un soin particulier sera apporté à sa mise en place considérée comme point critique.

10. ÉQUIPEMENTS

10.1. Garde-corps

Les garde-corps devront répondre aux prescriptions du CCTG, et aux normes XP P 98 405 « Barrières de sécurité routières - Garde-corps pour ponts et ouvrages de génie civil - Conception, fabrication, mise en œuvre », NF P 01-012 « Dimensions des garde-corps - Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier », NF EN ISO 14122-3 « Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines » et NF P 01-013 « Essais des garde-corps - Méthodes et critères ».

Tous les garde-corps réalisés seront munis de platines de fixation des montants.

Des bouchons seront prévus aux extrémités vues de chaque ouvrage.

10.1.1. Garde-corps technique

Les garde-corps technique devront pouvoir reprendre une charge de 150 daN/m en statique.

Les garde-corps prévus au niveau de la passerelle technique et des escaliers associés auront les caractéristiques suivantes :

- ✕ montants droits plats en acier galvanisé de hauteur 1,10 m,
- ✕ une main courante rigide en acier galvanisé,
- ✕ trois sous-lices en tubes en acier galvanisé,
- ✕ une plinthe en acier galvanisé de 10 cm en partie basse.

Les garde-corps prévus au niveau de la passe à poissons auront les caractéristiques suivantes :

- ✕ montants droits plats en acier galvanisé de hauteur 1,10 m,
- ✕ une main courante rigide en acier galvanisé,
- ✕ une sous-lice intermédiaire en tube en acier galvanisé,
- ✕ un anneau soudé sur les montants pour guider une ligne de vie horizontale en câble acier,
- ✕ une plinthe en acier galvanisé de 10 cm en partie basse,
- ✕ une articulation de la base permettant le basculement d'un ensemble en période de crues.



CHAPITRE 3

MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX



1. PREPARATION DU CHANTIER ET RECOLEMENT

1.1. Stipulations préliminaires

L'Entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du Maître d'Œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le Dossier de Consultation.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements en phase d'exécution comme en phase de service.

Ces dispositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métré, mémoire).

1.2. Documents à fournir par l'Entrepreneur

Au cours de la période de préparation et pendant les travaux, L'Entrepreneur établi à sa charge et remet au Maître d'œuvre :

- ✕ le PAQ (Plan d'Assurance Qualité),
- ✕ le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé),
- ✕ le PAE (Plan d'Assurance Environnement),
- ✕ le schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED),
- ✕ les études d'exécutions (plans, notes de calculs, ...),
- ✕ les plannings d'exécution,
- ✕ les demandes d'agrément,
- ✕ le programme d'exécution des travaux et les différentes procédures associées,
- ✕ les documents définissant les méthodes et moyens d'exécution des ouvrages,
- ✕ les documents relatifs aux contrôles d'exécution interne et externe,
- ✕ ...

Après exécution des travaux, l'Entrepreneur fournit un dossier de récolement des ouvrages réalisés.

Les modalités de diffusion des documents par l'Entreprise au Maître d'œuvre et autres intervenants, ainsi que les délais de production et de vérification, seront précisées lors de la réunion préparatoire.

1.3. Programme d'exécution des travaux et plan d'assurance de la qualité (PAQ)

D'une manière générale, l'Entrepreneur doit se conformer aux prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Générales, des DTU (Documents Techniques Unifiés), des normes AFNOR et des règles FEM (Fédération Européenne de la Manutention, FEM/I 121970).

1.3.1. Programme d'exécution des travaux

L'Entrepreneur fournit au Maître d'Œuvre le programme d'exécution des travaux tenant compte de la configuration des lieux.

Ce document est à fournir au Maître d'Œuvre dans un délai de trois (3) semaines à compter de la notification du marché. Dès réception, le Maître d'Œuvre dispose d'un délai d'une semaine pour l'examiner et le retourner à l'Entrepreneur avec son visa ou ses observations.

Il comprend notamment :

- ✕ le calendrier prévisionnel d'exécution des documents, tenant compte des délais d'études, d'approbation des documents, de fourniture, de la levée des points d'arrêt du PAQ et des intempéries prévisibles,
- ✕ la description précise des phases d'exécution avec les moyens utilisés et les consignes à respecter, et en particulier, les programmes d'assemblage, d'usinage, de transport, de manutention et de mise en place et d'essais des structures.

- ✕ la liste des engins et matériels tant terrestres que fluviaux qui sont utilisés sur site pour la manutention des ouvrages,
- ✕ les programmes particuliers exigés par les fascicules du CCTG et notamment les numéros 65 et 66 doivent compléter le programme d'exécution en temps utiles,

Les programmes particuliers exigés par les fascicules du CCTG, et notamment les numéros 65 et 66, complétés par les dispositions des normes AFNOR doivent compléter le programme d'exécution en temps utile. Ils comprendront au moins :

- ✕ le programme de soudage,
celui-ci sera transmis au Maître d'œuvre dans un délai de huit (8) jours à compter du visa des plans d'exécution du marché ;
- ✕ le programme de montage
celui-ci sera transmis au Maître d'œuvre dans un délai de huit (8) jours à compter du visa des plans d'exécution du marché. S'il est prévu un montage provisoire en atelier, un programme de ce montage provisoire en atelier est également fourni (article III.1.5.4 du fascicule 66). L'entrepreneur veille dans son programme de montage à prévoir le plus grand nombre possible de soudures en atelier.
- ✕ le programme d'exécution de la protection contre la corrosion,
celui-ci sera transmis au Maître d'œuvre dans un délai de huit (8) jours à compter du visa des plans d'exécution du marché ;
- ✕ le programme de transport,
celui-ci sera transmis au Maître d'œuvre au moins 2 semaines avant la date prévisionnelle de transport ;

1.3.2. Plan d'assurance qualité (PAQ)

L'Entrepreneur doit présenter son Plan d'Assurance de la Qualité s'appliquant à l'ensemble de sa prestation et établi conformément aux fascicules du CCTG et aux recommandations du fascicule spécial n° 82-22 bis du Bulletin Officiel.

Le PAQ doit comprendre au minimum :

- ✕ Le document d'organisation générale :
Toutes les prescriptions demandées dans les fascicules 65 et 66 du CCTG, ou dans le présent CCTP. Les prescriptions de l'annexe A1 du fascicule 66 du CCTG sont notamment applicables à l'exécution de tous les ouvrages ou parties d'ouvrages prévus au présent marché.
Le cadre du PAQ sera complété selon le modèle du paragraphe 3 de l'annexe A1 susvisée, et indiquera pour chaque fourniture, montage et exécution de tâche prévus au marché, la désignation des responsables, les documents préalables à l'exécution et les documents de suivi d'exécution.
Les prescriptions relatives au PAQ des fascicules du CCTG concernés (n° 56, 67, etc.), et quand elles n'existent pas :
 - ⇒ l'affectation des tâches en relation avec la qualité (organigramme et encadrement responsable, affectation de contrôle interne, désignation d'un chargé de la qualité dans l'entreprise et chez les sous-traitants et fournisseurs principaux, etc.),
 - ⇒ les moyens de l'entreprise (bureau, atelier, laboratoire, matériels utilisés, ...),
 - ⇒ la gestion des documents d'exécution,
 - ⇒ les conditions générales d'exercice du contrôle (désignation du responsable de chaque tâche de contrôle, liste des documents de suivi d'exécution et gestion des non-conformités) ainsi que l'organisation des contrôles internes à la chaîne de production et notamment :
 - le contrôle des produits marchands à la réception en usine,
 - les contrôles d'usinage et de préparation des pièces,

- le contrôle et la fourniture des protections anti-corrosion,
 - le contrôle des moyens de manutention, transport et stockage,
 - les contrôles de non-conformité,
 - les contrôles de fabrication.
- ⇒ Le recensement des points critiques et des points d'arrêts étant entendu que le point d'arrêt est celui au-delà duquel l'exécution ne peut se poursuivre sans l'aval express du Maître d'Œuvre après avis éventuel du contrôle extérieur

Les documents de suivi d'exécution permettent de recueillir et de conserver les informations sur les conditions réelles de l'exécution et d'apporter la preuve du contrôle exercé par l'Entrepreneur. Ils sont constitués notamment des fiches de contrôle et des fiches de non-conformités s'il y a lieu.

✕ Les procédures d'exécution

Les procédures d'exécution définissent notamment les parties de travaux, les moyens matériels, les matériaux, les points sensibles de l'exécution ainsi que les interactions avec les autres procédures. Les différents programmes spécifiques, (assemblage, soudage, montage, transport, ...) y sont annexés.

✕ Les points d'arrêt

Les points d'arrêt des travaux prévus dans le PAQ relatif à l'exécution des ouvrages, donnant lieu à la production de documents attestant des vérifications et contrôles internes sont notamment les suivants :

- ⇒ Batardage / mise à sec
 - Apparition de résurgences,
- ⇒ implantation :
 - acceptation de l'implantation générale de l'ouvrage et du piquetage complémentaire,
 - autorisation d'amorcer la mise en place de la grue.
- ⇒ traitement de surface :
 - réception du sablage,
 - autorisation d'application du revêtement de chaque phase (primaire, 1ère couche, couche de finition).
- ⇒ génie-civil :
 - niveaux d'assise et réglage des fonds de fouilles,
 - autorisation de remblaiement,
 - réalisation des essais de convenue des injections,
 - validation des essais de convenue des injections,
 - réception de la préparation des parements avant ragréage,
 - réception du ferrailage, des coffrages, des étalements, des joints de dilatations,
 - autorisation de bétonnage,
 - autorisation de décoffrage.
- ⇒ ossature métallique:
 - en atelier : réception des éléments avant assemblage en atelier, autorisation de souder, préparation des joints, autorisation d'expédition sur chantier,
 - sur chantier : autorisation de montage et de mise en place, exécution des retouches de peinture.
- ⇒ épreuves :
 - autorisation de réaliser les épreuves de l'ouvrage.
- ⇒ palplanches:

- implantation,
- recépage.

D'autres points d'arrêts pourront être définis avec le Maître d'œuvre, lors de la mise au point des procédures Qualité.

Le délai de préavis pour chaque point d'arrêt, de l'Entrepreneur envers le Maître d'Œuvre, est de 2 jours.

A l'exception des points ci-dessous, le délai de levée de ces points d'arrêt par le Maître d'Œuvre est de 1 journée.

Nature des points d'arrêt	Délai de préavis	Délai de levée
Implantation générale des ouvrages	3 jours	5 jours
Réalisation de l'assemblage en atelier	3 jours	5 jours
Autorisation de bétonner	3 jours	1 journée

La poursuite des travaux ne peut être engagée sans l'accord écrit et explicite du Maître d'Œuvre.

Les autres opérations de vérification et de contrôle figurant dans le PAQ peuvent être considérées comme des points critiques, le non-respect de ces derniers entraînant cependant un point d'arrêt supplémentaire.

1.3.3. Phases d'établissement et d'application du PAQ

Les documents constituant et appliquant le PAQ seront établis en plusieurs étapes :

- ✗ à la remise de l'offre : cadre du PAQ incluant les procédures de contrôle envisagées,
- ✗ pendant la période de préparation des travaux : mise au point de la notice d'organisation générale, établissement des procédures détaillées d'exécution correspondant aux premières phases de travaux,
- ✗ en cours de travaux mais avant toute phase d'exécution et conformément aux délais prescrits par le marché : établissement des autres procédures d'exécution, préparation des documents de suivi d'exécution,
- ✗ pendant l'exécution : renseignement et tenue à disposition sur le chantier des documents de suivi,
- ✗ à l'achèvement des travaux : regroupement et remise au Maître d'œuvre de l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi d'exécution. La réalisation du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) est à la charge de l'Entrepreneur.

1.3.4. Conditions du contrôle de l'exécution

Les obligations de l'Entrepreneur résultant du fascicule 65 du C.C.T.G. sont étendues à l'ensemble des fournitures et travaux du marché.

Le contrôle d'exécution comprendra :

- ✗ Le contrôle intérieur à l'Entrepreneur, à la charge et aux frais de ce dernier, comprenant le contrôle interne de la chaîne de production intégré à la conduite de chantier et le contrôle externe à la chaîne de production placé sous la responsabilité d'un Responsable Assurance Qualité (R.A.Q.) ; les modalités de fonctionnement de ces contrôles sont à définir dans le Plan d'Assurance Qualité à établir par l'Entrepreneur et à soumettre au visa du Maître d'œuvre.
- ✗ Le contrôle extérieur à l'Entrepreneur, exercé par le Maître d'œuvre et/ou par un organisme missionné par le Maître d'Ouvrage, qui est aux frais de ce dernier.

Les frais liés à l'exécution d'essais et de contrôles supplémentaires jugés nécessaires et demandés par le Maître d'œuvre seront à la charge de l'Entrepreneur.

Dans le cadre des différentes procédures d'exécution du Plan d'Assurance Qualité, l'Entrepreneur récapitulera les délais de préavis associés aux points d'arrêt, en distinguant le rôle du contrôle externe et du Maître d'œuvre.

1.3.5. Traitement des non-conformités

En cas de détection d'une non-conformité, le titulaire proposera au Maître d'œuvre une solution de réparation de l'ouvrage. Si la solution n'est pas satisfaisante eu égard à la qualité attendue pour l'ouvrage, le Maître d'Œuvre demandera la déconstruction et la reconstruction de la partie d'ouvrage concernée.

1.4. Sécurité et protection de la santé

Les stipulations du C.C.A.G. et la loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'applications sont applicables.

L'Entrepreneur devra établir et faire soumettre un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé pour les travaux. Il devra en particulier tenir compte du site fluvial. Il précisera l'ensemble des risques encourus par les intervenants sur le site, et les tiers, et traitera des procédures et moyens mis en œuvre pour leur sécurité.

Avant le début des travaux, toutes les consignes de sécurité sont obligatoirement affichées au bureau de chantier, indiquant notamment le responsable du chantier, les numéros d'appels d'urgence, ainsi que les numéros des différents services concernés par le chantier.

Le PPSPS traitera notamment des risques électriques et d'autres fluides. Il prévoira les dispositions suivantes :

- ✕ Mise hors tension des réseaux électriques et autres fluides existants avant toute autre intervention, notamment les travaux de démolition ;
- ✕ Transmission d'une attestation de consignation par les entreprises concernées ;
- ✕ Installation par l'électricien d'un branchement électrique provisoire indépendant pour les besoins du chantier ;
- ✕ Installation de coffrets de prises protégées par un différentiel de 30 mA (par appui).

1.5. Plan d'assurance environnement (PAE)

Dans le cadre de la réalisation des travaux, l'entreprise établira un Plan Assurance Environnement (P.A.E.) pour chaque phase de travaux, qui sera soumis au visa du maître d'œuvre lors de la période de préparation. Il est établi pour l'ensemble des travaux à réaliser.

1.5.1. Composition du Plan d'Assurance Environnement

Le P.A.E. est constitué de :

- ✕ un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier concernant la préservation de l'environnement,
- ✕ un document ou plusieurs documents particuliers à une phase du chantier ou à une procédure d'exécution concernant les moyens et précautions mis en œuvre pour la préservation de l'environnement.

1.5.2. Organisation générale

Le document d'Organisation Générale définit :

- ✕ le nom du responsable qui sera chargé de mettre en œuvre le P.A.E. Pour l'ensemble du chantier,
- ✕ les noms du ou des responsables au sein des entreprises cotraitantes ou sous-traitantes chargés, dans chaque entreprise, d'appliquer et mettre en œuvre le P.A.E.,
- ✕ les moyens mis en œuvre pour informer les personnels et les prestataires de service concernant l'application du P.A.E.,
- ✕ les moyens mis en œuvre pour organiser et appliquer le P.A.E.



1.5.3. Documents particuliers

Les documents particuliers recensent les nuisances à l'environnement pour chaque phase de chantier ou procédure d'exécution.

Ils définissent, pour chaque nuisance recensée et identifiée :

- ✕ les mesures de protection correspondantes vis-à-vis de l'environnement,
- ✕ les matériels et adaptations nécessaires,
- ✕ les opérations nécessaires,
- ✕ les procédures d'alerte et d'intervention.

Ces nuisances à l'environnement concernent :

- ✕ le bruit,
- ✕ la qualité de l'air,
- ✕ les risques de pollution des sols,
- ✕ les risques de pollution de la nappe phréatique,
- ✕ la gestion des déchets de chantier,
- ✕ la préservation de la flore,
- ✕ la préservation de la faune,
- ✕ l'entrave à l'écoulement de l'eau,
- ✕ l'aspect paysager,
- ✕ les moyens mis en œuvre pour organiser et appliquer le P.A.E.

1.6. Gestion des déchets de chantier

1.6.1. Cadre réglementaire

En application de la loi n° 92-646 du 13 juillet 1992, seuls les déchets ultimes peuvent être mis en décharge ; l'obligation de tri et de valorisation s'impose donc dorénavant à l'ensemble des déchets, quelle que soit leur provenance.

La circulaire d'application du 15 février 2000 instaure l'obligation d'établir par département un plan de gestion des déchets de chantier.

1.6.2. Généralités

L'objectif à atteindre est la limitation des quantités de déchets générés par les chantiers.

A ce titre, les entreprises devront se conformer aux principes suivants :

- ✕ minimiser les flux de déchets, optimiser le tri et le réemploi ;
- ✕ orienter les flux de déchets vers les installations de collecte et de traitement existantes conformes avec la réglementation et avec l'agrément du Maître de l'ouvrage.
- ✕ assurer des débouchés aux matériaux recyclés et en favoriser l'utilisation ;
- ✕ former tous les personnels intervenant sur les chantiers.

1.6.3. SOGED

Le mandataire établit un cadre de Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) qui devra indiquer :

- ✕ la nature et la quantité des différents déchets de chantier à trier ;
- ✕ les méthodes et analyses employées pour regrouper par catégorie les différents déchets (inertes/ banals/ dangereux) ;
- ✕ les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage.

Ce document est soumis au visa du Maître d'Œuvre pendant la période de préparation. L'entrepreneur expose et s'engage sur :



- ✗ la nature et la quantité exacte des différents déchets de chantier ;
- ✗ le tri sur site des différents déchets de chantier ;
- ✗ les méthodes qui sont employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations, ...) ;
- ✗ les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels sont susceptibles d'être acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir.
- ✗ les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité ;
- ✗ les moyens matériels et humains mis en oeuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets, en particulier l'identification d'un coordonnateur responsable de la gestion des déchets ;
- ✗ les techniques qui, telles que la déconstruction sélective, permettent une bonne séparation des déchets à la source sur les chantiers de démolition.

Le SOGED définit les modalités pratiques d'organisation pour la gestion des déchets sur le chantier et il devra s'assurer des bonnes conditions d'élimination par un système de suivi. En effet, le suivi de l'exécution des prestations relatives à la gestion des déchets, aussi bien en phase de préparation de chantier qu'en phase réalisation des travaux, est soumis à la production de documents explicatifs et de bordereaux d'évacuation et / ou d'élimination, à la charge de l'entreprise. Ces bordereaux de suivi sont soumis au visa du Maître d'Œuvre.

1.7. Etudes d'exécution

Les études d'exécutions seront réalisées par l'Entrepreneur et soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre dans les délais contractuels de la période de préparation du marché.

L'approbation ou les observations du Maître d'Œuvre lui seront ensuite notifiées, le visa donné par le Maître d'Œuvre n'ayant en aucun cas pour effet de diminuer la responsabilité de l'Entrepreneur vis-à-vis du Maître de l'Ouvrage ou des tiers.

1.7.1. Généralités

(art. 29.1 du C.C.A.G., art. 4.2.1.2 du fascicule 65 du C.C.T.G., art. III.1.2 du fasc.66 du C.C.T.G., fasc. 68 du CCTG).

Les études d'exécution comprennent notamment :

- ✗ une note d'hypothèses générales définissant les bases des études d'exécution,
- ✗ les relevés et prises de cote sur place nécessaires à la réalisation des études d'exécution. Il est rappelé que le titulaire demeure responsable des conséquences de toute erreur de mesure. S'il reconnaît une erreur dans les documents particuliers du marché, il doit le signaler immédiatement par écrit au maître d'œuvre.
- ✗ les documents d'exécution pour chacune des parties d'ouvrage objet du présent marché.

Les notes de calculs électroniques doivent être accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- ✗ les hypothèses et données introduites dans le programme,
- ✗ les principes généraux du fonctionnement du programme,
- ✗ les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

Les plans d'exécution du génie civil et de l'ossature métallique des vantaux doivent indiquer les dispositions constructives liées aux hypothèses de calculs.

1.7.2. Base des études d'exécution

(art. 4.2.1.2.1 du fasc. 65, art III.1.2.3 du fasc. 66 du C.C.T.G., annexe C du fasc. 68 du CCTG)

La note générale d'hypothèses rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète suivant les propositions techniques de l'Entrepreneur. Ces propositions ne



doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

1.7.3. Textes réglementaires et règlement de calcul**1.7.3.1. Généralités**

L'Entrepreneur est tenu de se conformer aux lois, aux textes réglementaires, arrêtés, décrets et additifs en vigueur à la date de la soumission, ainsi qu'aux Eurocodes, aux Documents Techniques Unifiés et aux règles de l'Art.

Le fait que toutes les réglementations ne soient pas rappelées ne dispense pas l'Entrepreneur de s'y conformer. L'Entrepreneur en signant le marché, prend la responsabilité de la conception et de l'exécution des installations. Si en cours de travaux, de nouveaux règlements entraînent en vigueur, l'Entrepreneur serait tenu d'en informer le maître d'ouvrage par écrit, en spécifiant les modalités d'application de ces nouveaux règlements et leur incidence sur l'opération en cours.

1.7.3.2. Conformité aux normes

Les calculs justificatifs de la stabilité des ouvrages sont conduits conformément aux normes en vigueur à la date de notification du marché.

Dans notre cas, on se référera :

- ⇒ aux Eurocodes, notamment :
 - Eurocode 0 : Définition des charges
 - Eurocode 1 : Base de calcul et actions sur les structures
 - Eurocode 2 : Calcul des structures en béton – calcul pour les fondations et les structures béton armé
 - Eurocode 3 : Calcul des structures en acier
 - Eurocode 7 : Calcul géotechnique
- ⇒ Normes d'applications nationales de l'Eurocode 7 ; justification des ouvrages géotechniques :
 - NF P 94-261 Fondations superficielles
 - NF P 94-262 + A1 Fondations profondes
 - NF P 94-282 + A1 Ecrans
- ⇒ Normes DIN 19704 et règles FEM
- ⇒ ROSA2000 (Recommandation pour le calcul aux états limites des ouvrages en sites aquatiques)
- ⇒ Fascicule 65 du CCTG : exécution des ouvrages en béton armé
- ⇒ Fascicule 66 du CCTG : exécution des ouvrages à ossature en acier
- ⇒ Fascicule 68 du CCTG : Exécution des travaux géotechniques des ouvrages de génie civil
- ⇒ TA 95 : recommandations concernant la conception, le calcul, l'exécution et le contrôle des tirants d'ancrage
- ⇒ Guide technique du SETRA
- ⇒ Actions de la neige et du vent selon les Eurocodes

1.7.4. Actions et sollicitations – Hypothèses de calcul**1.7.4.1. Paramètres géotechniques**

Les principales caractéristiques sont récapitulées au chapitre "Description des ouvrages" du présent C.C.T.P.

L'entrepreneur jugera de l'opportunité de compléter les études déjà réalisées. Le cas échéant la réalisation des investigations et études qu'il estime nécessaire se fera à sa charge.

1.7.4.2. Actions du vent et de la neige

Les règles NV 65 modifiées 2009 et NV 84 modifiées 2000 ainsi que les prescriptions de l'Eurocode 1 s'appliquent.



1.7.4.3. Actions sismiques

Le site est situé dans une zone classée en zone de sismicité 1 (Très faible) d'après le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010.

1.7.4.4. Actions hydrostatiques et hydrodynamiques

Les niveaux à considérer pour le dimensionnement des vantaux, sont indiqués dans le document annexé.

Les niveaux à considérer pour le dimensionnement des lests seront ceux définis pour le dimensionnement des batardeaux pour la configuration la plus défavorable.

Les efforts dus à la pression de l'eau sont la poussée hydrostatique majorée de 20% pour tenir compte des efforts dynamiques.

1.7.4.5. Frottement et écrasement des joints

Pour les calculs des efforts de frottement, il est pris arbitrairement, une largeur minimale d'application de la pression d'eau, lorsque l'ouvrage est en charge de :

- ⇒ 3 cm pour les étanchéités de type note de musique,
- ⇒ 4 cm pour les étanchéités de type cornière et oméga.

Il est, en plus, ajouté un effort de précontrainte au montage dépendant de la nature du joint comprise entre 500 N et 5000 N par mètre linéaire d'étanchéité. Le Titulaire doit préciser et justifier la valeur employée.

1.7.4.6. Poids propre des structures

Les effets du poids propre sont calculés sur la base des plans des ouvrages joints au marché. Les poids propres attribués aux différentes structures sont les suivants :

Eléments de structure	Action favorable	Action défavorable
Béton armé	24 kN/m ³	25 kN/m ³

Pour les structures métalliques, le poids volumique des aciers pris en compte est 78.5 kN/m³.

1.7.4.7. Poids volumique du béton pour les nouvelles structures

Les poids volumiques retenus pour les bétons des nouvelles structures sont :

- ⇒ Béton armé normal : 25 kN/m³

1.7.4.8. Charges d'exploitation

Les calculs justificatifs des pivots, des tourillons, des crapaudines et des pièces de butée sont basés sur une hypothèse de charge double par rapport à celle que ces éléments sont à supporter en fonctionnement dans le cas le plus défavorable.

Cette charge de base est pondérée par les coefficients du Fascicule 61 Titre V pour en vérifier l'état limite de résistance.

1.7.4.9. Plage de coefficients de frottement :

Acier sur acier :

- ⇒ Sec ($R_a > 3,2 \mu\text{m}$) : de 0,33 à 0,16
- ⇒ Lubrifié : de 0,15 à 0,01

Caoutchouc sur acier :

- ⇒ En dynamique : de 0,60 à 0,15
- ⇒ Au décollement : 1

Acier sur bronze :

- ⇒ Sec (bronze au Pb) : de 0,20 à 0,16

⇒ Lubrifié : de 0,10 à 0,01

Acier sur PTFE :

⇒ Sec : de 0,30 à 0,10

⇒ Lubrifié : de 0,18 à 0,05

1.7.4.10. Combinaison et pondérations de charges

Les ouvrages seront étudiés sous les combinaisons de charges les plus défavorables indiquées dans les règlements précédemment cités.

1.7.4.11. Justification des ouvrages

Les notes de calculs justifiant la stabilité et la résistance des différents ouvrages seront établies dans le cas des charges les plus défavorables, conformément aux prescriptions des textes réglementaires en vigueur. Dans l'hypothèse où les calculs produits par l'Entrepreneur conduiraient à un dimensionnement des ouvrages différents de celui figurant dans le présent marché, il appartiendra de solliciter l'avis du Maître d'œuvre avant de mettre en œuvre ces nouvelles dispositions.

1.7.4.12. Dimensionnement des vérins de manœuvre des vantaux

Les hypothèses à considérer pour le dimensionnement des vérins de vantaux sont :

- ⇒ une différence de niveau d'eau de 50 mm entre l'amont et l'aval du vantail
- ⇒ prise en compte du vent sur la partie émergée du bordé
- ⇒ prise en compte des efforts de frottement dans les organes de rotation
- ⇒ prise en compte des forces de trainée : majoration de la différence de niveau d'eau de 100mm (soit 150mm au total)
- ⇒ pas de force d'inertie
- ⇒ pas de force liée à la présence de glace

Dans tous les cas, la capacité des vérins ne pourra être inférieure à 120kN.

1.7.5. Notes de calculs

1.7.5.1. Généralités

L'ensemble des notes de calculs doit être clair et structuré, de manière à permettre une consultation ultérieure aisée à toute personne non initiée au projet.

Dans le cas où l'Entrepreneur fait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs, il joint une notice indiquant de façon complète, les hypothèses des calculs, leurs processus, les formules employées, les notations, un tableau récapitulatif des résultats pouvant être obtenus à l'aide des différents « listings ».

Les « sorties » de tout programme de calcul utilisé doivent être suffisamment nombreuses et comporter :

- ⇒ les données numériques introduites dans le calcul,
- ⇒ des résultats intermédiaires permettant de suivre le cheminement du calcul, et mettre en évidence les différentes hypothèses de base et les résultats qui en découlent.

Si le calcul des contraintes dans l'ouvrage est effectué par un programme de calcul automatique, ce programme doit fournir les valeurs de ces contraintes dans toutes les sections correspondant au découpage physique de l'ouvrage, conformément à son mode de construction. Le découpage doit apparaître clairement et être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Si les programmes employés ne correspondent pas à cette demande, l'Entrepreneur est tenu, sur demande du Maître d'Œuvre, de fournir toutes les justifications manuelles nécessaires. Au cas où le Maître d'Œuvre juge ces justifications insuffisantes, il peut demander à l'Entrepreneur d'établir à ses frais, une note de calcul conforme aux prescriptions.

Tout ouvrage ou partie d'ouvrage ne peut recevoir un commencement d'exécution que lorsque tous les dessins et notes qui le définissent ont été fournis par l'Entrepreneur et visés par le Maître d'Œuvre.

1.7.5.2. Notes de calculs béton armé

Les vérifications sont menées conformément aux Eurocodes et les vérifications sont menées conformément aux prescriptions de l'Eurocode 2 section 4 paragraphe 4.4.1.

L'ensemble du Génie civil est conçu et dimensionné pour une hypothèse de durée de vie de 100 ans.

Les coefficients de sécurité sur les matériaux ainsi que les coefficients de pondération sur les combinaisons de charge seront conformes aux règlements en vigueur.

Les calculs des ouvrages doivent préciser notamment les points suivants :

- ⇒ Les caractéristiques des sections sous sollicitation normale,
- ⇒ Les justifications des états limites ultimes de l'équilibre statique,
- ⇒ Les justifications des états limites ultimes de stabilité de forme,
- ⇒ Les justifications des états limites ultimes de résistance,
- ⇒ Les justifications des états limites ultimes de service vis à vis :
 - de la durabilité de la structure,
 - des déformations (évaluation des flèches).

L'enrobage minimum est de 50 mm.

1.7.5.3. Fondations profondes

Les calculs des fondations des ouvrages en béton armé et des fondations profondes sont menés conformément aux règlements en vigueur, vis à vis :

- ⇒ des états limites de mobilisation du sol,
- ⇒ des états limites ultimes de renversement,
- ⇒ des états limites ultimes de glissement,
- ⇒ des états limites de service de décompression du sol,
- ⇒ des états limites concernant les matériaux constitutifs de la fondation.

Il sera tenu compte dans les calculs d'une surépaisseur sacrificielle.

Les coefficients de sécurité sur les matériaux ainsi que les coefficients de pondération sur les combinaisons de charge seront conformes aux règlements en vigueur

1.7.5.4. Ouvrages à ossature métallique

Les calculs des ouvrages doivent préciser notamment les points suivants :

- ⇒ Les caractéristiques des sections,
- ⇒ Les justifications des états limites ultimes de l'équilibre statique de l'ensemble,
- ⇒ Les justifications des états limites ultimes de stabilité de forme des éléments susceptibles de flamber de se déverser ou de se voiler,
- ⇒ Les justifications des états limites ultimes de résistance propre de ses pièces constitutives et de leurs assemblages,
- ⇒ Les justifications des états limites de service,
- ⇒ Les justifications des états limites de fatigue où l'on prend le coefficient γ_Q égal à 2,25.

1.7.5.5. Corrosion

Les vérifications devront être faites sur l'ouvrage corrodé.

1.7.5.6. Présentation des notes de calculs

Elles feront apparaître :

- ⇒ les hypothèses de calculs,

- ⇒ les caractéristiques des matériaux,
- ⇒ les caractéristiques géométriques des ouvrages,
- ⇒ les méthodes de calculs,
- ⇒ les actions et leurs combinaisons ainsi que les sollicitations correspondantes,
- ⇒ les résultats et les conclusions

1.7.6. Dessin d'exécution

L'Entrepreneur est tenu d'établir les dessins d'exécution des ouvrages dans les conditions prévues à l'article 6 du Cahier des Clauses Techniques Générales.

Les dessins d'exécution satisfont notamment aux stipulations des fascicules 65, 66 et 68 du CCTG.

Tout ouvrage ou partie d'ouvrage ne peut recevoir un commencement d'exécution que lorsque tous les dessins et notes qui le définissent ont été fournis par l'Entrepreneur et visés par le Maître d'Œuvre.

Les plans DCE ne seront pas fournis en version Autocad (.dwg). Seuls les levés topographiques des sites à l'état initial seront fournis. Ces levés d'origines seront à compléter autant que besoin par l'Entreprise, à sa charge dans le cadre des études d'exécution. C'est sur la base de ces données d'origine (éventuellement complétées si besoin est) que les études d'exécution seront menées par l'Entreprise.

1.7.7. Relevé topographique et bathymétrique avant travaux

La réalisation d'un relevé topographique et bathymétrique par un géomètre expert de l'existant ainsi que de l'ensemble de la zone concernée par les travaux, préalablement au chantier, est à la charge de l'entreprise mandataire du présent marché.

La rémunération de ces prestations est incluse dans le prix relatif aux Etudes d'exécution.

1.7.8. Etudes et suivi géotechniques d'exécution

Les études et le suivi géotechnique d'exécution (mission G3 au sens de la norme NFP 94-500) sont à la charge de l'entreprise mandataire du présent marché.

La rémunération de ces prestations est incluse dans le prix relatif aux Etudes d'exécution.

1.8. Note d'organisation générale du chantier

Ce document suivra les stipulations des articles suivants : 4.2.2.1 du fascicule 65 du C.C.T.G., annexe A1 du fascicule 66 du C.C.T.G., article 1.5.2.2 du fascicule 68 du C.C.T.G.

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitant(s) inclus.

1.8.1. Calendrier d'exécution

Pour l'établissement du calendrier d'exécution des travaux, et pour l'organisation du chantier, l'Entrepreneur tiendra compte des indications figurant au paragraphe *Conditions particulières d'exécution* du chapitre "*Description des ouvrages*" du présent C.C.T.P.. Le calendrier d'exécution des travaux sera présenté de telle sorte qu'apparaissent les tâches critiques et leur enchaînement.

1.8.2. Réunion de chantier

Une réunion de chantier aura lieu toutes les semaines, au jour et à l'heure qui sera arrêtée d'un commun accord à l'ouverture du chantier ou en fonction de l'avancement du chantier.

1.8.3. Comptes rendus

Les rendez-vous de chantier feront l'objet de comptes-rendus établis et diffusés à l'entreprise par la Maîtrise d'œuvre.

Ces comptes-rendus, numérotés, prennent un caractère contractuel et éviteront toutes correspondances parallèles.

L'Entrepreneur devra veiller à faire figurer au compte-rendu de chantier toutes les modifications apportées au C.C.T.P. et toutes observations qui pourraient servir à la conduite et aux règlements ultérieurs des travaux

1.9. Procédures d'exécution

Les procédures d'exécution sont établies conformément à l'article 4.2.2.2 du fascicule 65 du C.C.T.G.. Elles sont établies par type d'ouvrage, par nature de travaux et concernent toutes les tâches effectuées sur le chantier ou dans un atelier dont la production est réservée au chantier.

1.9.1. Contenu

Les procédures d'exécution définiront notamment :

- ✕ La partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée,
- ✕ L'effectif de l'équipe et les compétences,
- ✕ Les moyens matériels spécifiques utilisés,
- ✕ Les matériaux, fournitures et composants (qualité, origine, marque),
- ✕ Le mode opératoire et le phasage des travaux,
- ✕ La référence aux documents de marché et aux documents d'exécution,
- ✕ Les liaisons entre procédures,
- ✕ Le modèle de fiche de suivi des tâches concernées,
- ✕ Le plan de contrôle avec les points de contrôle normaux, les points critiques et les points d'arrêt de l'exécution,
- ✕ Les modalités du contrôle intérieur.

1.9.2. Contrôle intérieur

La partie du document traitant du contrôle intérieur explicitera :

- ✕ Pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité, les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés,
- ✕ En l'absence de procédure officielle de certification, les modalités d'exécution du contrôle de conformité des lots,
- ✕ Le laboratoire agréé retenu pour le contrôle des bétons, à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre,
- ✕ Les conditions d'exécution et d'interprétation des épreuves de convenance,
- ✕ Le modèle des documents, dits de suivi d'exécution.

1.9.3. Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur à l'Entreprise effectué par le Maître d'œuvre pourra porter sur l'ensemble des ouvrages définitifs du projet. Ces contrôles ne dispenseront pas l'Entrepreneur de son contrôle intérieur.

L'Entrepreneur devra offrir toute facilité au Maître d'œuvre pour la réalisation de ce contrôle extérieur. Il sera informé des résultats de ce contrôle extérieur.

1.9.4. Plans Assurance Qualité particuliers

1.9.4.1. Assurance qualité pour les implantations

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques des ouvrages.

1.9.4.2. Assurance qualité pour les bétons

Les dispositions en matière d'assurance qualité pour les bétons sont établies conformément aux normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA ainsi qu'au fascicule 65 du C.C.T.G..

Les parties du PAQ consacrées au béton comportent les dossiers d'étude des bétons, les programmes de bétonnage, les modalités du contrôle interne portant sur la fabrication et la mise en œuvre.

La catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments y sont définis. Pour les granulats, leur provenance, leurs caractéristiques, la granularité, la propreté, le poids spécifique... y sont indiquées.

Le PAQ définit la nature, le dosage et la provenance des adjuvants. Il définit les dispositions particulières liées aux réactions d'alcali-réaction, les dispositions concernant le dossier d'étude des bétons, les dispositions concernant les procédures de bétonnage.

1.9.4.3. Assurance qualité pour les armatures de béton armé

Les dispositions en matière d'assurance qualité pour les armatures de béton armé sont établies conformément aux normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA ainsi qu'au fascicule 65 du C.C.T.G..

1.10. Autorisation d'occuper le domaine public – Autorisation de passage en terrains privés

La recherche et l'obtention des permissions de voirie pour occupation du domaine public, autre que le domaine fluvial, seront assurées par l'Entreprise à ses frais.

1.11. Installation de chantier

Dès le démarrage de la période de préparation, le Maître d'Œuvre désignera à l'Entrepreneur, en accord avec le Maître d'Ouvrage, les emplacements qui pourront être mis à sa disposition pour l'installation de ses chantiers, le stationnement de son matériel et le dépôt provisoire de ses matériaux.

Au cas où l'Entrepreneur jugerait ces emplacements insuffisants, il lui appartiendrait de trouver à ses frais et sous son entière responsabilité, les terrains dont il aurait besoin sans pouvoir prétendre à aucune indemnité.

Les installations de chantier et les mouvements engendrés par celles-ci ne devront être d'aucune gêne pour la navigation fluviale et pour les circulations publiques.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre son projet d'installation de chantier dans un délai de dix (10) jours à compter de la date démarrage de la période de préparation. Il est établi conformément aux stipulations de l'article 4.2.1.1.4 du fascicule 65 du CCTG et des articles 31 ainsi que 37 du CCAG.

Ce projet précise notamment :

- ✕ la consistance des installations de chantier,
- ✕ les installations réservées aux ateliers, aux machines et engins, ainsi qu'aux ouvriers ou personnel (réfectoire, dortoir, sanitaires, etc.),
- ✕ les accès au chantier et les circulations de toute nature à l'intérieur du chantier,
- ✕ l'approvisionnement et la manutention des matériaux,
- ✕ l'implantation des clôtures.

L'Entrepreneur procède lui-même à l'établissement et à l'entretien des installations de chantier. Ce projet est complété par les dispositions envisagées pour l'exécution des diverses parties d'ouvrages.

L'installation générale du chantier prévoit les clôtures de protection de chantier, le local pour accueillir les réunions de chantier et toutes les sujétions liées au chantier.

L'entreprise mettra à disposition, durant toute la période des travaux, un local comprenant une salle de réunion meublée en mobilier de bureau, avec un lavabo et un WC. Ces locaux seront chauffés, éclairés et alimentés en eau potable, munis d'un téléphone et d'un tableau d'affichage d'environ 2 m².

L'entreprise fera son affaire de tous les branchements qu'elle estime nécessaire, en particulier pour son énergie sous quelque forme que ce soit. Les branchements se feront conformément aux règlements interentreprises selon des dispositions prévues aux pièces administratives. Les piquages sur les réseaux existants seront soumis à l'autorisation des services concernés.

Les frais liés à l'approvisionnement du chantier en eau potable et électricité sont à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur dans le cadre de son installation de chantier devra clôturer ses installations et assurer leur gardiennage.

A la fin des travaux, l'Entrepreneur devra procéder au nettoyage des lieux de son chantier et à l'enlèvement de tous les matériaux excédentaires.

1.12. Réseaux et concessionnaires

1.12.1. DICT

L'entreprise établira les DICT (Demande d'Intention de Commencement de Travaux) auprès des différents concessionnaires afin de prendre connaissance de l'implantation précise des réseaux présents sur la zone, d'obtenir leur accord et leurs prescriptions.

Les réponses aux DT faites pendant la phase étude sont jointes dans le Dossier de Consultation des Entreprises.

1.12.2. Piquetage des réseaux

Préalablement au démarrage des travaux, l'Entreprise devra impérativement procéder au marquage ou piquetage au sol du tracé des réseaux souterrains ou de leur fuseau (sauf si celui-ci est effectué par les exploitants des réseaux concernés).

L'Entreprise procédera également si besoin est à des mesures de localisation des tronçons d'ouvrages sensibles mis à nu.

Durant toute la durée du chantier, le marquage ou piquetage devra être maintenu dans l'ensemble de la zone d'emprise des travaux.

1.12.3. Dispositions pour assurer la bonne conservation des réseaux

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour la conservation des différents réseaux présents.

L'Entrepreneur ne sera pas admis à présenter de réclamation de quelque nature que ce soit, du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages enterrés ne sont donnés qu'à titre indicatif ; ils ne sauraient engager en quoi que ce soit la responsabilité du Maître d'œuvre, ni dégager en quoi que ce soit celle de l'Entrepreneur.

1.12.4. Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux (AIPR)

Au moins un salarié de l'Entreprise intervenant en préparation administrative et technique des travaux (chef de chantier, conducteur de travaux) devra être identifiable comme titulaire d'une AIPR "encadrant".

L'ensemble des opérateurs d'engin intervenant sur le chantier doivent être titulaires de l'AIPR "opérateur".

Dans le cadre de travaux urgent l'ensemble des personnels intervenant en terrassement ou en approche des réseaux aériens doivent être titulaires de l'AIPR "opérateur".

1.13. Organisation du chantier et conduite des travaux

L'Entrepreneur fournira et établira à ses frais et sous son entière responsabilité, les échafaudages, soutènements et engins de toute nature nécessaires à l'exécution complète des travaux.

Il supportera toutes les sujétions relatives à la mise en place et au fonctionnement de son matériel sans pouvoir réclamer aucune indemnité pour quelque cause que ce soit, sauf en cas de force majeure dûment justifiée.

Les dispositions particulières suivantes seront prises par l'Entrepreneur pendant l'exécution des travaux :

1.13.1. Dispositions générales

1) Les signalisations fluviales et routières seront mises en place par l'Entreprise conformément aux règles en vigueur et en concertation avec les services concernés du Maître d'Ouvrage.

Pour l'application de la réglementation relative à la navigation et au stationnement des engins flottants, sur les plans d'eau intéressés par le chantier, l'entrepreneur devra se conformer aux prescriptions du Maître d'œuvre.

2) L'accès des propriétés riveraines et l'écoulement des eaux de surface demeureront constamment assurés. D'une façon générale, les travaux devront être menés de manière à causer le moins de gêne possible aux riverains.

L'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour le maintien et la conservation des clôtures existantes des propriétés riveraines.

3) L'Entreprise devra également se rapprocher des services communaux pour prendre en compte les contraintes à respecter vis-à-vis des nuisances sonores lors du chantier.

4) Après l'exécution de chaque partie de travail, les déblais en excès et les matériaux seront obligatoirement évacués sans délai en Installation de Stockage des Déchets appropriée et agréée.

5) Les surfaces déblayées qui ne pourraient pas être comblées avant la fin de la journée seront protégées pendant la nuit par des barrières solidement établies.

L'Entrepreneur se conformera d'ailleurs à toutes les mesures de signalisation et de précaution qui lui seraient indiquées, soit par le Maître d'œuvre, soit par les Services de Police.

1.13.2. Panneaux de chantier

L'entrepreneur, dans le cadre de son installation de chantier, fournira et assurera la mise en place d'un panneau de chantier en contre-plaqué extérieur type CTBX ou en matériau au moins aussi résistant aux intempéries.

Ce panneau de hauteur 1,95 m et de longueur 1,65 m, portera les informations communiquées sur le plan joint au présent CCTP et complétées ultérieurement par le maître d'œuvre.

Les couleurs utilisées suivent les recommandations de la charte graphique de VNF :

- ✱ Fond du panneau : laqué blanc RAL 9003 ou bleu RAL 5010
- ✱ Typographie (impressions en tons directs) : vert Pantone Green C et bleu Pantone 2723 C
- ✱ Impression en quadrichromie : vert : C 100 %, J 60 % et bleu : C 100 %, M 70 %
- ✱ La vague en partie basse est laquée bleue RAL 5005

Une maquette couleur à la charge de l'entreprise sera exécutée sur les indications du maître d'œuvre ou de son représentant et soumise à son approbation avant exécution du panneau définitif.

La maquette devra être soumise au maître d'œuvre dans un délai de 15 jours à compter de l'ordre de service de démarrer les travaux.

Le maître d'œuvre a un délai de deux (2) semaines pour l'approbation de la maquette.

Le panneau définitif sera implanté à proximité du projet, à l'endroit proposé par le maître d'œuvre ou son représentant, à l'issue de la période de préparation. Il sera mis en place au lieu indiqué par le Maître d'œuvre et positionné sur un support stable de type plots béton ou fondé sur site.

Un panneau de sécurité du chantier sera installé à chaque entrée du chantier (format A3).

Les différents panneaux devront être plastifiés et devront résister à la pluie. La rémunération de ces prestations, ainsi que les frais de signalisation, gardiennage, entretiens divers, sont inclus au prix « Installation de chantier ».

1.13.3. Propreté, remise en état des lieux

Le Titulaire est responsable de la propreté du chantier pendant toute sa durée. En cours de travaux, la propreté du chantier devra être assurée de manière permanente.

Lors de ses travaux, le Titulaire devra assurer le nettoyage périodique des voiries avoisinant le chantier et notamment des voiries publiques et privées utilisées par ses engins et camions.

En fin de chantier (avant réception de travaux), le site des travaux ainsi que tous les terrains mis à la disposition de l'Entrepreneur devront être nettoyés et remis en état suivant les exigences du Maître d'Ouvrage.

Les surfaces enherbées avant le chantier seront réengazonnées.

Tous les matériaux excédentaires seront évacués en centre de revalorisation ou en installation de Stockage des Déchets appropriée et agréée.

1.13.4. Circulation des engins et véhicules

L'Entrepreneur entretiendra à ses frais et consolidera, s'il le faut, tous les chemins ou voies existants qu'il pourrait emprunter. Il devra les restituer à la fin du chantier dans leur état d'origine, constaté en début de chantier par un état des lieux contradictoire. Un constat d'huissier sera réalisé aux frais de l'Entrepreneur suite à la notification de son marché préalablement au démarrage des travaux.

L'Entrepreneur procédera au nettoyage périodique, à l'entretien et à la réparation des voies d'accès (que celles-ci soient publiques, privées ou mises à disposition du Maître d'Ouvrage) pendant toute la durée des travaux. Cet entretien sera exécuté à la convenance de l'Entrepreneur ou à la première requête du Maître d'œuvre. En particulier, l'Entrepreneur sera responsable des conséquences du trafic exceptionnel réalisé sur les voies publiques pour l'exécution des travaux, qu'il s'agisse de la circulation de ses propres véhicules, de ceux de ses fournisseurs ou de ses sous-traitants. Les frais d'entretien et de réparations des routes et des chemins empruntés sont intégrés dans les prix du marché au titre des installations de chantier.

A la fin des travaux, l'Entrepreneur procédera, dans le cadre des repliements du chantier, à la remise en état de l'ensemble des accès.

Tous les travaux d'adaptation éventuelle, d'entretien et de remise en état relatifs aux voies publiques seront subordonnés à l'autorisation des Services des Mairies concernées ou Maître d'Ouvrage, soumis à leur contrôle et précédés de la mise en place des signalisations normalisées nécessaires.

L'Entrepreneur fera son affaire de l'utilisation ou de la traversée éventuelle de parcelles privées pouvant lui faciliter les accès à son chantier.

1.14. Piquetage et nivellement

Les opérations de piquetage et de nivellement seront effectuées contradictoirement par un géomètre agréé par le Maître d'Œuvre aux frais de l'Entreprise qui sera responsable du maintien du piquetage et des points de nivellement.

Le système de référence utilisé dans le cadre de l'implantation sera le Lambert 93 CC49, IGN69.

1.14.1. Piquetage général

Le piquetage général des ouvrages sera effectué par le géomètre agréé de l'Entrepreneur.

Avant de procéder contradictoirement au piquetage, l'Entrepreneur devra faire mettre en place par son géomètre agréé, deux bornes repères fixes, extérieures aux emprises des travaux et repérées en coordonnées (X, Y), rattachées au NGF. Ces repères seront reportés sur plans.

Le piquetage général des principaux ouvrages sera repéré par les points fixes (bornes repères ou spits), rattachés aux repères précédents. Ils devront être posés, conservés et maintenus en service par l'Entrepreneur.

1.14.2. Contrôle topographique

Les opérations de piquetage seront vérifiées contradictoirement par un géomètre agréé par le Maître d'Œuvre aux frais de l'Entreprise qui sera responsable du maintien du piquetage et des points de nivellement.

1.15. Relevé topographique et bathymétrique après travaux

La réalisation d'un relevé topographique et bathymétrique par un géomètre expert des ouvrages réalisés ainsi que de l'ensemble de la zone concernée par les travaux à l'issue du chantier, est à la charge de l'entreprise mandataire du présent marché.

La rémunération de ces prestations est incluse dans le prix relatif aux Etudes d'exécution.

1.16. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)



Dans les 15 jours qui suivent la réception des travaux, le Titulaire sera tenu de remettre le Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E).

Ce dossier comprendra à minima :

- ✕ le plan du site avant travaux comprenant le relevé topographique et bathymétrique réalisé par un géomètre expert ;
- ✕ les documents généraux du chantier agréés par le Maître d'œuvre (PAQ, PPSPS, plans d'installation, ...) ;
- ✕ les fiches matériaux agréées par le Maître d'œuvre ;
- ✕ les notes de calcul des ouvrages visées par le Maître d'œuvre ;
- ✕ les procédures de réalisation/mise en œuvre visées par le Maître d'œuvre ;
- ✕ les rapports des différents contrôles effectués pendant les travaux ;
- ✕ les plans « conforme à l'exécution » des ouvrages sur lesquelles le Titulaire est intervenu ;
- ✕ le plan de récolement du site après travaux comprenant le relevé topographique et bathymétrique réalisés par un géomètre expert ;
- ✕ les notices des équipements fournis et leurs nomenclatures ;
- ✕ le manuel d'entretien ;
- ✕ le plan de maintenance.

Les documents seront fournis au format papier et numériques :

- format PDF pour l'ensemble des documents,
- AUTOCAD (fichiers *.dwg) pour les plans 2D,
- compatible SOLIDWORKS pour les modèles 3D dont les plans sont tirés (fichiers natifs exporter via « pack and go » ou fichiers *.step, fichiers *.stp type 214, fichiers *.igs suivant la demande du MOE).

1.16.1. Notice de fonctionnement

Ce dossier, fourni préalablement à la réception, doit définir à lui seul et avec une grande précision, toutes les caractéristiques et les principes de fonctionnement du système.

Ce dossier comprend également :

- ✕ Les plans de récolement visés par le maître d'œuvre,
- ✕ Les documents ayant trait aux matériels spécifiques.

1.16.2. Manuel d'entretien

Il est à réaliser sous forme de fiches indiquant pour chaque opération :

- ✕ Son objet,
- ✕ Les consignes de sécurité,
- ✕ Les numéros de documents de référence,
- ✕ Le matériel et les ingrédients nécessaires,
- ✕ Le mode opératoire,
- ✕ La périodicité d'intervention.

Il comprendra la liste et la désignation des pièces de rechange, en précisant la nature et le coût de celles qui doivent être prévues en stock. Les opérations concernées sont les suivantes :

- ✕ Le batardage et la mise à sec de l'enceinte
- ✕ Le démontage des portes
- ✕ L'entretien des articulations



- ✕ Le remplacement des pièces d'usure des articulations

2. TERRASSEMENTS

2.1. Généralités

2.1.1. Métré des terrassements

Les métrés de terrassements hors d'eau et dans l'eau seront exécutés aux profils en place pour les déblais, et aux profils en œuvre pour les remblais dans les conditions fixées par le fascicule 2 du CCTG. Les profils seront levés contrairement aux frais exclusifs de l'Entrepreneur, qui devra fournir tout le personnel et le matériel adapté nécessaire.

Les terrassements et remblais hors profils ne donneront lieu à aucun paiement.

De même, il ne sera alloué à l'Entrepreneur aucune plus-value pour l'enlèvement des épaves, des souches d'arbres ou des blocs isolés, quel que soit leur poids individuel et leur cote de nivellement.

2.1.2. Déblais

L'Entrepreneur doit faire agréer les dispositions qu'il se propose d'adopter pour l'extraction des déblais, leur transport, leur déchargement, leur mise en dépôt ou leur mise en Installation de Stockage des Déchets appropriée et agréée.

Les produits des terrassements jugés par le Maître d'Œuvre réemployables, seront stockés à l'immédiate proximité du chantier en vue de leur réemploi, ou directement remis en œuvre après visa du Maître d'Œuvre.

Les déblais ne comportent aucune classification fondée sur les sujétions particulières d'exécution. En particulier, il n'est accordé aucune plus-value pour difficultés résultant de la nature du terrain actuel ou de la nature du sous-sol.

2.1.3. Décapage

Avant exécution des terrassements, un décapage sera effectué sur une épaisseur minimale de 10 cm.

Il comprend l'arrachage, le dessouchage et la destruction non chimique de la végétation.

Si ils sont réutilisés sur le chantier les produits de décapage seront mis en dépôt provisoire. Avant leur réutilisation, ils seront purgés des débris divers éventuels (éléments plastiques, ...), des pierres et racines.

Sinon les produits de décapage seront évacués en Installation de Stockage des Déchets appropriée et agréée.

2.1.4. Purges et dragages

L'ensemble de la zone destinée à être remblayée sera purgée dans l'eau et hors d'eau des vases et matériaux limoneux. Les plafonds seront rétablis par terrassement dans l'emprise indiquée et selon les profils projet. Les produits de purges et de dragages seront évacués en Installation de Stockage des Déchets appropriée et agréée.

2.1.5. Remblais

Le mode d'exécution est laissé sur l'initiative de l'Entrepreneur. Toutefois, le Maître d'Œuvre pourra proscrire tout matériel jugé inadéquat.

Les remblais hydrauliques seront préparés en centrale de malaxage assurant un dosage des constituants suivi du malaxage des constituants. Le transport se fera par camions malaxeurs permettant l'introduction d'une partie de l'adjuvant à l'arrivée sur chantier. La mise en œuvre est interdite lorsque la température de l'air mesurée sous abri, à 1,5 m du sol, est inférieure à 5°C à 8 heures du matin.

Les remblais immergés seront exécutés à la grue après exécution des purges et dragages, ou selon tout autre procédé équivalent agréé par le Maître d'Œuvre.

Les remblais hors d'eau seront exécutés par couches successives horizontales, dont l'épaisseur maximum compactée sera de 0,25 m, en bandes longitudinales homogènes. Aucune couche nouvelle ne sera répandue avant que la couche sous jacente n'ait été compactée et nivelée. Le compactage

sera réalisé par des moyens mécaniques appropriés dans des conditions atmosphériques favorables. La qualité du compactage sera à minima de type q4 et vérifiée par des essais panda tous les 100 m³ de remblai. Les surfaces profilées auront une pente homogène.

Les remblais auto compactant seront exécutés à la grue disposant d'un moyen de visée laser.

Toutes précautions devront être prises pour ne pas déverser les rideaux lors de la mise en œuvre des remblais. Les plates-formes seront réglées et compactées à la cote projet ± 3 cm.

2.2. Démolition de toute nature

Toutes les précautions nécessaires seront prises pour qu'aucun produit provenant de la démolition ne tombe dans la Somme.

2.3. Géotextiles

La mise en Œuvre des géotextiles est réalisée suivant les recommandations du Comité Français des Géosynthétiques. L'Entrepreneur doit soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre un plan d'assemblage des nappes géotextiles qui indique au minimum :

- ✕ le sens de la pose de chaque nappe géotextile,
- ✕ l'emprise des recouvrements d'une nappe sur l'autre,
- ✕ ou le positionnement des coutures d'assemblage.

L'assemblage entre bandes de géotextile est réalisé soit par couture, soit par recouvrement. Dans le cas d'assemblage par couture, celle-ci doit être homologuée. Dans le cas de recouvrement, celui-ci tiendra compte du sens d'approvisionnement des matériaux et devra être au minimum de 40 cm.

Le stockage est réalisé de façon à éviter son inhibition ou son colmatage par poussière et boue. L'exposition au soleil doit être conforme aux prescriptions du fabricant.

Avant la mise en place du géotextile, le terrain est réglé et débarrassé de tous obstacles. Le géotextile mis en place assure notamment un rôle filtrant et mécanique. Il doit résister à la mise en place de la première couche de matériaux.

2.4. Contrôles de réalisation

Tous les essais listés dans le présent paragraphe, menés par l'Entrepreneur sont réputés inclus dans les prix de mise en œuvre et dans le prix de contrôle de la qualité.

2.4.1. Contrôle visuel lors du régalage des matériaux

Lors du régalage des matériaux d'une couche, avant compactage, l'Entreprise doit procéder à un contrôle visuel des matériaux mis en œuvre afin de déceler et de corriger toute anomalie.

Après régalage et avant compactage, les matériaux mis en œuvre seront expurgés, manuellement si nécessaire, des blocs, racines et débris éventuels de taille significative (>100 mm).

2.4.2. Contrôle des disques chronotachygraphiques

L'Entrepreneur tient à jour un cahier donnant, pour chaque journée de travaux :

- ✕ la quantité de matériaux mis en œuvre, comptée après compactage,
- ✕ la distance couverte par le ou les compacteurs.

A cet effet, le ou les compacteurs sont équipés d'un compteur kilométrique à enregistreur. Les enregistrements sont transmis chaque jour au maître d'œuvre. A la fin des travaux, le cahier et les enregistrements sont inclus dans les documents d'Assurance Qualité.

2.4.3. Contrôle du compactage

L'Entrepreneur réalisera un essai de contrôle au panda (interprété en pénétrodensitogramme) tous les 100 m³ de remblai compacté. L'objectif de compacité est à minima de type q4 (masse volumique sèche moyenne du matériau compacté valant au minimum 95 % de la masse volumique sèche du matériau à l'Optimum Proctor Normal).



Les essais sont conformes à la norme NF P94-105.

Les résultats seront transmis dans un délai de 24 heures au Maître d'Œuvre.

3. BETONS ET MORTIERS

3.1. Ouvrage en béton armé

Les ouvrages en béton armé seront exécutés au dosage de 370 kg de ciment par mètre cube et vibré.

La résistance à 28 jours sera :

- ✕ 30 MPa en compression nominale pour le béton immergé
- ✕ 35 MPa en compression nominale pour le béton de structure
- ✕ 3 MPa en traction minimale

L'enrobage minimal sera de 5 cm. Aucun élément métallique ne devra se trouver à une distance du parement inférieure à cet enrobage. Les armatures seront soigneusement calées à l'aide de cales en béton ou en mortier réparties en nombre suffisant pour garantir partout l'enrobage minimum prescrit.

Les dimensions des ouvrages seront conformes aux dessins d'exécution.

3.2. Programme de bétonnage

Le programme de bétonnage sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre avant la mise en œuvre des bétons. Il comprendra et définira :

- ✕ les phases de bétonnage ;
- ✕ la position du béton mis en place (date de coulage, quantité et formule) ;
- ✕ les conditions de recouvrement des couches successives ;
- ✕ le matériel nécessaire pour la mise en œuvre ;
- ✕ les moyens utilisés pour assurer le serrage du béton ;
- ✕ les moyens d'approvisionnement, y compris les moyens mis en réserve ; en cas d'utilisation d'engins lourds de chantier, la description sera complétée par des éléments justifiants la stabilité de la voie empruntée
- ✕ l'effectif en personnel en précisant sa qualification professionnelle ;
- ✕ les dispositions prévues en cas d'arrêt d'approvisionnement du béton (centrale de secours).

3.3. Ancrages

Les barres d'ancrage dans le génie-civil existant seront ancrées d'au minimum 30 cm de long dans le génie civil ou dans le corps de maçonnerie.

Les forages seront réalisés sur la longueur nécessaire au parfait ancrage des barres à sceller. Le diamètre de forage est déterminé en fonction des performances du produit de scellement utilisé de telle sorte que la résistance à la traction du scellement soit au moins égale à la limite élastique de la barre d'ancrage.

Les forages doivent être soigneusement nettoyés avant la mise en œuvre du produit de scellement.

3.4. Coffrage

Tous les parements vus des ouvrages en béton seront en coffrage soigné dont la nature des parois devra recevoir l'agrément du Maître d'Œuvre.

Toutes les parties non vues seront en coffrage ordinaire.

Les coffrages devront être parfaitement étanches, non déformables sous l'effet de la vibration. Ils seront conçus de façon à s'opposer le moins possible aux déformations du béton sous l'effet du retrait.

Tous les parements vus en béton seront conservés bruts de décoffrage ; les matériaux utilisés devront permettre l'obtention d'arêtes soignées et de surfaces parfaitement lisses.

Les coffrages devront être parfaitement propres, sans aucune trace de béton, mortier ou laitance ancienne et seront, si besoin est, arrosés avant mise en œuvre. Les produits de démoulage ne devront pas attaquer le béton ni le tacher.

Les étais ou supports métalliques ou les câbles, utilisés au maintien du coffrage et abandonnés ensuite dans le béton, ne doivent en aucun cas se trouver à moins de 10 cm des parements destinés à être exposés à l'eau et à moins de 5 cm des autres parements.

L'emploi d'attache comportant des fils torsadés ou des groupes de fils parallèles traversant le béton est interdit.

Le cas échéant, les trous de passage des tiges de fixation des coffrages doivent être soigneusement obturés par un dispositif étanche approprié tel qu'un bouchon conique scellé à la résine. Ce dispositif est à soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre.

3.5. Dessins et mise en œuvre des armatures pour béton armé

Les dessins d'armatures seront réalisés conformément aux stipulations de l'article 4.2.1.2.2.2 du fascicule 65 du C.C.T.G.. Les plans de ferrailage seront conçus afin de réduire au maximum les recouvrements d'acier. L'Entrepreneur sera tenu de justifier de l'examen financier du remplacement des longueurs de recouvrement par des manchons.

Les nomenclatures des plans d'armatures devront dissocier les quantités d'acier nécessaires à la phase définitive et celles nécessaires aux phases de construction et de montage.

La mise en œuvre des armatures pour béton armé sera réalisée conformément aux normes NF EN 13670 et NF 13670/CN ainsi qu'aux stipulations de l'article 6 du fascicule 65 du C.C.T.G.

Le façonnage et l'arrimage des armatures seront conformes :

- ✕ aux prescriptions du fascicule 65 du CCTG,
- ✕ aux fiches d'agrément délivrées par chaque producteur.

3.5.1. Pliage et cintrage à froid des pièces métalliques

Les pièces métalliques pliées ou cintrées seront transformées à froid.

3.5.2. Découpage

Il est précisé qu'il ne sera pas dérogé aux prescriptions du fascicule susvisé pour les reprises de coupes faites à la cisaille et au chalumeau à main.

3.5.3. Soudures

Toutes les soudures devront être exécutées en atelier, conformément aux prescriptions du fascicule susvisé. L'exécution des soudures de raccordement ne sera admise qu'à condition que les éléments à raccorder ne soient soumis, au moment de l'opération, à aucune contrainte.

Avant tout coulage de béton, l'Entrepreneur devra prévenir le Maître d'œuvre pour lui permettre de vérifier la mise en œuvre des armatures au moins quatre (4) heures avant la mise en place du béton. L'Entrepreneur ne pourra arguer des sujétions résultant de cette disposition pour élever une réclamation ou prétendre à indemnité.

3.6. Mise en œuvre des bétons

La mise en œuvre des bétons sera réalisée conformément aux prescriptions de l'article 8.4 du fascicule 65 du C.C.T.G.

L'Entrepreneur devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre le programme de bétonnage pour tous les ouvrages armés ou non qu'il se propose d'adopter.

Le béton sera mis en place de manière à éviter tout risque de ségrégation. Dans tous les cas, la hauteur de chute du béton ne devra pas excéder 1,50 m.

3.6.1. Vibration des bétons

Si nécessaire, le béton sera vibré dans la masse. Les stipulations de l'article 8.4 du fascicule 65 seront appliquées.

Il ne sera agréé que les vibrateurs à fréquence élevée, supérieure à dix mille (10 000) cycles par minute. Leur nombre et leur diamètre seront compatibles avec les cadences d'exécution et les conditions de mise en œuvre.

L'Entrepreneur devra tenir en réserve sur le chantier les appareils de vibration et de production d'énergie capable de remplacer le matériel utilisé en cas de défaillance de celui-ci.

3.6.2. Reprise du bétonnage

En vue d'obtenir une qualité de parement soigné, les reprises de bétonnage horizontales sont interdites. Outre les dispositions stipulées dans l'article 8.4 du fascicule 65, l'Entrepreneur procédera aux opérations suivantes en vue des reprises correspondant aux phasages de coulage du béton.

Avant durcissement du béton et pour les éléments dont la reprise est autorisée, les surfaces de reprise seront soigneusement débarrassées de toute trace de laitance ou autre par soufflage énergique d'un mélange d'air comprimé et d'eau sous pression. Lorsque les arrêts verticaux de bétonnage seront exécutés avec des coffrages, ceux-ci seront enduits d'un retardateur superficiel. L'utilisation d'une coupe joint vertical du type « baguette » est acceptée, pour améliorer l'esthétique du parement.

3.6.3. Préparation des surfaces

Les surfaces sur lesquelles seront coulés les bétons devront avoir été préalablement repiquées (si besoin est) et nettoyées par l'Entrepreneur afin d'assurer une bonne adhérence entre le béton mis en œuvre et l'existant.

3.6.4. Béton immergé

Le béton immergé sera coulé à l'aide d'une pompe à béton.

Avant le coulage des bétons, la surface de l'existant devra avoir été nettoyée afin d'assurer une bonne adhérence entre le béton mis en œuvre et l'existant.

Les prescriptions suivantes devront être respectées dans le cadre du coulage :

- ✕ Pendant le coulage, les tuyaux devront être retirés progressivement pour éviter les surpressions locales.
- ✕ Durant le coulage, l'embout du tuyau de remplissage devra être laissé immergé en permanence dans le béton frais pour éviter la ségrégation des agrégats du béton. Pour la même raison, les longues distances d'écoulement du béton frais devront être évitées.
- ✕ Le processus de coulage devra être suivi en permanence. La mise en œuvre sous l'eau demande le recours à une assistance subaquatique,
- ✕ Le coulage devra être fait par sections selon la consistance et la capacité de pompage.
- ✕ Le coulage d'une section pourra être repris après prise en compte du comportement de solidification du béton (généralement 0,5 à 1 h), pendant ce temps là, les sections adjacentes pourront être remplies. Pour une évaluation plus précise du comportement de solidification du béton, l'application du test du « sac à pétrissage » selon la norme DIN 18 128 ; 2010-01 est recommandé.

3.6.5. Bétonnage par temps froid

Le bétonnage devra respecter les conditions d'exécution définies à l'article 8.4 du fascicule 65 du C.C.T.G.

L'Entrepreneur devra installer en saison froide, aux points de chantier agréés par le Maître d'Œuvre, des thermomètres à maxima et à minima.

Le bétonnage sera interrompu lorsque la température de l'atmosphère au-dessus du sol sera descendue au-dessous de cinq (5) °C pendant plus de 7 heures sur les dernières 24 heures écoulées.

Si les prévisions météorologiques font état de températures inférieures à 5°C, L'Entrepreneur est tenu de prendre les précautions nécessaires à la protection du béton contre les effets du gel. Celles-ci pourront par exemple consister :

- ✗ à maintenir en place les coffrages plus longtemps que nécessaire à l'obtention de la stricte résistance permettant le décoffrage et à les isoler par tout moyen approprié,
- ✗ à couvrir les surfaces non coffrées d'une bâche isolante,
- ✗ à utiliser du béton chaud.

Le béton coulé dans les 72 heures précédant une période de gel devra être protégé pendant sa prise, de façon que soient satisfaites les conditions posées dans le fascicule 65 du CCTG.

3.6.6. Bétonnage par temps chaud

Le bétonnage devra respecter les conditions d'exécution définies à l'article 8.4 du fascicule 65 du C.C.T.G.

L'Entrepreneur proposera à l'approbation du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre en cas de bétonnage par grosse chaleur (supérieure à 28°C).

Ces dispositions pourront consister en :

- ✗ L'utilisation de ciments à faible chaleur d'hydratation,
- ✗ L'utilisation d'eau refroidie,
- ✗ La réduction du délai entre la fabrication du béton et sa mise en place,
- ✗ Le recours au travail de nuit.

3.6.7. Bétonnage par temps de pluie

Si une pluie importante se produit pendant le bétonnage, l'Entrepreneur doit protéger le béton par un film polyane, dès que les opérations de serrage (vibration) sont terminées. Il doit prévoir les dispositifs permettant l'évacuation des eaux de manière à ce qu'aucune rétention en contact avec le béton frais ne se produise et de manière à ce que leur accumulation ne provoque pas la déformation des surfaces non coffrées.

L'Entrepreneur doit disposer sur le site des moyens nécessaires à la protection du béton conformément aux précédentes stipulations. Ces moyens doivent être en rapport avec la capacité de bétonnage et permettre notamment la protection de la totalité des surfaces de béton frais à un moment quelconque.

En cas de non-respect de ces stipulations, le Maître d'Œuvre peut prescrire la démolition des volumes de béton concernés et leur reconstruction aux frais de l'Entrepreneur.

3.6.8. Surfaces non coffrées

Il sera interdit d'accéder sur ces surfaces pendant les trois (3) jours qui suivent la fin de la mise en œuvre du béton les constituant. A cet effet, l'Entrepreneur devra avoir défini à l'avance le mode d'application de la cure et comment s'effectuera la circulation nécessaire sur le chantier.

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions nécessaires pour éviter le faïençage ou la formation de fissures de retrait qui apparaîtraient au droit du ferrailage, par talochages répétés de la face supérieure des bétons. De même, en période d'intempérie (pluie, neige...) la surface des bétons frais sera efficacement protégée pour la soustraire au ruissellement des eaux.

3.6.9. Cure des bétons

La cure des bétons devra respecter les conditions d'exécutions définies à l'article 8.4 du fascicule 65 du C.C.T.G..

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions utiles pour éviter l'évaporation excessive de l'eau incluse dans les bétons frais ou jeune et notamment lorsque les conditions climatiques sont défavorables :

- ✗ présence de vent (même par temps frais),
- ✗ et/ou température élevée.

Les procédés qui peuvent être utilisés sont :



- ✕ la cure par humidification telle qu'elle est décrite dans le fascicule 65 du C.C.T.G applicable aux marchés publics de travaux de génie civil,
- ✕ le maintien des coffrages au-delà de la durée minimale permettant le décoffrage,
- ✕ l'utilisation d'un produit de cure constituant un enduit imperméable temporaire.

Si la cure est réalisée à l'aide d'un enduit temporaire et imperméable, le produit employé est soumis à l'agrément du Maître d'OEuvre.

Le produit est pulvérisé le plus tôt possible après le surfacage ou dès le décoffrage. Il doit être coloré de façon qu'il soit possible de juger de la continuité et de la régularité du film. Cette couleur doit cependant pouvoir disparaître avec le temps ou être facilement effacée sur l'ouvrage fini.

L'ensemble des dispositions concernant la cure du béton sera soumis à l'accord préalable du Maître d'OEuvre.

3.6.10. Décoffrage, décintrement, décalage et contrôle

Il n'est procédé au décoffrage que lorsque le béton a atteint une résistance suffisante pour qu'il n'en résulte aucun dommage pour les ouvrages. Ces opérations doivent être faites sans chocs.

Le décoffrage se fait cependant le plus tôt possible pour éviter tout retard dans le traitement des parements et permettre au plus tôt la réfection des parties défectueuses

Le décoffrage et le décintrement seront réalisés conformément aux prescriptions de l'article 8.4 du fascicule 65 du C.C.T.G..

Le programme des opérations fait partie des pièces à fournir dans le cadre du programme d'exécution.

Les parements verticaux feront l'objet d'un ragréage afin d'atténuer les reprises de bétonnage éventuelles.

Aucun acier ou orifice de manutention d'éléments préfabriqués ou de coffrage ne sera laissé apparent.

3.7. Eléments préfabriqués

Dans le cas où l'Entrepreneur aurait recours à des éléments préfabriqués, ceux-ci seront réalisés conformément aux dispositions des articles 9.1 à 9.7 du fascicule 65 du C.C.T.G..

L'Entrepreneur sera tenu de distinguer dans les notes de calculs et les nomenclatures des plans de ferrailage, les aciers supplémentaires ou renforts d'acier mis en œuvre pour répondre à certaines actions provisoires liées au processus de préfabrication (levage,..) ou de pose des « éléments ». Ces renforcements supplémentaires ne seront pas pris en compte.

L'Entrepreneur précisera dans le Plan d'Assurance Qualité les dispositions qu'il mettra en œuvre pour le levage des éléments, leur mise en œuvre, leur stockage et la protection complémentaire vis-à-vis de la corrosion des ancrs et épingles de manutention.

3.8. Ragréage

Après préparation des surfaces et nettoyage final, il sera procédé à la mise en place d'une couche d'imprégnation du béton existant devant recevoir le mortier avec le produit d'accrochage utilisé en solution selon les prescriptions du fabricant.

1) Si l'épaisseur de la reprise est supérieure à 3 cm, celle-ci sera exécutée par couches successives (épaisseur de chaque couche : 3 cm maximum). Le délai d'attente entre couches successives ne sera pas inférieur à 3 jours. La reprise sur une couche précédente sera imprégnée du produit d'accrochage avant mise en place de la couche suivante.

2) Le mortier est gâché à la consistance ferme mais maniable. Le mortier sera mis en œuvre immédiatement après confection et fabrication au maximum dans les 20 mn suivant l'arrêt du malaxage. Tout mortier n'ayant pas été mis en place dans les délais ou présentant un commencement de prise sera rejeté et ne pourra être mélangé à du mortier frais. Tout remalaxage est interdit.

3) Pour chaque couche, l'application du mortier se fera en deux passes.

- 4) La compacité de chaque couche est assurée par un serrage énergétique et uniforme à la taloche.
- 5) L'état de surface des couches intermédiaires sera rugueux et obtenu par passage d'une règle.
- 6) L'état de surface de la couche visible sera celui défini pour les coffrages.
- 7) Le mortier ne sera pas mis en œuvre sur les supports desséchés ou soumis à l'action directe du soleil (travaux aériens).

4. PALPLANCHES

4.1. Essai d'enfoncement, programme d'exécution et plan de battage

Il appartient à l'Entrepreneur de se rendre compte, au besoin par la réalisation d'un essai, de la résistance du sol à l'enfoncement des palplanches ainsi que de la nature et des difficultés de toute sorte qu'il pourrait rencontrer.

Sur la base des résultats de l'essai d'enfoncement ou de son expérience, l'Entrepreneur présente à l'agrément du Maître d'Œuvre un programme d'exécution détaillé décrivant les moyens qu'il compte utiliser pour la manutention, la mise en fiche, le battage et le recépage des palplanches ainsi qu'un plan de battage au moins 15 jours avant la date prévue pour la mise en œuvre.

4.2. Mise en fiche et battage des rideaux de palplanches

4.2.1. Nettoyage des emprises

Avant de procéder à la mise en fiche des palplanches, l'Entrepreneur procédera aux terrassements ou au dragage d'une souille dans le terrain en place, s'il y a lieu, et prendra à sa charge l'extraction des blocs et matériaux isolés afin d'éviter toute difficulté de battage et tout désordre dans l'alignement des palplanches.

4.2.2. Battage des palplanches

En matière de battage en général, dans la mesure où le sol ne présente pas de caractéristiques pires que celles prises à la suite des essais de reconnaissance les plus défavorables, et de guidage des palplanches en particulier, la responsabilité de l'Entrepreneur est une responsabilité de résultat. Dans ces mêmes conditions, les frais occasionnés par la décision d'arrachage et de remplacement de certaines palplanches de la part du Maître d'Œuvre pour l'une des raisons évoquées ci-après, sont à la charge de l'Entrepreneur.

Le Titulaire prendra toutes les dispositions utiles pour le guidage de ses engins d'enfoncement, de façon à assurer la meilleure verticalité et le tracé en plan le plus rectiligne possible.

Le battage sera exécuté par panneaux, les palplanches étant enclenchées par paire. Le fonçage par lançage est interdit.

Toute palplanche qui, en cours de battage présente une déformation excessive, une déchirure, un dégrafage ou des traces de fissures est immédiatement remplacée et considérée comme rebutée.

Si seule la tête de certaines palplanches est déformée au cours du fonçage, le Maître d'Œuvre peut décider de leur arrachage et de leur remplacement, ou autoriser leur recépage à la cote d'arase.

Si les palplanches prennent progressivement une inclinaison dans le plan perpendiculaire à celui du rideau ou un déversement dans le plan du rideau, l'Entrepreneur doit prendre avec l'accord du Maître d'Œuvre, les dispositions nécessaires pour arrêter le phénomène avant que les tolérances imposées à l'article « implantation- tolérances » ci-après ne soient dépassées.

Toute palplanche qui, en cours de battage, ou une fois celui-ci terminé, présente une inclinaison ou un déversement hors des limites des tolérances fixées à l'article « implantation- tolérances » ci-après, est immédiatement arrachée. Elle peut être réutilisée ou remplacée selon les instructions données par le Maître d'Œuvre après contrôle de la dite palplanche. Les dispositions nécessaires que prend l'Entrepreneur pour éviter que l'incident ne se reproduise doivent être soumises au Maître d'Œuvre.

4.2.3. Contrôle de la pénétration des palplanches

Pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur tient un carnet de battage sur lequel sont portés :

- ✕ le profil, la nuance et la longueur de la paire de palplanches,
- ✕ la cote atteinte par le pied de chaque paire de palplanches,
- ✕ les éléments caractérisant les conditions dans lesquelles s'effectue le battage de chaque paire de palplanches (cote atteinte à la mise en fiche - heures de début et de fin de battage - engin utilisé - refus final),

- ✗ les adaptations ou incidents en cours d'exécution (par exemple : changement d'engins de battage, arrêts de battage et leurs raisons etc.).

Un relevé de battage de la journée sera adressé chaque soir au Maître d'Œuvre.

En cas d'impossibilité d'atteinte de la cote prévue au projet pour le pied des palplanches, localement ou sur une grande partie des rideaux, l'emploi de moyens de mise en Œuvre spéciaux est préalablement soumis à l'autorisation du Maître d'Œuvre.

Si, à la cote prévue au projet, on constate que les caractéristiques mécaniques du sol sont nettement inférieures, localement ou sur une certaine partie des rideaux, à celles prévues à la suite de la reconnaissance, l'Entrepreneur doit prolonger le battage des palplanches jusqu'à une cote qu'il doit préalablement soumettre au Maître d'Œuvre. Les conditions dans lesquelles l'Entrepreneur se propose de modifier le programme de battage initialement prévu sont soumises au visa du Maître d'Œuvre.

4.2.4. Implantation – Tolérances

La tolérance d'implantation des têtes de palplanches par rapport à l'axe théorique de l'ouvrage à la cote d'arase ou de recépage est fixée à cinq (5) centimètres.

La tolérance d'inclinaison des palplanches sur leur hauteur libre définitive ne doit pas excéder trois (3) millimètres par mètre.

L'élargissement éventuel de la poutre de couronnement dans le cas de défauts d'alignement sera à la charge de l'Entrepreneur.

4.2.5. Refus – Recépage

Les fiches fixées par les dessins d'exécution doivent être respectées. En cas de refus prématuré, le Titulaire en informe, par écrit, le Maître d'Œuvre en vue de fixer les dispositions à prendre.

Tout recépage ne peut être entrepris qu'après accord du Maître d'Œuvre. L'Entrepreneur aura la charge exclusive de tout le matériel et de toutes les opérations nécessaires au recépage. Les palplanches sont alors recépées à la cote définie au projet, sauf instruction contraire du Maître d'Œuvre.

4.2.6. Contrôle des rideaux

L'Entrepreneur doit mettre à la disposition du Maître d'Œuvre le matériel nécessaire à l'accès et à l'examen de près des surfaces vues des rideaux (parties non enterrées et non immergées) pour lui permettre de procéder à la vérification du respect des tolérances fixées à l'article « implantation-tolérances » du présent Cahier.

4.3. Finition

Les trous de manutention des palplanches devront être obturés.

5. VANTELLERIE

5.1. Exécution des charpentes métalliques

Préambule : Bien que remplacée depuis 2018, la version de la norme NF EN 1090-2 applicable au présent marché est la version de 2011. Le référentiel normatif à prendre en compte dans son ensemble est celui indiqué dans la version de 2018, qui tient compte des mises à jour ou remplacement en vigueur.

5.1.1. Classes d'exécution

En complément de l'article 4.1 du fascicule 66 du CCTG, les classes d'exécution des éléments de charpente métallique sont choisies comme suit :

- ✗ la classe d'exécution EXC3 est requise de façon générale pour tous les éléments de l'ossature autre que ceux relevant de la classe d'exécution EXC4, quel que soit le mode d'assemblage.
- ✗ la classe d'exécution EXC4 est requise pour tous les joints transversaux tendus en situation d'exploitation, sous charge d'état limite de service des membrures de poutres principales de la structure soudée ou boulonnée.

- * la classe d'exécution EXC2 peut être admise pour les assemblages soudés ou boulonnés d'éléments accessoires ne participant pas à la résistance ni à la stabilité de l'ossature en service ou en cours de montage.

5.1.2. Usinage

(art. 6 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1 et NF P 22-101-2/CN)

5.1.2.1. Coupage

Le coupage est réalisé conformément à l'article 6.1 du fascicule 66 du CCTG.

Les défauts d'oxycoupage, proprement dits, ne doivent pas dépasser 0,5 mm de profondeur.

Les arêtes et chant des pièces destinées à être peintes sont arrondies traitées selon le degré P 3 (ISO8501-3)

5.1.2.2. Organes accessoires

Tous les organes, ou usinages accessoires, destinés à assurer le levage, la manutention, le coffrage, le soudage sur site ou l'adjonction de pièces secondaires, sont représentés sur les plans d'exécution et justifiés. Ils doivent être déposés par le titulaire avant la mise en service, sauf justification par le titulaire de leur absence de nocivité, notamment vis-à-vis de la fatigue et de la corrosion.

5.1.2.3. Perçage

Tous les perçages d'éléments structuraux sont effectués en respectant les stipulations de l'annexe D de la norme NF EN 1090-2+A1. Les arêtes des trous sont arrondies pour assurer une bonne tenue de la protection anticorrosion. Les trous sont obturés après usage par un dispositif accepté par le maître d'œuvre, offrant des conditions de durabilité suffisantes et dont les composants sont compatibles avec le dispositif de protection anticorrosion.

Pour les aciers de nuances supérieures ou égales à S355, dans le cas d'une classe d'exécution EXC3, les découpes par poinçonnage sont obligatoirement suivies d'un réalésage.

La vérification de la validité des procédés de perçage prévue par l'article 6.2 du fascicule 66 du CCTG a lieu en début de chantier.

5.1.3. Soudage

(art. 7 du fascicule 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1 et NF P 22-101-2/CN)

5.1.3.1. Dispositions constructives

Le choix du type des cordons de soudage est effectué conformément aux dispositions de la norme NF EN 1090-2+A1 en prenant en compte les justifications de la résistance à la fatigue des assemblages.

5.1.3.2. Préparation des soudures

(art. 7.3 du fasc. 66 du CCTG)

5.1.3.3. Exécution des soudures

(art. 7 du fasc. 66 du CCTG)

L'exécution des soudures est conforme aux dispositions de l'article 7 du fascicule 66 du CCTG.

Si un préchauffage est utilisé, il doit s'étendre à une zone d'au moins 75 mm sur chaque élément du métal de base.

Les fixations provisoires soudées sont autorisées. Elles doivent figurer sur les plans d'exécution. Elles sont conformes à l'article 7.4 du fascicule 66 du CCTG. La dépose par burinage est interdite.

Il est rappelé que le titulaire doit effectuer les essais de production prévus par l'article 7.6 du fascicule 66 du CCTG.

5.1.3.4. Contrôle des soudures

(art. 12 du fasc. 66 du CCTG et normes NF EN 1090-2+A1 et NF P 22-101-2/CN)

- Généralités

Le contrôle intérieur du titulaire est assuré par du personnel certifié de niveau 2 au sens de la norme NF EN ISO 9712 (Cofrend niveau 2 ou équivalent).

L'étendue du contrôle après soudage est conforme à l'article 12.4.2.2 de la norme NF EN 1090-2+A1 complété par l'article 12.2.2 du fascicule 66 du CCTG et au complément national NF P 22-101-2/CN.

Le caractère nouveau des DMOS au sens de l'article 12.4.2.2 de la norme NF EN 1090-2+A1 est relatif à l'exécution de l'ensemble des ouvrages construits par une même usine dans le cadre du présent dossier.

Le contrôle visuel est effectué conformément à l'article 12.4.2.3 de la norme NF EN 1090-2+A1.

Les contrôles par ressuage, par magnétoscopie, par radiographie et par ultrasons sont effectués conformément à l'article 12.4.2.4 de la norme NF EN 1090-2+A1 complété par les articles 12.2.1.1 et 12.2.1.2 du fascicule 66 du CCTG.

- Contrôles par ultrasons

(art. 12.2.1.1 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1, NF EN ISO 17640, NF EN ISO 23279 et NF EN ISO 11666)

Par complément à la norme NF EN ISO 17640, toute utilisation d'ultrasons pour le contrôle de tôles d'épaisseur inférieure à 14 mm doit être motivée par le titulaire et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

La production d'une procédure de contrôle, établie par du personnel certifié Cofrend niveau 3 et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre, est obligatoire. Cette procédure reprend les techniques décrites dans la norme NF EN ISO 17640 avec les compléments et dérogations fixés par l'article 12.2.1.1 du fasc. 66 du CCTG et avec les prescriptions complémentaires suivantes :

- ⇒ les couplants gras (tels que graisse, huile, ...) sont interdits ; seuls les couplants solubles à l'eau (tels que colle de tapissier, gel spécifique ...) sont autorisés ;
- ⇒ la détection des indications transversales doit être réalisée sur les assemblages contrôlés ;
- ⇒ les critères d'acceptation sont ceux de la norme NF EN 11666 pour les épaisseurs < ou égales à 100 mm. Pour les épaisseurs supérieures à 100 mm, il convient d'appliquer les critères que donne la norme pour une épaisseur fixée à $t = 100$ mm.
- ⇒ le procès-verbal de contrôle reprend l'ensemble des prescriptions du paragraphe 13 de la norme NF EN ISO 17640 et précise les points suivants :
 - ⇒ la correction transfert appliquée pour chaque type de palpeur utilisé,
 - ⇒ le seuil d'enregistrement,
 - ⇒ le positionnement et la dimension des défauts supérieurs au seuil d'enregistrement,
 - ⇒ la ou les soudures contrôlées conformément au plan des contrôles non destructifs,
 - ⇒ la position et la longueur des zones contrôlées,
 - ⇒ la position et la dimension des défauts hors tolérances à réparer,
 - ⇒ la mention R1 ou R2 pour les procès-verbaux de contrôle après réparation.

- Contrôles par radiographie

(art. 12.2.1.1 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN ISO 17636-1 et NF EN ISO 17636-2)

La procédure de contrôle par radiographie, qui doit être soumise à l'approbation de l'inspecteur, est établie par le titulaire. Elle est conforme aux normes NF EN ISO 17636-1 et NF EN ISO 17636-2, à l'article 12.2.1.2 du fasc. 66 du CCTG et aux prescriptions complémentaires suivantes :

- ⇒ l'indicateur de qualité d'image est toujours placé côté source, sauf impossibilité physique,
- ⇒ la qualité d'image des radiogrammes respecte les exigences de la norme NF EN ISO 19232-2.

L'origine de la bande chiffrée prévue par l'article 12.2.1.2 du fasc. 66 du CCTG, aussi appelée zéro bande, est indiquée sur un plan de tir, de même que tous les renseignements nécessaires au bon positionnement des radiogrammes dans l'ouvrage et des défauts dans la soudure contrôlée.

- Autres points

Par complément à la norme NF EN ISO 5817, la concomitance de caniveaux et d'inclusions en ligne n'est acceptée que si la longueur cumulée de ces deux défauts est inférieure ou égale à la plus petite longueur acceptable de l'un des défauts pris isolément.

L'étendue de contrôle définie par la norme NF EN 1090-2+A1 est définie par rapport à chaque partie de soudure présentant les mêmes critères vis-à-vis des seuils indiqués. Ainsi, en classe d'exécution EXC4, pour chaque soudure tendue, la partie avec $U < 0,5$ est contrôlée sur 50% de sa longueur et la partie avec U supérieur ou égal à 0,5 sur 100% de sa longueur.

Par ailleurs, les prescriptions de la norme NF EN 1090-2+A1 concernant les pourcentages de contrôle des soudures en traction s'appliquent dans toutes les zones de l'ouvrage qui sont en traction, soit pendant la mise en place de la charpente, soit en service sous les combinaisons aux états limites de service.

5.1.3.5. Contrôles dimensionnels

(art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

Une fois l'ossature métallique totalement en place, le titulaire effectue et enregistre un relevé final de la géométrie, conformément au 12.7.3.1 de la norme NF EN 1090-2+A1, puis fournit au maître d'œuvre un enregistrement des vérifications des dimensions comprenant les valeurs relevées et leur comparaison aux valeurs théoriques.

5.1.4. Montage à blanc

(art. 6.3 du fasc. 66 du CCTG, art. 6.10 de la norme NF EN 1090-2+A1)

Le titulaire doit effectuer un montage à blanc pour toutes les parties d'ouvrage métalliques.

L'opération consiste à présenter les éléments dans les positions relatives assignées par les dessins d'exécution, et à les ajuster de façon à ce que les bords à souder des joints de chantier présentent bien la forme et les dimensions prévues (jeux, angles et talons de chanfreins notamment). L'accès pour l'examen des éléments sur toutes leurs faces doit être possible. Aucun élément ne doit être soudé sans que cet examen ait été effectué.

5.1.5. Conditions d'emploi des chaudes de retrait

Les chaudes de retrait sont à réserver aux opérations de remise en conformité et ne peuvent en aucun cas rentrer dans les processus initiaux de fabrication. Elles font l'objet d'une procédure préalablement mise au point par le titulaire dans le cadre du Plan Qualité établi selon le 6.5.3 de la norme NF EN 1090-2+A1, validée par un essai et qui n'est valable que pour l'opérateur ayant exécuté cet essai. Ce dernier fait l'objet d'un PV indiquant notamment la valeur de la température effectivement atteinte et le nom de l'opérateur.

5.1.6. Dispositions particulières pour les profilés du commerce

Si le titulaire utilise des profilés laminés pour réaliser des éléments structuraux nécessitant des assemblages bout à bout, il doit effectuer un contrôle de présentation pour vérifier la géométrie des éléments à rabouter.

5.1.7. Dispositions particulières pour les assemblages boulonnés

(norme NF EN 1090-2+A1 et annexe A de la norme NF P 22-101-2/CN)

Pour chaque type d'assemblage, le programme de pose des boulons comporte au minimum les informations suivantes : la classe de l'assemblage, la classe de qualité des boulons, leur nombre, diamètre et longueur, leur état de protection, la précontrainte minimale ou de calcul, l'aire des surfaces de contact, la valeur du coefficient conventionnel de frottement, l'état de surface des zones d'assemblage et leurs conditions de préparation, le plan et la méthode de serrage adoptée ainsi que la méthode de contrôle.

La préparation des surfaces des assemblages boulonnés doit permettre l'obtention des exigences figurant sur les plans d'exécution (états de surface, coefficients de frottement, etc.) dans le respect des exigences du tableau 18 de la norme NF EN 1090-2+A1.

Dans le cas de serrage par contrôle du couple, la vérification du surserrage est effectuée en s'assurant qu'une rotation minimale de 5° est obtenue sous l'application du couple requis pour obtenir la précontrainte minimale spécifiée. Dans le cas contraire, les boulons concernés doivent être rebutés.

Pour l'application de l'article 12.5.2.3 de la norme NF EN 1090-2+A1, un groupe de boulons ne peut pas concerner plus d'un lot de boulons.

Sauf exception dûment justifiée, le contrôle des assemblages boulonnés précontraints de classe d'exécution EXC3 doit être réalisé selon le type séquentiel B (article 12.5.2.3 et annexe M de la norme NF EN 1090-2+A1).

5.2. Montage des vantaux

5.2.1. Manutention des vantaux

Lors des différentes opérations de transport, de manutention, de montage et de levage, la stabilité des éléments de charpente doit être assurée et justifiée par le titulaire.

5.2.2. Matériels de montage

(art. 9.1 du fasc. 66 du CCTG)

Pour les engins de manutention, non classés dans les ouvrages provisoires, le titulaire fournit au maître d'œuvre un rapport de vérification émis par un organisme de contrôle habilité et attestant du respect de la législation en vigueur. Rentrent dans cette catégorie, les grues, portiques, bardeurs, etc.

Tout aménagement de la piste de chantier ou du sol en place dû au type de montage retenu est à la charge du titulaire.

5.3. Protection anticorrosion

(art. 10 et 14 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

5.3.1. Programme d'exécution des protections anticorrosion / Cas d'un processus de type industriel

Il s'agit des procédés suivants :

- ✕ galvanisation à chaud,
- ✕ galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatique.

Pour ces procédés, outre les dispositions fixées par le PAQ conforme à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG, le programme d'exécution comporte la fourniture des documents de suivi d'exécution des éléments terminés avant leur départ de l'usine de fabrication.

Il est précisé que dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer un contrôle statistique du revêtement (épaisseur et accrochage).

5.3.2. Programme d'exécution des protections anticorrosion / Cas d'un processus de type génie civil

Il s'agit des procédés suivants :

- ✕ mise en peinture ou métallisation suivie de mise en peinture sur acier nu,
- ✕ mise en peinture de l'acier galvanisé.

5.3.2.1. PAQ

Le programme d'exécution de ces procédés est précisé par le PQ qui est conforme aux dispositions de l'article 3.2.1.2. du fascicule 56 du CCTG. En outre, il précise également :

- ⇒ les dispositions concernant les installations de travail, tant en atelier que sur chantier,

- ⇒ les délais partiels nécessaires à chacune des phases d'exécution, compte tenu des durées de séchage et des délais de recouvrement des couches fixées par les fiches descriptives et d'emploi du système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture.

Pour ce qui concerne les phases d'application du système de peinture, il est en outre précisé par rapport au fascicule 56 du CCTG :

- ⇒ pour les pièces mises en peinture sur acier mis à nu, les couches primaires et de renforcement sont appliquées en atelier, la couche de finition n'étant mise en œuvre qu'après montage et achèvement total des ouvrages.

Pour l'application en atelier, les peintures sont obligatoirement exécutées dans un atelier spécial séparé des autres ateliers par un cloisonnement étanche.

5.3.2.2. Plan d'Assurance de la Protection de l'Environnement

Les dispositions de l'article 3.2.1.3 du fascicule 56 du CCTG sont applicables aux travaux intervenants sur site.

Le PAPE précise les dispositions prévues pour la protection du public contre les projections de toutes natures.

5.3.2.3. Ouvrages provisoires

Les ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation de la protection anticorrosion comprennent :

- ⇒ un échafaudage clos destiné à la mise en peinture,
- ⇒ des moyens de visite.

5.3.2.4. Référence au fascicule 56 du CCTG

Outre les précisions données ci-dessus, toutes les dispositions de l'article 3.2 du fascicule 56 du CCTG relatives à la mise en œuvre d'une protection par un processus de type génie civil sont applicables.

5.3.2.5. Contrôle extérieur

Dans le cadre de son contrôle extérieur, le maître d'œuvre se réserve le droit d'auditer, à tout moment de la mise en œuvre et en atelier comme sur site, le bon fonctionnement du système qualité du titulaire et le respect du PQ et du PAPE.

La coordination des actions des différents intervenants, et notamment des contrôles intérieur et extérieur, est mise au point lors des réunions préalables prévues par l'article 3.2.2 du fascicule 56 du CCTG. Lors de ces réunions préalables, les délais de préavis à respecter par le titulaire pour les points critiques et les délais de réponse à respecter par le maître d'œuvre pour la levée des points d'arrêts, sont précisément et contradictoirement définis et/ou affinés par rapport à ceux figurant dans le CCAP.

5.4. Essais

5.4.1. Essais à blanc des vantaux

Ces essais seront réalisés à sec et en eau avant enlèvement du batardeau :

- ✕ Contrôle du bon fonctionnement des manœuvres d'ouverture et de fermeture des vantaux, sans et avec les systèmes de manœuvres connectés.
- ✕ Contrôle de la position des étanchéités par rapport aux pièces fixes.
- ✕ Essai d'étanchéité : niveau d'eau RN à l'amont.
- ✕ Examen de la peinture.

5.4.2. Essais de mise en service

Ces essais seront réalisés après enlèvement du batardeau et validation des essais à blanc par le Maître d'œuvre.

Avec le niveau amont disponible au moment des essais, effectuer :

- ✕ Le contrôle de l'étanchéité.





- ✕ Le contrôle du bon fonctionnement des manœuvres d'ouverture et de fermeture selon les différents modes de gestion.

5.4.3. Tolérance de fuite

Pour les vantaux : inférieure à 0,1 l/s/ml de joint

6. ASSEMBLAGES

6.1. Assemblages soudés en acier

Tous les assemblages soudés seront exécutés selon la norme NF P 22.471 «Construction métallique - Assemblages soudés – Fabrication » de classe 2 minimum, en s'efforçant d'obtenir des coupes nettes sans stries, et des jeux réduits au minimum dans le cadre des méthodes appliquées.

6.1.1. Qualités des soudures

Toutes les soudures sont calculées et réalisées suivant les prescriptions des règles FEM et des normes NF E 52-109 parties 1 et 2, NF EN ISO 9606 parties 1 et 2, NF EN ISO 6520 parties 1 et 2, NF EN ISO 1090 parties 1-A1 et 2.

Les soudures seront conformes aux prescriptions du fascicule 66 du CCTG. et de la NF EN 1090-2 :2011

Les critères d'acceptation sont ceux du fascicule 66 du CCTG et de la norme EN 1090-2

6.1.2. Plans d'exécution

Ils devront obligatoirement comporter l'indication de toutes les pièces devant être fixées temporairement sur la charpente en vue des opérations de transport, de montage ou de levage.

6.1.3. Programme de soudage

A l'appui du programme de soudage, l'entrepreneur fournira la nomenclature et le plan de repérage des aciers laminés entrant dans la construction de l'ouvrage.

6.1.4. Agrément d'exécution des soudures

Il sera systématiquement procédé à l'arasement par meulage des cordons de soudure des deux faces des âmes et des semelles inférieures.

L'entrepreneur devra avant le début des opérations faire procéder à ses frais, si nécessaire, aux homologations des procédés de soudage.

Il pourra en outre être demandé dans le cadre des subjections de construction de la charpente métallique et sans que cela ouvre droit à une rémunération complémentaire, de procéder également au meulage des cordons de soudure qui présenteraient des irrégularités susceptibles de nuire au bon fonctionnement du dispositif anticorrosion ou d'être néfaste à la tenue en fatigue de la structure.

6.1.5. Réception et contrôle

Après achèvement des soudures et avant la mise en peinture, le contrôle des soudures comprendra un examen d'aspect de toutes les soudures

Il est rappelé que durant les opérations de soudage, l'entrepreneur devra procéder lui-même au contrôle dès la réalisation des soudures.

Le maître d'œuvre se réserve d'exiger que les cordons non prévus à pleine section soient réalisés en fait à pleine section pour permettre la réalisation de contrôles non destructifs.

Les critères d'acceptation des défauts décelés par ces examens sont ceux des normes ISO 5817 et ISO 17635

Par référence au CCAG, il est rappelé que le maître d'œuvre peut faire réaliser tous les contrôles supplémentaires qui lui semblent nécessaires. Le coût de ces contrôles étant à sa charge lorsqu'ils ne révèlent aucun défaut, et à la charge de l'entrepreneur dans le cas contraire.

L'entrepreneur fournira à ses frais au maître d'œuvre, ou à son représentant les radiographies ou les procès-verbaux des contrôles ultrasons ; ces derniers étant effectués par un organisme agréé par le maître d'œuvre.

La rémunération de l'organisme chargé par le maître d'œuvre de la réception des soudures en atelier est à la charge du maître d'œuvre.

Un refus de toute ou partie d'un cordon de soudure, par le maître d'œuvre, pour cause de défauts d'aspects (surface du cordon, son uniformité et son épaisseur; variations importantes des

dimensions des gorges des soudures d'angle,...) entraînera une réparation de la ou des zone(s) refusée(s).

Le nombre des contrôles pourra être augmenté à la demande du maître d'œuvre, et à l'entière charge du titulaire, notamment lorsque l'examen visuel ou les sondages radiographiques déjà exécutés, révéleraient des défauts importants.

De même, des tests d'étanchéité à l'air pourront être exigés en cas de défauts suspects dans un compartiment, et être étendus aux compartiments jugés nécessaires par le maître d'œuvre.

Toutes dispositions seront prises par le constructeur, à ses frais exclusifs, afin de permettre au maître d'œuvre et /ou aux agents de l'organisme qualifié, agréé par le maître d'œuvre, d'accéder aisément et en toute sécurité aux différentes soudures concernées munies des appareils de contrôle nécessaires.

6.2. Assemblages boulonnés

Tous les assemblages boulonnés seront exécutés par un personnel qualifié.

Il sera tenu compte de la compatibilité chimique des matériaux et de leur traitement de surface, entres eux (couple galvanique).

6.2.1. Préparation des pièces des assemblages

La préparation des pièces en atelier est conduite suivant les prescriptions de l'article 8 du fascicule 66 du C.C.T.G., c'est-à-dire selon les dispositions de la norme NF E25-030 " Fixations - Assemblages vissés à filetage métrique ».

Les préparations des zones d'assemblage sont définies par les normes suivantes, pour les assemblages boulonnés :

- ✕ norme AFNOR relative aux assemblages par boulons non précontraints et à l'exécution des assemblages en construction métallique ;
- ✕ norme AFNOR relative aux assemblages par boulons à serrage contrôlé, à l'usinage et à la préparation de ces assemblages en construction métallique.

6.2.2. Cas des boulons à serrage contrôlé

L'exécution sera conforme aux normes suivantes :

- ✕ "Exécution des assemblages" par boulons à serrage contrôlé ;
- ✕ "Méthode de serrage et de contrôle des boulons" pour les assemblages par boulons à serrage contrôlé ;
- ✕ "Serrage par rotation contrôlée de l'écrou – détermination de l'angle de rotation" pour les assemblages par boulons à serrage contrôlé ;
- ✕ "Etalonnage des clés dynamométriques" pour les assemblages par boulons à serrage contrôlé.

La fixation des pièces de rotation et d'appui sera particulièrement surveillée.

Les faces à serrer ne recevront pas leur système protection anticorrosion complet mais uniquement la première couche ou une peinture dédiée au silicate de Zinc.

La vis aura une longueur entre pièces serrées d'au moins 6 fois le diamètre. Ceci pourra être obtenu par un tube allonge galvanisé à chaud si besoin.

6.2.3. Programme de serrage des constructions boulonnées

L'entrepreneur doit impérativement fournir au Maître d'œuvre le programme de serrage.

Ce programme devra figurer dans le PAQ.

7. PROTECTION CONTRE LA CORROSION

7.1. Généralités

L'entreprise doit réaliser les tâches suivantes :

7.1.1. Programme d'exécution

Il est établi conformément à l'article 3.2.1.2.1.2 du Fascicule 56 du CCTG et est fourni au Maître d'œuvre dans un délai de 8 jours à compter du visa des plans d'exécution des ouvrages. Il désigne précisément les travaux exécutés en atelier et ceux exécutés sur chantier.

7.1.2. Journal de chantier

Les stipulations de l'article 3.2.7 du Fascicule 56 du CCTG s'appliquent au cadre du journal de chantier que l'entrepreneur soumet au visa du Maître d'œuvre dans le même délai.

Ce journal de chantier doit aussi permettre de connaître à tout moment l'état d'avancement des travaux et de contrôler la qualité de surfaces traitées.

7.1.3. Plan d'Assurance de la Qualité

Le PAQ de l'entrepreneur précise les moyens et méthodes du contrôle interne de l'entreprise pour la mise en œuvre des produits de protection contre la corrosion, ; conformément aux prescriptions du fascicule 56 du CCTG, article 1.6.2 complété par l'article 3.2.1.2 dans le cas d'un ouvrage neuf ou 4.2.2 dans le cas d'un ouvrage existant.

7.1.4. Epreuves de convenance

Le programme des essais de convenance sera proposé dans le PAQ de l'entreprise et soumis à validation du Maître d'œuvre.

Les épreuves de convenances doivent être représentatives de l'ensemble des travaux à réaliser et des surfaces à traiter.

7.2. Préparation des surfaces

Elle est réalisée selon les prescriptions de l'article 3.2.5 pour un ouvrage neuf ou 4.7 pour un ouvrage existant du fascicule 56 du CCTG., ainsi que les contrôles s'y rapportant.

7.2.1. Nettoyage des aciers

Préalablement au décapage, un nettoyage selon une des méthodes décrites dans l'ISO 12944-4 devra garantir l'absence de contaminants sur les surfaces à décaper (graisse, huile, sels, etc.)

7.2.2. Decapage des aciers

Le décapage devra être réalisé conformément au fascicule 56 et à la norme ISO 12944-4. Il devra permettre d'obtenir les critères spécifiés sur la fiche ACQPA des systèmes et sur les FTP, en retenant les critères les plus restrictifs.

Pour ce faire le décapage se fera uniquement par voie sèche.

Concernant les abrasifs :

Les surfaces en acier doivent être décapées à l'aide d'un abrasif non ferreux. En aucun cas l'utilisation de scories de cuivre, de charbon ou de silice n'est autorisée.

L'emploi d'abrasif métallique recyclé n'est pas autorisé sur le chantier. (Il est autorisé en usine pour les pièces fabriquées à neuf)

- ✕ L'abrasif non métallique sera conforme à la norme NF EN ISO 11129
- ✕ L'abrasif métallique sera conforme à la norme NF EN ISO 11124

L'abrasif doit être minéral, propre, sec avec une conductivité ne dépassant pas 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ mesuré selon la norme ASTM D4940 et ne doit pas contenir une concentration de chlorure supérieure à 25ppm.

Ces contrôles sont à réaliser par le titulaire sur chaque lot d'abrasif.

Pour mémoire, l'abrasif retenu doit également satisfaire aux conditions prévues par le décret N° 69-558 du 6 juin 1969 portant règlement d'administration publique en ce qui concerne les mesures particulières de protection des travailleurs applicables aux travaux de décapage, de dépolissage ou de dessablage au jet, le titulaire étant seul responsable de l'application de ce décret.

En cas d'utilisation des abrasifs par sacs, ces derniers doivent être emballés dans des sacs hermétiques. Les sacs entamés devront être stockés dans un endroit frais et sec afin d'éviter toute contamination.

Le titulaire fournira une demande d'agrément de l'abrasif qu'il compte mettre en œuvre.

L'abrasif devra permettre d'obtenir tous les critères requis au présent CCTP pour donner entière satisfaction tout en préservant les règles d'hygiène de la santé et du travail.

7.3. Application des peintures

L'application des peintures est effectuée en fonction d'une part des caractéristiques d'emploi définies par les fiches homologation, et d'autre part en fonction des essais de convenance. En tout état de cause, elle est conforme à l'article 3.2.6 pour un ouvrage neuf ou 4.8 pour un ouvrage existant du fascicule 56 du CCTG.

L'entrepreneur est tenu de signaler le fournisseur qu'il choisit et se conformer ensuite strictement à la méthode de mise en œuvre du produit correspondant, définie par la décision du 3 mars 1995 accordant l'homologation à des systèmes de peinture de type A pour la protection des ouvrages métalliques contre la corrosion, conformément aux recommandations de l'ACQPA.

Si l'application des peintures est reconnue défectueuse sur certains éléments ou parties d'ouvrage, ou si des détériorations sont dues au personnel ou au matériel de l'entreprise, celle-ci doit procéder à ses frais à la réparation des surfaces correspondantes, laquelle pourra aller jusqu'à un décapage et à la réfection de la totalité du système.

7.4. Exécution du dispositif anticorrosion et finition

L'exécution du dispositif anticorrosion sera conforme aux stipulations des fascicules n° 67 et 56 du CCTG.

Toutes les parties métalliques des ouvrages devront être revêtues, à la réception des travaux, de deux couches de peinture conforme à la description du chapitre matériaux.

Après application de la protection anticorrosion, les ouvrages ne doivent pas subir de perçages découpe ou soudure pouvant dégrader la protection anticorrosion.

Si l'application des peintures est reconnue défectueuse pour certains éléments ou certaines parties d'ouvrage, ou si des détériorations sont dues au personnel ou au matériel de l'Entrepreneur, celui-ci devra procéder à ses frais à la réparation des surfaces correspondantes, laquelle pourra aller jusqu'à un nouveau décapage et à la réfection de la totalité du système.

Les conditions limites de températures et d'hygrométries prévues aux fascicules n° 67 et 56 du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) ou dans les fiches d'agrément, doivent être considérées comme des limites absolues qui ne devront jamais être dépassées.

Des thermomètres et hygromètres enregistreurs devront être placés en permanence à proximité des emplacements où l'on procédera à l'application des peintures.

Des thermomètres et hygromètres enregistreurs devront être placés en permanence à proximité des emplacements où l'on procédera aux préparations de surface à l'application des peintures.

La teinte de finition sera choisie par le Maître d'Œuvre.

7.5. Contrôle

Les contrôles s'exercent en atelier et sur le site des travaux.

Les contrôles faisant partie de la procédure du contrôle interne de l'entreprise décrite au PAQ sont reportés quotidiennement dans le journal de chantier.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le Maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer des prélèvements de peinture quel que soit le degré d'avancement des travaux, pour contrôler la conformité du matériel utilisé (date limite d'utilisation...). Au cas où l'analyse fasse apparaître que les peintures ont été modifiées, celles-ci sont rebutées et les travaux sont suspendus, puis l'entrepreneur est mis en demeure par ordre de service d'enlever à ses frais les peintures défectueuses et de recommencer l'application.

Le contrôle des épaisseurs est réalisé selon les dispositions de l'article 3.2.7 du Fascicule 56 du CCTG et comprend le contrôle de l'épaisseur des couches inhibitrices de corrosion (couche primaire et de renforcement).

L'entrepreneur est tenu de fournir, de manière permanente, aux agents agréés chargés du contrôle la possibilité d'accès, dans les conditions offrant toute sécurité, à toutes les surfaces de tous les éléments.

7.6. Galvanisation

Pour les ouvrages galvanisés, l'entrepreneur se conforme aux prescriptions de la norme NF EN ISO 1461.

Les trous nécessaires à la galvanisation des tubes des garde-corps devront impérativement être rebouchés pour éviter la pénétration de l'humidité à l'intérieur des tubes.

8. ETANCHEITE

L'étanchéité doit être réalisée à partir des matériaux décrits dans le chapitre II.

Pour réaliser un assemblage satisfaisant des joints d'étanchéité, l'entreprise doit tenir compte des éléments suivants, pour ce qui concerne les fixations :

- ✕ La boulonnerie acier doit être compatible avec les matériaux avec lesquels elle est en contact ; elle est donc choisie en qualité inoxydable,
- ✕ Les trous dans les joints sont de forme « oblongue » afin de permettre les réglages,
- ✕ La boulonnerie est complète avec des rondelles d'étanchéité, évitant les fuites intempestives et souvent la formation de glace en période de froid, compatibles avec le reste de la fixation. Ces rondelles doivent être munies d'un grand diamètre des lèvres afin d'éviter des jeux réduits entre boulons et trous de fixation,
- ✕ Les plats de serrage, également en acier inoxydable, sont suffisamment épais pour répartir linéairement le serrage et éviter le glissement du joint ainsi que les fuites entre les faces d'assemblage. Ces plats sont en éléments courts pour permettre d'agir lors des réglages de « finition » sur de petites longueurs de joint.

Pour les faces de contact, pour les installations où les joints sont en contact avec la maçonnerie (béton), l'entreprise prévoit, en surface, un lissage fin et de préférence une finition de la face avec une application de résine.

De plus, la géométrie des faces est toujours très soignée de façon à obtenir une planéité comprise entre + ou – un millimètre entre deux espacés d'un mètre.