



**MINISTÈRE
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

RN57 – Fougerolles-Saint-Valbert (70220)

RÉPARATION DE BUSES SOUS LA RN57 AU PR 5 + 45

Cahier des Clauses Techniques et Particulières – CCTP

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1.	DESCRIPTIONS GÉNÉRALES.....	4
Article 1.1.	PRÉAMBULE.....	4
Article 1.2.	OBJET DU MARCHÉ	4
Article 1.3.	DESCRIPTION DE L'OUVRAGE EXISTANT	5
Article 1.4.	DONNÉES GÉNÉRALES	11
Article 1.5.	CONSISTANCE DES TRAVAUX	16
Article 1.6.	VARIANTES TECHNIQUES.....	17
Article 1.7.	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	17
Article 1.8.	CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER	27
CHAPITRE 2.	PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER	34
Article 2.1.	STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	34
Article 2.2.	CONNAISSANCE DES LIEUX	34
Article 2.3.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....	34
Article 2.4.	PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	35
Article 2.5.	PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	36
Article 2.6.	SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....	37
Article 2.7.	PLAN QUALITÉ ENVIRONNEMENT - GÉNÉRALITÉS	37

Article 2.8.	NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER.....	40
Article 2.9.	PROCÉDURES D'EXÉCUTION	41
Article 2.10.	ÉTABLISSEMENT DES DOCUMENTS D'EXÉCUTION	46
Article 2.11.	PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION	47
Article 2.12.	ÉTUDES D'EXÉCUTION	47
Article 2.13.	CONDITIONS DU CONTRÔLE DES TRAVAUX	49
Article 2.14.	DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTÉRIEUR.....	50
Article 2.15.	OPÉRATIONS TOPOGRAPHIQUES.....	51
Article 2.16.	GESTION DES NON-CONFORMITÉS.....	52
Article 2.17.	DOSSIER DE RÉCOLEMENT DE L'OUVRAGE	53
CHAPITRE 3.	PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....	55
Article 3.1.	GÉNÉRALITÉS.....	55
Article 3.2.	DÉCHETS	57
Article 3.3.	RENFORCEMENTS PONCTUELS (« PATCHS »).....	57
Article 3.4.	BOULONNERIE.....	57
Article 3.5.	PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES	57
Article 3.6.	PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : PRODUITS DE PRÉPARATION DE SURFACE	59
Article 3.7.	PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : PRODUITS DE PEINTURE ...	60
Article 3.8.	BADIGEON D'ÉTANCHÉITÉ À LA JONCTION BÉTON/PAROI MÉTALLIQUE	61
Article 3.9.	ACIERS POUR BÉTON ARME	61
Article 3.10.	FOURNITURE DE BÉTON	63
Article 3.11.	GRAVE NON TRAITÉE	76
Article 3.12.	CLÔTURES.....	77
Article 3.13.	GÉOTEXTILE.....	77
CHAPITRE 4.	EXÉCUTION DES TRAVAUX	78
Article 4.1.	TRAVAUX PRÉPARATOIRES	78
Article 4.2.	ORGANISATION ET PRÉPARATION DE CHANTIER.....	79
Article 4.3.	RÈGLES DE SÉCURITÉ - CIRCULATION DE CHANTIER	80
Article 4.4.	TRAITEMENT DES EAUX DE CHANTIER.....	81
Article 4.5.	OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES	81
Article 4.6.	DÉBROUSSAILLAGE	81
Article 4.7.	NETTOYAGE GÉNÉRALISÉ DE PAREMENT	82

Article 4.8.	ACIERS POUR BÉTON ARME	82
Article 4.9.	BÉTONS	84
Article 4.10.	RENFORCEMENTS PONCTUELS (« PATCHS »).....	87
Article 4.11.	PROTECTION ANTICORROSION	88
Article 4.12.	BADIGEON D'ÉTANCHÉITÉ À LA JONCTION BÉTON/PAROI MÉTALLIQUE	93
Article 4.13.	GRAVE NON TRAITÉE	93
Article 4.14.	ACHÈVEMENT DES TRAVAUX	93
Article 4.15.	REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL	93
Article 4.16.	CONDUITE DU CHANTIER.....	93

CHAPITRE 1. DESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Article 1.1. PRÉAMBULE

Le présent CCTP suppose l'utilisation des fascicules du CCTG en vigueur. Il suppose également l'utilisation des normes européennes.

Dans le présent CCTP, les documents cités sous les titres des articles, sous-articles, paragraphes, etc. sont, de façon non exhaustive, les principaux documents que doit respecter le titulaire pour le domaine concerné par cet article, sous-article, paragraphe, etc.

Article 1.2. OBJET DU MARCHÉ

Dans le cadre de la politique de gestion des ouvrages d'art de son réseau, le Maître d'Ouvrage DIR EST souhaite réaliser des travaux de réhabilitation d'une buse métallique située sur la RN57, sur le territoire de la commune de Fougerolles-Saint-Valbert (70220).

Nom de l'ouvrage	Voie portée	PR	Forme	Commune
BUSE DE FOUGEROLLES	RN57	5+540	Circulaire	Fougerolles-Saint- Valbert (70220)

Cette buse métallique est notée 3 selon la notation IQOA. L'objectif principal des travaux est d'atteindre une note IQOA de 2 et d'en assurer la pérennité.

Pour cela, le programme travaux comprend (non exhaustif) :

- Travaux en extrados :
 - Sans objet.
- Travaux en intrados :
 - Consolidation de la piste d'accès côté Ouest,
 - Dévégétalisation des abords d'ouvrage et perrés,
 - Mise en œuvre de géotextile sur talus
 - Délimitation et protection des têtes de buse par pose de clôtures souples,
 - Démolition partielle de radier existant,
 - Reprofilage du radier par curage et démolition pour création d'une pente longitudinale unique,
 - Nettoyage de la buse,
 - Traitement des zones localement dégradés par sablage et application de protection anticorrosion,
 - Renforts localisés par patch sur zones fortement dégradées,
 - Remplacement des boulons corrodés ou manquants,
 - Préparation de surface et application d'une protection anticorrosion au niveau des zones dégradées,

Le présent CCTP définit les spécifications des matériaux et produits, ainsi que les conditions d'exécution des travaux.

Article 1.3. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE EXISTANT

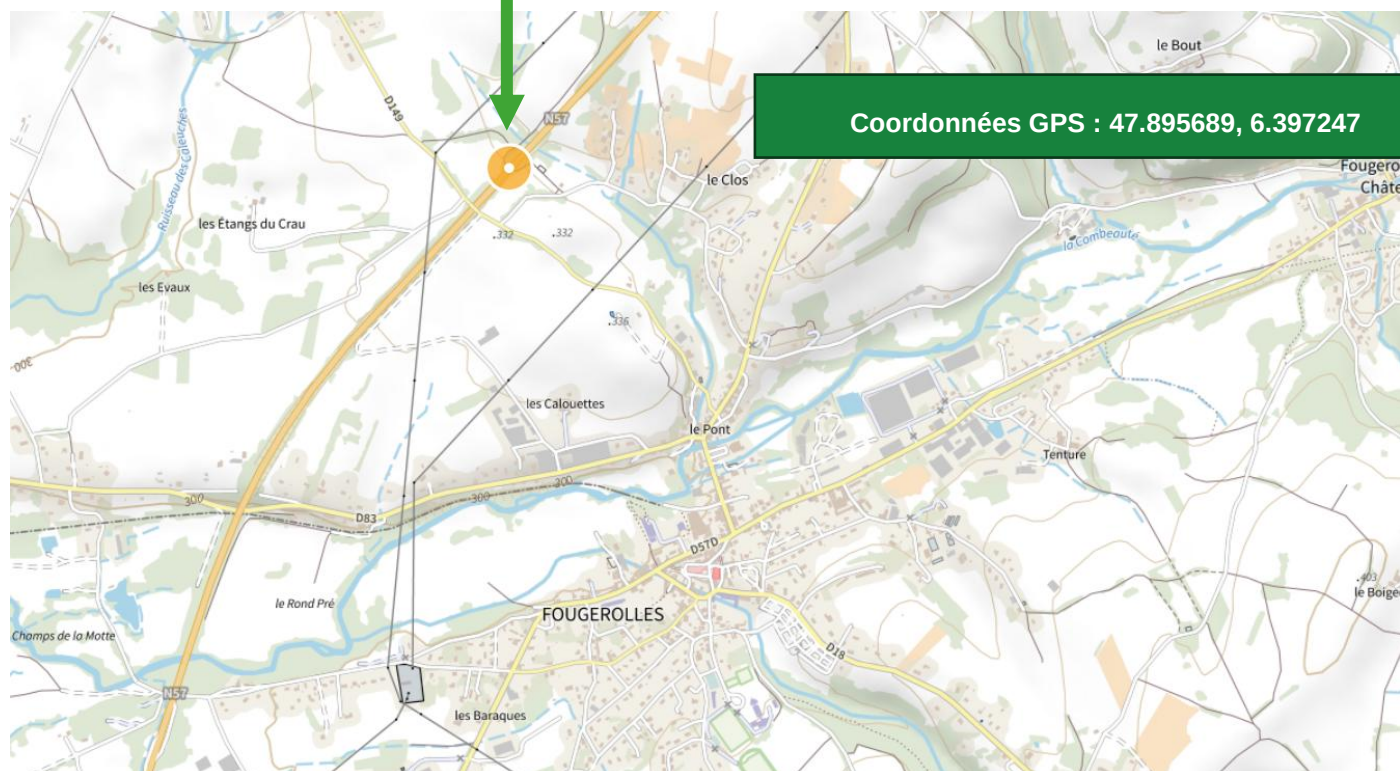
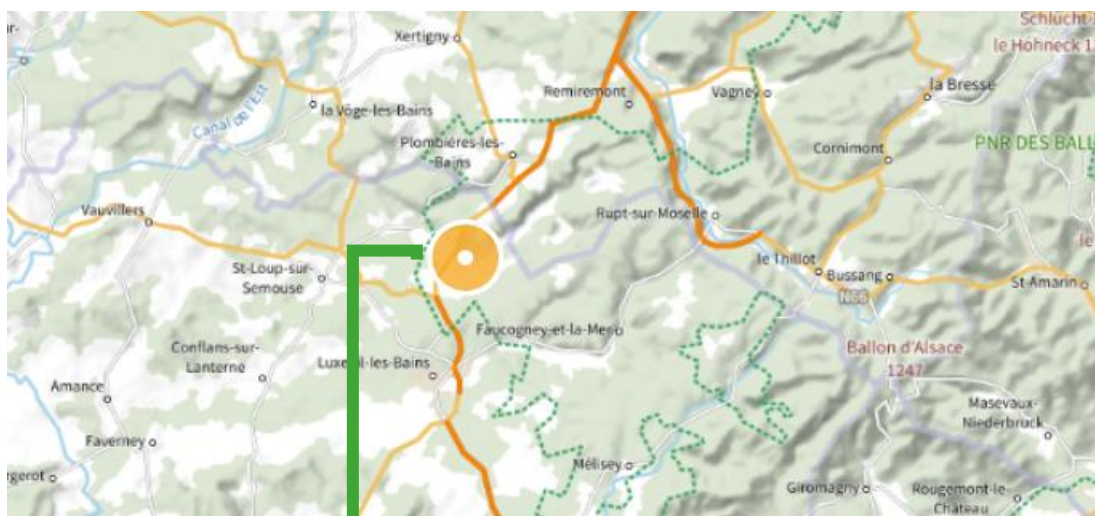
Les données géométriques et fonctionnelles de l'ouvrage sont définies dans les dossiers d'archive des ouvrages joints en annexe du présent CCTP.

1.3.1. Situation géographique

L'ouvrage se situe sur le territoire de la commune de Fougerolles-Saint-Valbert (70220), dans le département de la Haute-Saône, entre Vesoul et Remiremont.

L'ouvrage dépend du CEI de Vesoul.

La buse, qui fait office d'ouvrage de franchissement piéton, est située au PK 5 + 540 de la route nationale RN57. La RN57 est composée d'une voie de circulation par sens.



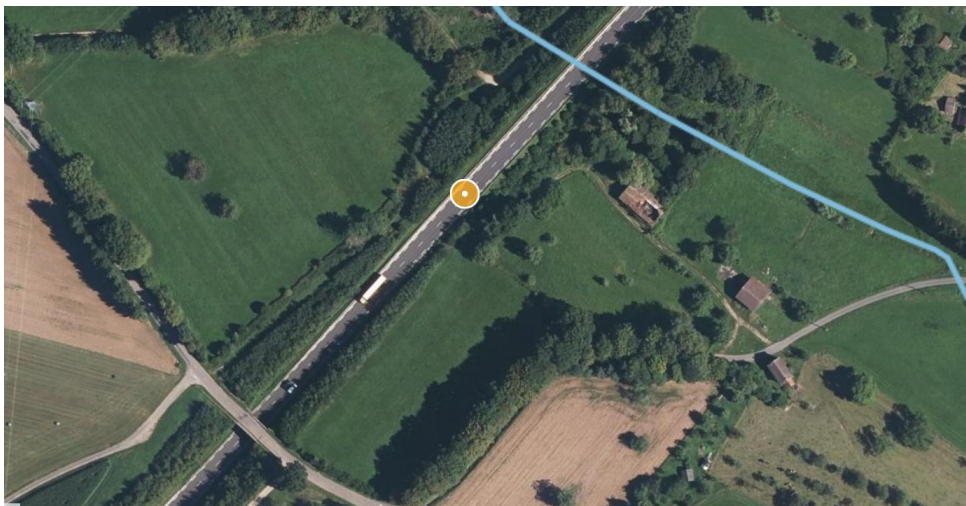


Figure 1 - Localisation de l'ouvrage (Géoportail)

1.3.2. Repérage de l'ouvrage



Figure 2 - Localisation de l'ouvrage (Géoportail)

1.3.3. Caractéristiques de l'ouvrage existant

GENERALITES			
Nom de l'ouvrage	OA n°1 – Déviation de Fougerolles	Date de construction	1980 (IDP 2021)
Gestionnaire de l'ouvrage	DIR EST	Commune	70220 Fougerolles
	Centre de Vesoul		
Voie portée	RN57	PR	PR 5 +540

Voie franchie	Passage à bétail	Biais	Non connu
---------------	------------------	-------	-----------

CARACTERISTIQUES	
Longueur total	24.55m
Longueur hors sifflet	19.3 m
Ouverture	2.67m côté Fougerolles / 2.64m au centre / 2.72 côté Paris
Fleche	2.18m côté Fougerolles / 2.25m au centre / 2.17 côté Paris
Hauteur de couverture	Supérieur à 2,00m
Forme de la buse	Circulaire de type ARMCO
Matériaux	Métal – acier galvanisé
Type de joints	Assemblages boulonnés à recouvrement
Ondes	Type : Grandes ondulations Longueur d'ondulation : 100mm Profondeur d'ondulation : 21,5 mm Epaisseur tôle : 2.80mm
Radier	Oui en béton
Parafouille	Non
Têtes d'ouvrage	En sifflet, talus non perreyés
Présence de GC	Non

Selon les investigations complémentaires, l'épaisseur nominales des tôles est de **2.80mm.**



Figure 3 - Elévation Est





Figure 4 – Section courante et sortie Ouest



Figure 5 - Elévation Ouest

Aucune réparation ou aucun entretien spécialisé antérieurs ne sont connus.

1.3.4. État de l'ouvrage

L'ouvrage est globalement dans un bon état visuel. Globalement la protection galvanique des tôles métalliques paraît remplir son rôle.

L'ouvrage datant de 1980 présente des traces d'usures de la protection anticorrosion qui favorisent le désordre de désordres locaux sous forme de corrosion foisonnante menant dans quelques rares cas à la perforation des tôles métalliques.

On relève également plusieurs zones d'humidités et d'infiltrations. Les désordres sont à mettre en lien avec la présence d'eau (stagnation, ruissellement, infiltrations, condensation).

Globalement, les tôles n'ont été altérées que jusqu'à leur couche sacrificielle, encore partiellement présente. Toutefois, les prélèvements de pastilles montrent une dégradation uniforme et généralisée, sous forme de pique de corrosion, de la face côté remblai.

Le processus de dégradation généralisée est en cours mais ne remet pas en cause l'intégrité structurelle de l'ouvrage. Pour le moment, seul des dégradations locales type corrosion foisonnante sont constatées (principalement au niveau des reins au contact avec le radier béton, mais aussi en clé de voute et à la jonction entre les plaques de coins et les plaques latérales).

L'ouvrage ne présente pas de déformation géométrique.

A noter également un défaut d'écoulement et d'évacuation des eaux, compte tenu d'une pente longitudinale insuffisante côté Paris.



Article 1.4. DONNÉES GÉNÉRALES

1.4.1. Altimétrie et altimétrie

Toutes les altitudes sont exprimées en mètre. Les plans sont fournis en annexe au présent CCTP.

Cependant, toutes les cotes annoncées dans les plans concernant la géométrie de l'ouvrage et de ses divers équipements sont indicatives et ne peuvent être considérées comme contractuelles. Elles devront être validées par l'entreprise avant toute intervention.

Les cotes manquantes sur les plans et levés topographiques fournis seront relevées par le titulaire.

1.4.2. Données topographiques et cotes

L'attention du Titulaire est attirée sur le fait que les plans joints au présent CCTP ont été établis à partir des données topographiques relevées par le cabinet CLERGET.

Les cotes indiquées dans les plans du marché sont données à titre indicatif car l'ouvrage n'a pas fait l'objet d'un relevé exhaustif de ses dimensions. Toutefois, les cotes fournies permettent d'estimer avec une précision suffisante les quantitatifs du marché travaux. L'Entrepreneur pourra faire réaliser, à ses frais, des levés topographiques complémentaires.

1.4.3. Données géotechniques

(Art. A.2.2 du fasc. 62 titre V du CCTG, art.1 du fasc. 68 du CCTG)

Aucune donnée géotechnique n'est disponible au niveau des ouvrages concernés.

Compte-tenu de la nature des travaux, il n'est pas prévu de reconnaissance géotechnique complémentaire.

1.4.4. Délais d'exécution des travaux

L'entreprise se référera à l'Acte d'Engagement quant aux délais de réalisation des travaux.

Elle doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour réaliser l'ensemble des travaux dans les délais impartis.

1.4.5. Contexte climatique et environnemental

1.4.5.1. Classe d'exposition à l'environnement climatique

(Normes NF EN 206+A2/CN, NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA)

Pour la prescription des bétons, les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206+A2/CN et auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage, sont précisées à l'article intitulé « Fourniture de béton » du chapitre 3 du présent CCTP.

Pour la détermination des enrobages des armatures, les classes d'exposition associées aux différents parements, parois et surfaces non coffrées, sont précisées dans les articles du chapitre 3 du présent CCTP.

1.4.5.2. Niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.5 et NA 5.2.3.5 de la norme NF EN 206+A2/CN et dans le fascicule de documentation FD P 18-464.

Pour l'application de ces documents, le niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction est le niveau B du fascicule de documentation FD P 18-464.

Ce niveau de prévention s'appliquera à l'ensemble des bétons et mortiers des éléments participant à la résistance et au fonctionnement de la structure en service.

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

Le titulaire doit 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 l'IFSTTAR en octobre 2017.

1.4.5.3.1. Catégorie d'ouvrage :

L'ouvrage est de catégorie II au sens du tableau I du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

1.4.5.3.2. Classe d'exposition XH :

Toutes les parties de l'ouvrage relèvent de la classe d'exposition XH2 au sens du tableau II du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

1.4.5.4. Prise en compte du gel et des sels de déverglaçage

Les deux ouvrages sont soumis à un gel sévère avec salage très fréquent.

Pour le béton, le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations données dans le document intitulé "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel - Environnements hivernaux rigoureux" édité par l'IFSTTAR en Octobre 2021.

Le titulaire doit tenir compte, dans le choix des produits de réparation, de leur exposition au gel et aux sels de déverglaçage.

1.4.6. Classe d'exécution et de tolérance au sens de la norme NF EN 13670/CN

L'organisation de la qualité, la mise en œuvre des bétons, la fourniture et la mise en œuvre des aciers et l'exécution des étalements et des parements de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies par la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application de cette norme, pour toutes les parties constitutives de l'ouvrage :

- La classe d'exécution à retenir au sens du 4.3.1 est la classe 3 ;
- La classe de tolérance à retenir au sens du 10.1 est la classe 1.

1.4.7. Diagnostic Amiante/plomb avant travaux

La société Chrysotile a été mandatée par le MOA pour cette prestation.

Les résultats des analyses montrent l'absence de plomb et d'amiante.

1.4.8. Réseaux de concessionnaires

Dans le cadre de la présente étude, DIADES a réalisé les Déclarations de projet de Travaux (D.T) auprès des exploitants des réseaux potentiellement dans l'emprise du chantier. Ceci permet de référencer tous les réseaux pouvant impacter le chantier, mais également adapter les travaux suivants les contraintes liées à ces installations.

Numéro de CERFA	Société
1	ENEDIS-DRAFC-EXPLOIT DT-DICT 70
2	Commune de Fougerolles
3	DIR EST / DE de Besançon
4	DIR EST / SREI Franche-Comté

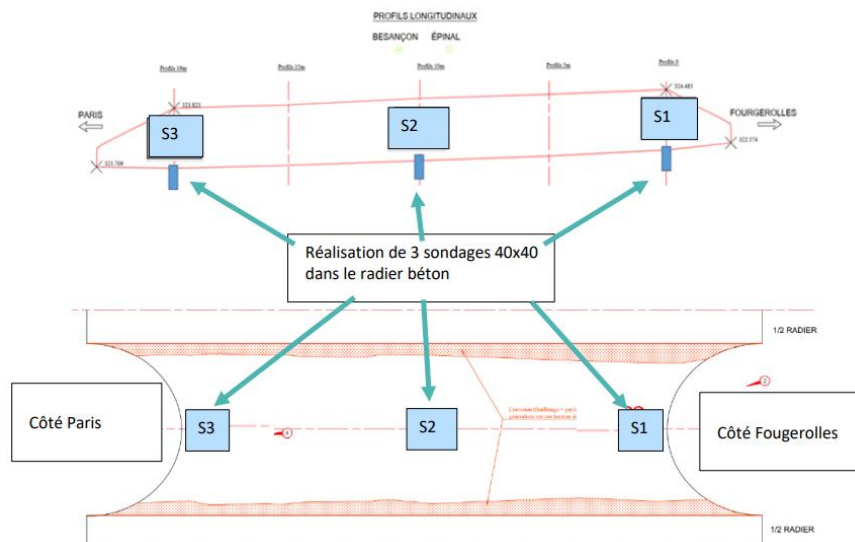
Selon les récépissés de DT reçus, il existe des réseaux potentiellement dans l'emprise du chantier :

Ces réseaux ne représentent pas de contrainte particulière pour le chantier.

Entité concernée	Type	Classe	Concerné	Localisation et commentaires	Impact sur l'emprise du chantier
ENEDIS	EL	C	Oui	Il s'agit d'un réseau BT torsadé situé sur la route communale, donc pas à proximité des travaux	NON
Commune de Fougerolles	EA		Oui	Le réseau se trouve à plus de 80 ml côté lieu-dit le Clos, au niveau de la maison.	NON
DIR EST			NON		

1.4.9. Reconnaissance du radier

Un sondage de reconnaissance de la profondeur du radier a été réalisé en phase étude. Les investigations ont été implantées de la manière suivante :



**Sondage 1 : côté
Fougerolles**

Présence d'armature dans le radier
béton ?

Oui un treillis soudé type ST10

Armatures corrodées ?

non

Épaisseur du radier béton :

10 cm (creux de l'onde)

Buse métallique corrodée ?

non



Emplacement du sondage 1



Vue d'ensemble sondage 1

**Sondage 2 : centre de
la buse**

Présence d'armature dans le radier
béton ?

Oui un treillis soudé type ST10

Armatures corrodées ?

non

Épaisseur du radier béton :

11 cm (creux de l'onde)

Buse métallique corrodée ?

non



Emplacement du sondage 2



Vue d'ensemble sondage 2

Sondage 3 : côté Paris

Présence d'armature dans le radier béton ?	Oui un treillis soudé type ST10
Armatures corrodées ?	non
Épaisseur du radier béton :	15 cm (creux de l'onde)
Buse métallique corrodée ?	Très légèrement (des traces)



Le rapport d'investigations a été insérés en Annexes.

1.4.10. Programme d'investigations sur buse

Dans le cadre du diagnostic de la buse, une campagne d'investigations a été menée par ADISS. Le programme d'investigation est composé des éléments suivants :

- Une inspection de l'ouvrage avec repérage exhaustif des zones corrodées,
- Un relevé dimensionnel et géométrique de la buse ;
- Des mesures d'épaisseurs résiduelles de l'acier au moyen d'un appareil de mesure ultrason,
- Des prélèvements de pastilles d'aciers pour constations visuelles ;
- Des prélèvements de remblai pour la réalisation d'analyses physico-chimiques ;
- Un relevé topographique de la buse.

Les résultats figurent en Annexes.

Article 1.5. CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.5.1. Travaux compris dans le périmètre de l'entreprise

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux de réfection et d'amélioration du niveau de retenue de l'ouvrage, objet du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition de l'entrepreneur.

Ceci couvre en particulier les travaux présentés ci-après (liste non exhaustive) :

1.5.1.1. Les installations de chantier et les travaux préliminaires

- Les installations et repliement de chantier,
- Le cantonnement (baraquements ainsi que tous les éléments nécessaires à l'hygiène, la santé et à la sécurité des travailleurs conformément aux dispositions du Code du Travail de tout autre règlement en vigueur),
- Le gardiennage si nécessaire aux frais de l'entrepreneur, et les clôtures de chantier,
- L'aménagement des aires de stockage de matériaux,
- La mise en place des panneaux de signalisation sur les aires d'installation de chantier,
- Les études d'exécution et de méthodes (y compris toutes les réunions nécessaires à l'exécution de la présente mission notamment la réunion de démarrage et les réunions hebdomadaires lors du suivi du chantier),
- L'établissement du PAQE, du SOSED et du PPSPS, et autres documents relatifs à la gestion de l'environnement et des déchets,
- La mise en place d'une station météo avec un suivi journalier des prévisions météorologiques,
- L'établissement des DICT, la gestion et l'organisation des travaux avec les interactions des réseaux,
- Les relevés topographiques nécessaires à la réalisation des travaux,
- L'aménagement des différents accès (Est et Ouest) ainsi que des zones d'installation et de stockage,
- Les moyens d'accès aux différentes parties de l'ouvrage,
- L'étude des ouvrages provisoires et définitifs,
- La dévégétalisation et le nettoyage de l'ouvrage et de ses abords,
- Les épreuves de convenance et de contrôles,
- Les essais nécessaires à la validation des procédés,
- Le contrôle intérieur (interne et externes) de l'entreprise,
- Le repliement et la remise en état des lieux,
- La réalisation et la fourniture du dossier de récolement.

1.5.1.2. Travaux de réhabilitation

- Mise en œuvre de géotextile sur talus
- Délimitation et protection des têtes de buse par pose de clôtures souples,
- Démolition partielle de radier existant,
- Nettoyage de la buse,
- Reprofilage du radier par démolition pour création d'une pente longitudinale unique,
- Traitement des zones localement dégradées par sablage et application de protection anticorrosion,
- Renforts localisés par patch sur zones fortement dégradées,
- La fourniture et mise en œuvre d'un badigeon d'étanchéité le long de l'interface entre les parties bétonnées et métalliques ;
- Remplacement des boulons corrodés ou manquants,
- Application d'une protection anticorrosion au niveau des zones dégradées,

1.5.2. Travaux non compris dans le périmètre de l'entreprise

Sans objet.

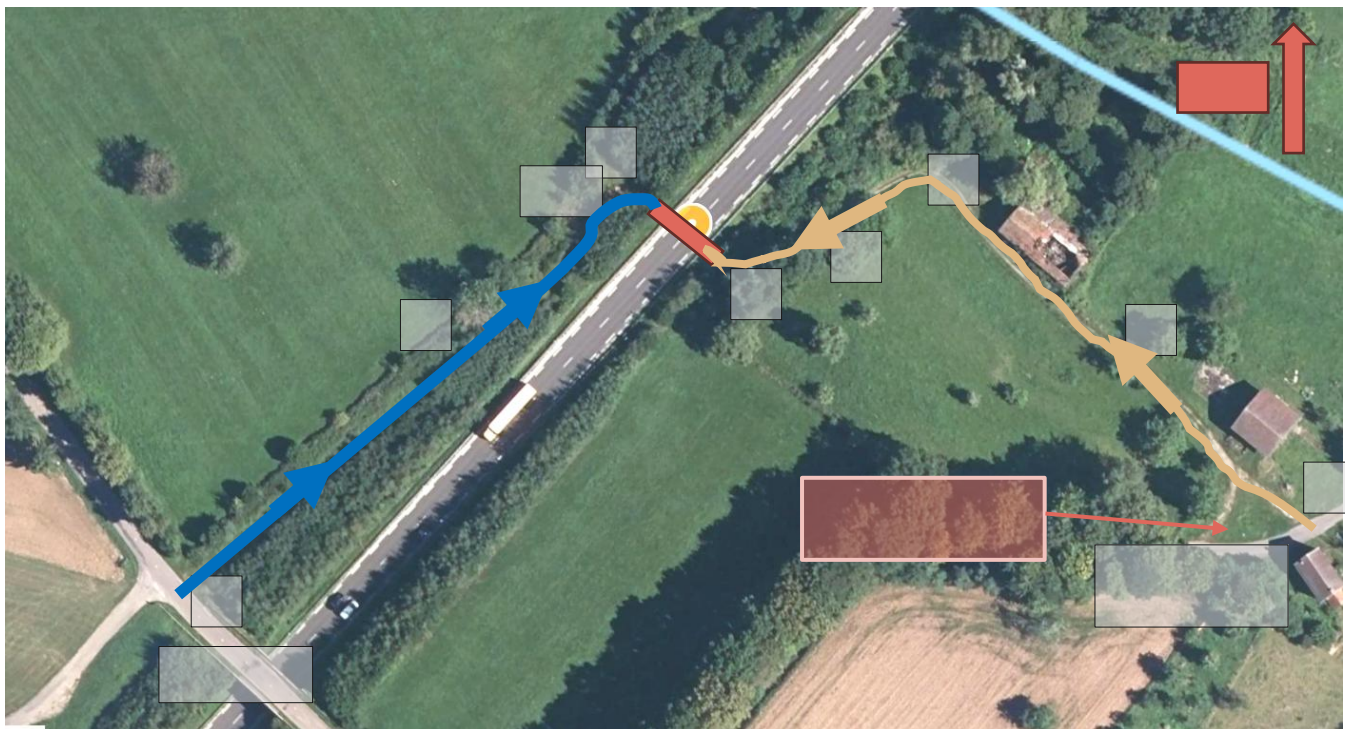
Article 1.6. VARIANTES TECHNIQUES

Aucune variante technique n'est autorisée.

Article 1.7. DESCRIPTION DES TRAVAUX

1.7.1. Aménagement des accès

L'ouvrage dispose d'accès au niveau des deux têtes :



Accès Ouest : Accès principal

Il est proposé de réaliser l'accès principal à l'ouvrage depuis l'Ouest, c'est-à-dire depuis la route départementale RD 149 en empruntant un chemin agricole (accès indiqué en bleu sur la figure ci-dessus). Il est illustré ci-dessous :





A noter que ce chemin devra constamment rester franchissable pour les riverains.

Pour être pleinement exploitable et carrossable, ce chemin agricole nécessite des travaux de consolidation par dérasement et mise en place de GNT.de type GNT 0/31,5 méthodiquement compacté en s'assurant de la portance de la piste en fonction des engins utilisés sur une épaisseur minimale de 10cm . A la demande du propriétaire du chemin agricole la piste pourra rester en place à l'issue des travaux.

Accès Est : Accès secondaire

L'accès depuis l'Est est entièrement piétonnier ; il se fait depuis la route communale en empruntant un accès privé (accès indiqué en orange sur la figure ci-dessus). L'utilisation de cet accès est sou et sera mise à l'obtention des autorisations correspondantes. Le chemin mesure environ 1.80m de largeur. Il est illustré ci-dessous :



Illustration 2 – accès Est



Illustration 3 – accès Est



Illustration 4 – accès Est



Illustration 5 – accès Est

Le chemin est toutefois relativement étroit et non exploitable par des VL et PL en l'état.

1.7.2. Installations de chantier

Les zones ci-après sont données à titre indicatif dans les plans joints au présent CCTP. L'entreprise fera son affaire des emplacements et des démarches qui lui seront nécessaires. Les zones de stockage de matériels et de matériaux seront protégées par des barrières type HERAS. Un gardiennage sera prévu si jugé nécessaire par l'Entreprise.

L'établissement des conventions diverses et l'obtention des autorisations seront à la charge du titulaire, ainsi que l'indemnisation des propriétaires et les constats d'huissier.

Leur mise en place, entretien et retrait sont assurés par l'Entreprise.

Il est proposé une implantation de la base vie à proximité de la route communale, à l'Est de la buse :



Figure 6 - Aire d'installation de chantier recommandée

1.7.3. Nettoyage de la buse

Le nettoyage de la buse dans son intégralité permet de faire un état des lieux de l'état de la buse.

Le nettoyage concerne les parois métalliques mais aussi le radier.

Le nettoyage sera réalisé au jet haute pression.

1.7.4. Réparations des reins

L'ouvrage datant des années 1980 présente des traces d'usures de la protection anticorrosion qui favorisent la création de désordres locaux sous forme de corrosion foisonnante menant dans quelques rares cas à la perforation des tôles métalliques au niveau des reins.

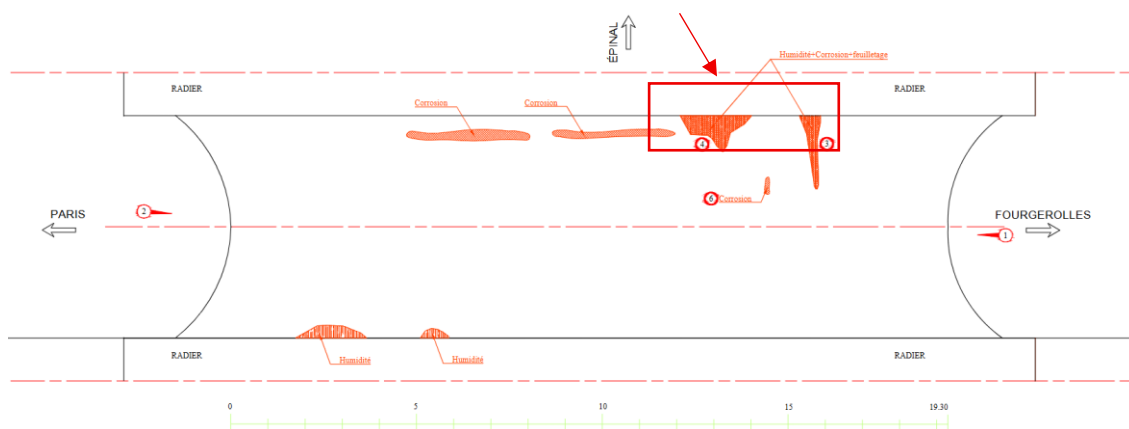


Figure 7 - Cartographie des désordres (ADISS 2023)



Figure 8 – Illustrations des désordres

Les désordres s'étendent localement jusqu'à 70cm de hauteur depuis le radier. Les rives du radier constituent un point d'accumulation et de stagnation de l'humidité. Des travaux de protection de ces zones sont nécessaires pour assurer leur durabilité.

Le traitement consiste en :

- Démolition partielle du radier existant, au niveau des reins,
- Au besoin, mise en œuvre de renforts au niveau des zones perforées,
- Préparation de surface et application de peinture anticorrosion en cas de dégradation de la galvanisation
- Reconstitution du radier par béton coulé en place,
- Application d'un badigeon d'étanchéité à l'interface béton et tôle peinte.

1.7.4.1. Démolition partielle du radier existant, au niveau des reins

Le béton du radier sera démoli au niveau des reins. La largeur démolie sera d'environ 50cm, et pourra être adapté en fonction des observations collectées sur site.

Cette démolition devra se faire avec des moyens adaptés afin de ne pas endommager la partie métallique.

Une démolition soignée est demandée, délimitée au trait de scie pour assurer une reconstitution soignée.

1.7.4.2. Renforcements ponctuels par patches au niveau des zones perforées

Au niveau des zones les plus endommagées, des renforcements ponctuels devront être mis en place : des tôles ondulées identiques à l'existante, embouties pour permettre la conservation des boulons existants, viendront recouvrir les zones dégradées qui seront maintenues par des vis autoforeuses.

A noter qu'un nettoyage mécanique de la corrosion sera nécessaire au préalable.

1.7.4.3. Protection anticorrosion

La mise en œuvre d'une protection anticorrosion est prévue au niveau des reins de l'ouvrage sur une hauteur d'environ 70cm, mais aussi sur 20cm sous le niveau du béton.



A savoir que la peinture adhère très mal sur l'acier galvanisé. Il serait donc nécessaire de créer une certaine rugosité, par sablage.

Il s'agira d'un système de protection anticorrosion certifié ACQPA ou équivalent.

Au titre de ces travaux, le Titulaire réalisera :

- Un lavage/dégraissage des surfaces à décaper,
- Un contrôle des sels solubles suivant les tests de Bresle ($< 50 \text{ mg/m}^2$),
- Un décapage à l'abrasif projeté au degré de soin Sa 2 ½ avec une rugosité de type moyen (G),
- Un dépoussiérage soigné 2 (S2),
- Les pré-touches entre chaque couche des zones difficiles d'accès,
- L'application du système ACQPA (Contrôle des épaisseurs sèches suivant ISO 19 840 – Règle 80/20)

Il est demandé la mise en œuvre d'un système présentant les caractéristiques suivantes :

- Classe de corrosivité selon la norme NF EN ISO 12944 : C3,
- Classe de durabilité Haute : H
- Subjectile acier galvanisé: G
- Travaux de maintenance ou neuf: M ou N
- Pour parties vues : V

Le système à prévoir sera donc de type C3 H GNV.

Avant la mise en peinture de l'ouvrage, un décapage et un nettoyage des parties métalliques qui seront peintes est nécessaire afin de supprimer tout matériau non adhérent.

L'efficacité de la préparation de surface est en grande partie liée à la préparation du support. Il est indispensable de respecter les modes de préparation recommandés par les fabricants dans leurs documents techniques afin d'optimiser les conditions d'emploi des produits.

Les moyens mis en œuvre pour la préparation de surface seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Ils ne doivent en aucun cas endommager la surface.

Les débris issus du nettoyage des buses seront intégralement récupérés par l'entreprise et dirigés vers des centres de traitement agréés.

Tous les éléments décapés seront protégés par un système de peinture à deux ou trois couches.

Aucune opération ne doit être réalisée qui viendrait couper, percer ou plus globalement dégradé le revêtement.

L'application du revêtement de protection s'effectuera sur support parfaitement sec et non condensant dans les conditions préconisées dans la fiche de certification du produit. Elle se fera par pulvérisation de manière à obtenir une épaisseur suffisante et régulière de peinture.

Les délais de garantie demandés seront issus des tableaux du fascicule 56 du CCTG.

TABLEAU 4 Maintenance par remise en peinture d'ouvrages avec dispositions constructives acceptables selon NF EN ISO 12944-3 (4)					
Catégorie d'ouvrage	Préparation de surface	Système de peinture	Garantie		
			Tenue		Couleur certifiée ACQPA ou équivalent
			Anticorrosion/enrouillement (ISO 4628-3)	Aspect : cloquage, craquelage, écaillage (ISO 4628-2, 4 et 5)	NFT 34 554
1	Sa 2 ½ général (1)	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 7 ans Ri 1	5 ans	3 ans
			Ouvrage immergé 7 ans Ri 2 (3)	4 ans	néant
	Sa 2 ½ des seules zones corrodées ou dégradées et avivage pour le reste (1)	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 6 ans Ri 1 (2)	5 ans (2)	3 ans
2	Sa 2 ½ général (1)	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 6 ans Ri 1	4 ans	3 ans
	Sa 2 ½ des seules zones corrodées ou dégradées et avivage pour le reste (1)	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 5 ans Ri 2 (2)	4 ans (2)	3 ans
3	A définir dans le CCTP, selon paragraphe 1.5.2.2.2				

Figure 9 - Extrait du fascicule 56 du CCTG - Garanties

Conditions d'application

Réaliser la mise en peinture uniquement par temps sec, avec hygrométrie et température dans les plages indiquées par le fabricant.

Respecter les épaisseurs minimales sèches pour chaque couche, mesurées par jauge magnétique, afin d'atteindre l'épaisseur totale.

Il incombe à l'entreprise de fournir et de mettre en place, tous les moyens nécessaires (confinement, chauffage, etc) afin de satisfaire aux conditions d'application spécifiées ci-dessous, en conformité avec les prescriptions du système anticorrosion retenu.

Une attention particulière sera portée sur les moyens mis en œuvre pour empêcher les projections lors des opérations de décapage et de remise en peinture.

1.7.4.4. Reconstitution du radier

Le radier sera coulé en place à l'aide d'un béton prêt à l'emploi, de manière identique à l'existant.

La vitesse de carbonatation étant forte lorsqu'il y a alternance entre humidité et séchage, une classe d'exposition XC4 a été retenue.

Le treillis métallique existant devra être reconstituée en cas de dégradations de celui-ci lors des opérations de démolition.

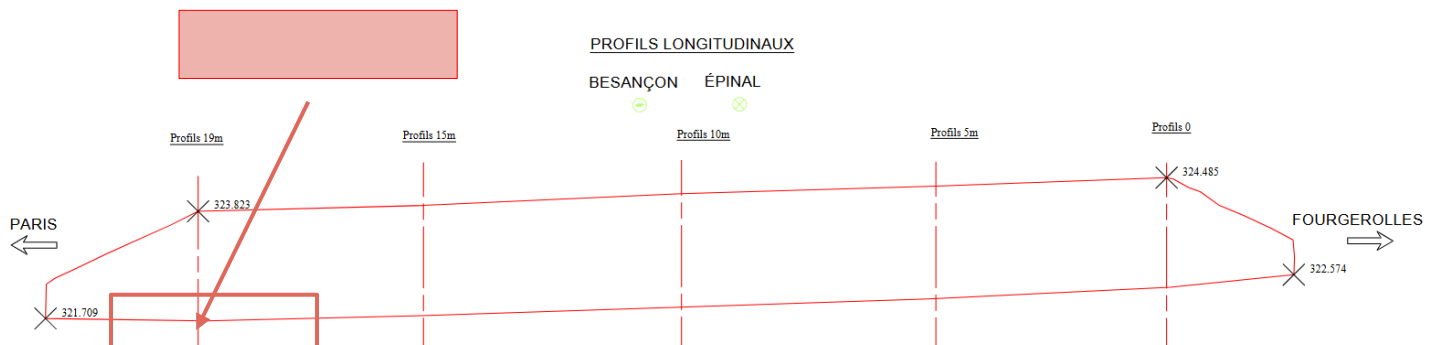
Le bétonnage pourra être réalisé en une phase.

1.7.4.5. Badigeon d'étanchéité

Après prise du béton, un badigeon d'étanchéité sera mis en œuvre le long du joint béton-tôles. La nature de ce badigeon d'étanchéité sera soumise à validation du Maître d'œuvre.

1.7.5. Reprofilage du radier pour création d'une pente longitudinale unique

Un creux dans le profil longitudinal de l'ouvrage entraîne un défaut d'écoulement et d'évacuation des eaux côté Paris. La stagnation d'eau est préjudiciable pour la pérennité de l'ouvrage et des travaux réalisés.





Ainsi, il est prévu le traitement suivant :

- Nettoyage et curage de la buse et du radier,
- Décapage de la terre végétale hors ouvrage,
- Réalisation d'un constat contradictoire et relevé géométrique de la pente,
- Si nécessaire, démolition additionnelle du radier par piquage et reconstitution au mortier.

1.7.6. Réparations des zones localement corrodées

Les zones localement corrodées en section courante de la buse (hors reins) seront traitées par protection anticorrosion.



Figure 10 - Cartographie des désordres (ADISS 2023)

Les zones à traiter seront identifiées lors d'un constat contradictoire au démarrage des travaux entre l'entreprise et le Maître d'œuvre.

La méthodologie de traitement est identique à celle décrite au paragraphe 1.7.4.3.

1.7.7. Remplacement des boulons corrodés ou manquants

Un constat contradictoire sera réalisé au démarrage des travaux pour localiser les boulons corrodés ou manquants. Aussi, les zones ayant fait l'objet d'un prélèvement de pastille seront rebouchées.

1.7.8. Travaux d'aménagement des talus

Ces travaux consistent en :

- Dévégétalisation des abords d'ouvrage,
- Mise en œuvre de géotextile sur talus,
- Délimitation et protection des têtes de buse par pose de clôtures souples,

1.7.8.1. Dé végétalisation des abords d'ouvrage

Des travaux d'entretien courant seront à prévoir pour maintenir l'état des têtes de buse.

La zone à débroussailler s'étend sur 5m de part et d'autre de la buse et sur toute la hauteur du talus ; jusqu'au glissières.

1.7.8.2. Pose de géotextile sur talus

Pour s'affranchir des travaux de fauchage annuels aux abords de la buse, il sera posé un géotextile.

La zone à traiter correspondant à la zone dévégétalisée précédemment (soit 5m de part et d'autre de l'ouvrage). Il ne faudra pas poser de géotextile sur le mètre derrière les glissières de sécurité afin de laisser le passage continu des moyens de fauchage mécanisés.

Il devra présenter les caractéristiques suivantes :

- Géotextile non tissé et perméable à l'eau,
- Masse surfacique de 200 g/m²,
- Résistance aux UV et à la perforation racinaire,

Les lés seront posés avec un recouvrement minimum de 20 cm, et fixés au sol à l'aide d'agrafes métalliques galvanisées tous les 1,00 m environ.

1.7.8.3. Délimitation et protection des têtes de buse par pose de clôtures souples

Les têtes de buses seront délimitées via la pose de barrière souples. Il est demandé un grillage à mailles soudées de type 2.

Article 1.8. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.8.1. Généralités

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance par ses propres moyens de toutes les contraintes liées à la situation des travaux.

Outre les contraintes décrites dans les paragraphes ci-après, l'Entrepreneur reconnaît notamment avoir pris connaissance des contraintes suivantes :

- Conditions physiques propres à l'emplacement des travaux ;
- Contraintes liées au respect de l'Assurance de la Qualité, décrites notamment dans le présent CCTP et dans le SOPAQ ;
- Contraintes liées à l'environnement décrites au présent CCTP,
- Contraintes liées à la sécurité et à la protection de la santé.

1.8.2. Contraintes liées aux délais

L'entreprise se réfèrera à l'Acte d'Engagement quant au délai de réalisation des travaux. Elle veillera notamment au respect des délais suivants :

- Délais partiels et globaux, tels que fixés dans l'acte d'engagement,
- Délais de remise des documents tels que précisés dans le présent CCTP et dans le CCAP.

Elle doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour réaliser l'ensemble des travaux dans les délais impartis. Le planning guide est disponible en annexe.

1.8.3. Moyens mis en œuvre

Le titulaire réalise les travaux en tenant compte de la nécessité d'éviter toute action susceptible d'endommager l'ouvrage.

1.8.4. Réseaux

L'entreprise titulaire des travaux doit réaliser les DICT pendant la période de préparation des travaux afin de prendre en compte les impacts sur les travaux induits par les réseaux à proximité de l'ouvrage. C'est sur ces éléments que l'entreprise doit se baser pour l'organisation de ses travaux.

Les Déclarations de projet de Travaux au sens du décret n°2012-970 du 20 août 2012 sont jointes au présent CCTP, ainsi que les réponses des concessionnaires. Le titulaire devra réaliser les DICT dans le cadre de son contrat. Les DT jointes à la présente consultation sont réputées valables jusqu'à la notification du marché.

Avant la réalisation des travaux, l'entrepreneur est tenu de rechercher et de positionner (en plan et en altimétrie) tous les réseaux existants dans l'emprise du chantier en présence des services concessionnaires concernés. Un repérage et un traçage des réseaux est demandé en préparation des travaux.

Il est précisé, notamment, qu'il devra, en cas de besoin, prendre toutes les mesures nécessaires pour le soutien des canalisations et conduites et pour leur maintien en service.

Les DT jointes à la présente consultation sont réputées valables jusqu'à la notification du marché. Selon les récépissés de DT reçus, aucun réseau n'impacte les travaux de réhabilitation.

1.8.5. Contraintes d'exploitation

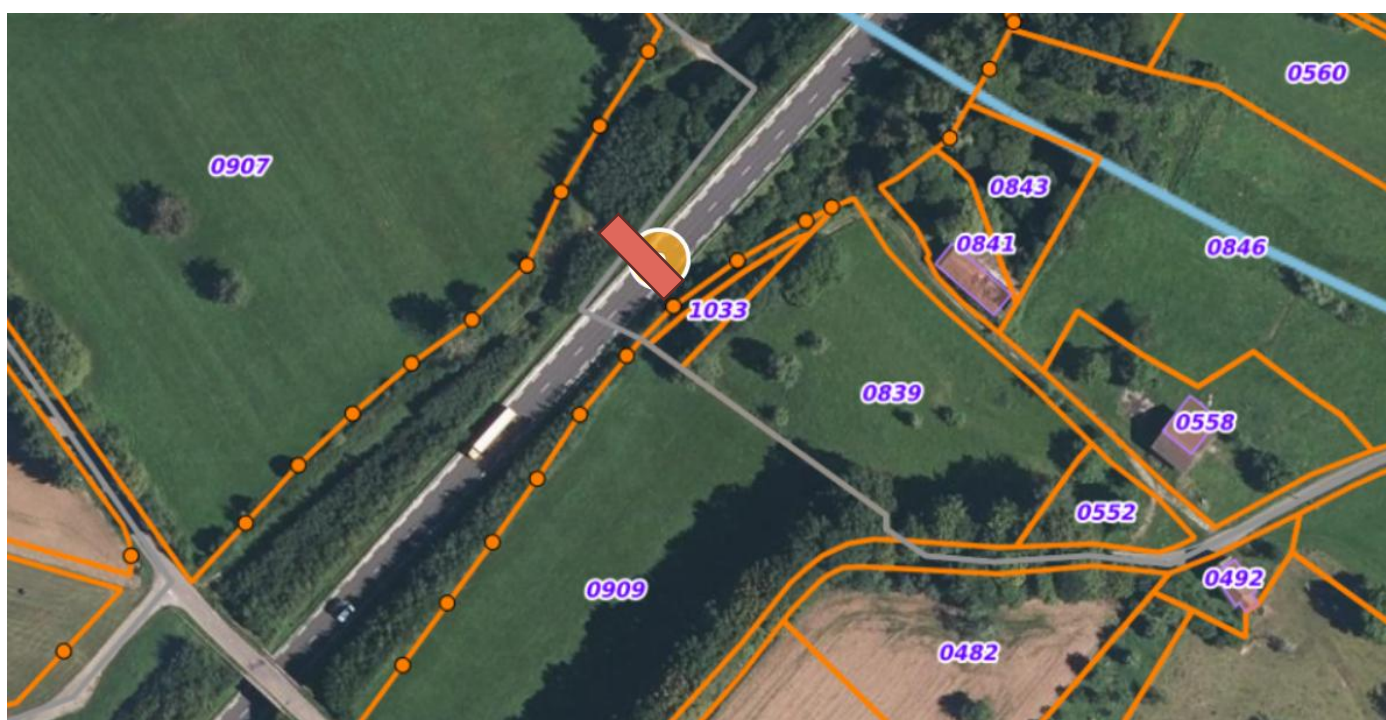
L'exploitation de la route nationale n'est pas impactée par les travaux de réhabilitation de la buse.

La buse sera fermée à la circulation piétonne publique pendant toute la durée des travaux.

La signalétique appropriée sera mise en place par le titulaire des travaux.

1.8.6. Contraintes foncières

Selon l'extrait de plan cadastral ci-dessous, l'ouvrage est situé sur des parcelles appartenant au domaine public.





De la même manière, le chemin d'accès Ouest est situé sur des parcelles appartenant au domaine public.

Toutefois, la prise de contact avec le propriétaire des parcelles 1032 et 1033 est à prévoir car le chemin d'accès Est parcourt ces parcelles.

Aussi, la prise de contact avec le propriétaire des parcelles est à prévoir pour l'obtention des autorisations d'occupation temporaire dans le cadre des installations de chantier.

La mairie de Fougerolles a transmis l'identité des propriétaires de parcelles concernées.

Une campagne de communication sera également à prévoir avec ces propriétaires pour les informer de la réalisation des travaux.

1.8.7. Sécurité des exploitants et usagers

L'intervention à proximité du réseau routier secondaire présente des risques pour la sécurité des usagers et des ouvriers. Toutes les méthodologies proposées par le Titulaire devront faire l'objet d'une analyse de risques sur les plans humains, économiques et environnementaux.

1.8.8. Protection du milieu naturel

1.8.8.1. Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE)

Le SOPRE (Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement) est établi par l'Entrepreneur en accord avec la trame jointe au DCE et doit être présenté simultanément avec l'offre de l'Entrepreneur.

Ce SOPRE comportera au moins les éléments suivants :

- La politique environnementale de l'entreprise ;
- Le système de management environnemental de l'entreprise (l'organisation, les moyens humains, l'organigramme du chantier, le correspondant environnement avec son niveau hiérarchique, son profil, les moyens matériels à sa disposition, la part du temps de travail prévue pour répondre aux exigences et spécifications environnementales contractuelles...) ;
- L'application du système général aux exigences et spécifications environnementales des travaux à réaliser dans le cadre du présent marché (dispositions que l'Entrepreneur mettra en place pour satisfaire aux exigences et spécifications contractuelles) ;

- Le cadre général du schéma de gestion des déchets de chantier, en application de la circulaire du 15 février 2000, relative à la planification et à la gestion des déchets de chantier de Bâtiments et de Travaux Publics (ou de la circulaire en vigueur s'y substituant) ;
- La description des mesures de contrôles envisagées par le candidat en phase chantier, afin de limiter les impacts environnementaux et respecter la réglementation ;
- Les situations d'urgence identifiées et, pour chacune d'entre elles, les modalités d'alerte liées à des procédures et les procédures à appliquer ;
- Les contrôles (internes et externes) mis en place pour vérifier le bon fonctionnement des dispositions ;
- Les reportings mensuels environnement.

Le traitement systématique des eaux et l'absence de rejets dans le milieu naturel sont exigés.

1.8.8.2. Démarche de protection du milieu naturel – Plan de Respect de l'Environnement (PRE)

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre tous les moyens utiles et réaliser tous les ouvrages nécessaires visant à éviter toute pollution de l'environnement liée à la nature des travaux réalisés.

L'Entrepreneur est dans l'obligation de pourvoir au respect des engagements concernant le respect de l'environnement.

L'Entrepreneur est tenu d'établir un plan de respect de l'environnement (PRE).

Le PRE comportera au minimum les éléments suivants :

- Organigramme détaillé du personnel assurant l'application du PRE et explicitant ses attributions ;
- Moyens précis d'information, concernant le PRE, du personnel des différentes entreprises du groupement ;
- Matériel et moyens nécessaires pour la protection de l'environnement (compatibles avec le phasage des travaux) ;
- Analyse des contraintes d'environnement qui concernent le chantier : définition des sites ou des problèmes particulièrement sensibles dans l'environnement du chantier ;
- Définition des phases, activités et tâches élémentaires de l'ensemble des travaux, au regard de la protection de l'environnement,
- Analyse des nuisances et des risques potentiels au regard de l'environnement, liés à l'ensemble des phases, activités et tâches élémentaires analysées précédemment, et notamment au stockage, à l'utilisation ou au déplacement de produits ou matériaux polluants à des degrés divers, à l'organisation du chantier entre les diverses entreprises ;
- Détermination des mesures de protection de l'environnement, ainsi que les modalités de suivi, d'adaptation à l'évolution du chantier et le contrôle de ces mesures ;
- Traitement des anomalies environnementales et solutions envisagées pour la prévention, la détection et la gestion de ces anomalies.

Après approbation du PRE par le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur et les entreprises du Groupement s'engagent à l'appliquer et à le faire appliquer (fournisseurs, sous-traitants, ...).

Les prix du marché sont réputés inclure toutes les sujétions inhérentes à la gestion des déchets (tri, valorisation, réutilisation, évacuation en décharges...).

En cas de déversement accidentel de produits polluants dans la zone d'influence, l'entreprise devra :

- Alerter immédiatement le maître d'œuvre et les services de secours ;
- Récupérer le plus vite possible les produits déversés par épandage de produits absorbants qui devront être en permanence sur le chantier ;
- Enlever immédiatement les terres souillées et les transporter en décharge agréée pour ce type de déchets ;
- Ou tout autre méthode en lien avec le déversement effectué.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions relatives au maintien de l'état de propreté de son chantier, notamment :

- En sensibilisant tout son personnel, les sous-traitants, fournisseurs, à la propreté du chantier ;
- En mettant en place des poubelles, containers dans chaque périmètre d'activités. Ces poubelles et containers devront être vidés régulièrement.
- En cas de manquement consécutif d'une Entreprise, le Maître d'Œuvre pourra demander à l'Entreprise mandataire ou à une Entreprise spécialisée, de procéder au nettoyage aux frais de l'Entreprise mandataire.

L'Entrepreneur désigne une personne chargée de l'environnement, le chargé d'environnement qui sera indépendant de la direction locale des travaux et du chantier.

Le chargé d'environnement est l'interlocuteur du Maître d'Oeuvre pour tout ce qui concerne la protection de l'environnement : il informe les entreprises (groupement, fournisseurs, sous-traitants), il exerce un contrôle externe en matière de protection de l'environnement, il fait évoluer le Plan de Protection de l'Environnement en fonction des spécificités du chantier.

Le rejet dans le milieu naturel des eaux de chantier est interdit, les eaux devront être collectées, traitées et évacuées vers des zones de rejet.

Les vidanges, nettoyage, entretien et ravitaillement des engins devront impérativement être réalisés sur des emplacements aménagés à cet effet : plate-forme étanche avec recueil des eaux dans un bac. Les produits de vidange sont recueillis et évacués en fûts fermés vers des décharges agréées.

1.8.8.3. Mesures particulières de protection de l'environnement

Une très grande attention sera portée sur la sauvegarde de l'environnement proche et éloignée de l'ouvrage.

Tous les moyens seront mis en œuvre pour assurer la protection de l'environnement lors des travaux de démolition et de reconstruction des éléments des ouvrages.

Aucun rejet de quelque nature qu'il soit ne sera toléré. Les pollutions pouvant provenir du chantier sont les suivantes :

- Les matériaux de démolition et de décapage ;
- Les matériaux mis en œuvre ;
- Les fuites d'huile et d'hydrocarbures.

Avant toute autre intervention, les travaux suivants seront entrepris afin de préserver le milieu naturel environnant :

- Mise en place des clôtures de chantier et de la signalisation ;
- Mise en place des dispositions de recueil et évacuation des eaux de chantier.

Tous les déblais, les matériaux et les fournitures en attente d'évacuation ou de mise en œuvre seront stockés à l'intérieur des zones d'installations de chantier ou zone de stockage, tri et chargement des déchets avant évacuation.

De plus, une veille météorologique journalière sera à la charge des entreprises afin de gérer les eaux en cas de pluies importantes, les écoulements d'eau non issus du chantier (par exemple pluie) seront au maximum canalisés et dirigés vers des exutoires. Toutefois, et pour éviter un maximum de pollutions, le chantier sera tenu propre et nettoyé régulièrement, notamment avant des pluies annoncées.

Lors des phases de bétonnage, en cas d'éloignement trop important des centrales à béton, le nettoyage des toupies sur site pourra être réalisé sur une zone spécifique, délimitée et aménagée en conséquence.

Le nettoyage du matériel et des outils servant lors des différentes phases d'exécution sera effectué dans des bacs étanches prévus à cet effet.

Pour prévenir les fuites d'huiles et d'hydrocarbures, des bacs de rétention sous les matériels de type groupes électrogènes, compresseurs, etc. seront mis en place et entretenus.

En ce qui concerne les engins de chantier, des kits anti-pollution seront à demeure sur le chantier, sur chacun des sites. De plus, le stationnement de ces engins pour les nuits et jours non travaillés sera obligatoirement situé sur une zone revêtue.

Avant tout démarrage des travaux, l'Entrepreneur est tenu de procéder à ses frais à l'établissement de rapports photographiques des abords directs et indirects des zones de chantier (route, ouvrage, berges des cours d'eau, zone d'implantation de chantier, etc.). Ces rapports comprendront un repérage (position du photographe et vue de la photographie) des photographies prises en présence du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre. Ces éléments sont consignés dans un constat contradictoire signé par l'Entreprise et contresigné par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

Pendant les travaux, l'Entrepreneur s'assurera en permanence que ses travaux ne perturbent pas ces abords.

À cette fin, il met en place à ses frais un système de contrôle comportant au moins une consignation journalière dans le cahier journal des faits marquants et prévient le Maître d'Œuvre en cas d'anomalie ou de dysfonctionnement.

1.8.8.4. Élaboration d'un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets (SOSED)

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions relatives au maintien de l'ensemble du chantier en état de propreté permanent :

- Sensibilisation du personnel, des sous-traitants, à la propreté du chantier ;
- Mise en place de dispositifs adaptés de collecte et stockage des déchets, et élimination périodique par des filières adaptées à la nature des produits ;
- Lutte contre la dispersion des déchets et les épandages sauvages par la formation du personnel et le nettoyage régulier des abords du chantier ;
- Stockage du carburant, confinement et maintenance du matériel sur des aires aménagées à cet effet (surface imperméabilisée, abritée de la pluie, déshuileur en sortie) et équipées de kits anti-pollution adaptés au volume stocké ;
- Sécurisation des opérations de remplissage des réservoirs (pistolets à arrêt automatique, contrôle régulier de l'état des flexibles) ;
- Installation sur cuvette de rétention étanche, abritée de la pluie de l'ensemble des engins fixes (groupes électrogènes, compresseurs, ...) ;
- Maintien des voiries empruntées pour les besoins du chantier en état de propreté ;
- Limitation des envols de poussières par arrosage ;
- Propreté permanente des chantiers d'ouvrages d'art au-dessus des cours d'eau : nettoyage des abords, récupération immédiate des déchets (emballages d'enduits) ;
- Évacuation des déchets de démolition vers des centres de stockage adaptés ou des récupérateurs choisis par l'Entrepreneur et agréé par le Maître d'œuvre ;
- Broyage sur place ou évacuation en déchèteries agréées des déchets verts ;
- Mise en place de dispositifs de collecte des déchets (conteneurs, poubelles...) en différents endroits du chantier et en priorité aux abords des installations ;
- Nettoyage permanent du chantier et de ses abords ;
- Élimination des déchets par une filière adaptée à leur nature ;
- Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.

En cas de manquement conséquent d'une entreprise, le Maître d'œuvre pourra demander à l'entreprise mandataire ou à une entreprise spécialisée, de procéder au nettoyage au frais de l'entreprise mandataire qui se verra appliquer une retenue correspondante sur les décomptes à venir.

En fin de chantier, l'Entrepreneur devra procéder à un nettoyage de la zone de travaux et des installations de chantier. Cela comprend une évacuation complète des matériels, matériaux résiduels et déchets. En cas de manquement à ces règles, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de faire intervenir une entreprise spécialisée aux frais de l'Entrepreneur, ce après un délai de 15 jours suivant la date d'envoi d'un courrier de mise en demeure.

L'Entrepreneur insèrera dans le PRE, son Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets (SOSED) identifiant tous les types de déchets susceptibles d'être produits au cours du chantier et dans le respect des principes généraux réglementaires suivants :

- Principe de proximité : rechercher les filières les plus proches possibles du chantier ;
- Principe de recherche de la meilleure valorisation possible, avec par ordre de préférence décroissant :
 - Réutilisation, ou préparation en vue de réutilisation ;
 - Recyclage ;
 - Toute autre valorisation, notamment énergétique ;
 - Élimination.

Lorsque l'application de ces deux principes conduit à des solutions antagonistes, rechercher le meilleur compromis entre l'un et l'autre.

Il est rappelé qu'il est interdit de brûler, d'abandonner, d'enfermer ou d'enfouir les déchets.

Le stockage des déchets sur le chantier devra par ailleurs respecter les dispositions générales suivantes :

- Un espace dédié au stockage de déchets :
- Clairement identifiable ;
- Suffisamment grand et équipé pour permettre l'accès et la manœuvre des véhicules de transport et du personnel en toute sécurité ;
- Suffisamment confinée et/ou éloignée d'espaces vulnérables à la pollution ;
- Un stockage des déchets dangereux, séparé des autres déchets, sous abri et respectant les précautions d'usage quant à la prise en compte du potentiel nuisible ou réactif de certains déchets (éviter par exemple de placer le stock de déchets inflammables ou explosifs à proximité d'une source chaude et / ou d'ignition, et prévoir une bonne aération : se reporter en particulier aux fiches des données de sécurité des produits) ;
- Des contenants adaptés à la nature du déchet concerné, sa consistance et son volume :
- Sous abri pour les déchets sensibles aux intempéries ;
- Sur bac de rétention pour les déchets liquides ou susceptibles de couler ou de produire du jus.
- Un étiquetage et/ou une signalétique systématique, fixe et pérenne : devant résister aux intempéries et, tout en restant visible, ne pas pouvoir être emporté par le collecteur des déchets lors des enlèvements.

Le mélange de déchets est interdit. En cas de mélange accidentel de déchets dangereux avec des déchets non dangereux, l'ensemble du stock obtenu sera par précaution considéré comme stock de déchets dangereux.

Le traitement des déchets dangereux devra présenter une traçabilité avec fourniture des bons correspondants pour attester du bon traitement : bons de transport, bons des sites de stockage et traitement adapté. Aucune perte ne sera tolérée et la cohérence des bons sera contrôlée avec l'estimation des quantités de déchets.

Aucun déchet ne devra être jeté dans les bennes faisant partie du système de collecte des déchets de l'exploitation.

Un dispositif de filet ou palissade pour confiner les bennes à déchets ou tout autre stockage d'objet susceptibles de s'envoler sera prévu.

Des contrôles à minima hebdomadaire de la plateforme de tri, ainsi que de la propreté du chantier devront être réalisés, notamment par le Chargé d'Environnement. Des réunions de sensibilisations à l'ensemble des intervenants portant sur les dispositions à respecter en matière de déchets seront régulièrement organisées.

Pour chaque déchet, l'Entrepreneur devra être en mesure de fournir :

- Les éléments réglementaires de l'activité de transport des collecteurs (à joindre au SOSED) ;
- Les arrêtés préfectoraux des installations de traitement (à joindre au SOSED) ;
- La traçabilité de l'élimination du déchet ;
- Pour les déchets issus des travaux du site : BSD et justificatif de traitement.

En fin de chantier, l'Entrepreneur fournira également au MOE, avec le dossier de récolement, un compte-rendu récapitulant l'ensemble des collectes effectuées pendant les travaux. Ce compte-rendu devra indiquer, par type de déchet et d'exutoire : le code européen, le poids, la destination finale ainsi que le mode de traitement de chaque déchet.

1.8.9. Permanence – Gardiennage – Clôtures de chantier

Le chantier et les installations de chantier seront entièrement clos, à la charge et sous la responsabilité de l'Entrepreneur.

CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

Article 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

Les méthodes seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le titulaire soumet à l'acceptation du Maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent contrat.

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 de l'ouvrage, en phase de travaux comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties de justifications correspondantes, telles que notices, mémoires, rapports d'organismes de certification ou de laboratoires agréés, procès-verbaux d'essais, notes de calculs, métrés, ...

Tous les documents remis par le titulaire à la maîtrise d'œuvre doivent être rédigés en français.

Pour la mise en œuvre du béton, la gestion de l'exécution doit respecter les exigences de la norme NF EN 13670/CN.

Article 2.2. CONNAISSANCE DES LIEUX

Le titulaire est réputé avoir, avant remise de son offre :

- Pris connaissance complète et entière des lieux, de leurs abords et des spécificités d'accès,
- Effectué toutes les enquêtes nécessaires afin de se rendre compte des sujétions particulières à la nature de l'opération,
- S'il le jugeait utile, sollicité du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage tous renseignements utiles.

Il est donc réputé avoir pu apprécier l'ensemble des contraintes liées au site et à son environnement et en avoir tenu compte dans son offre. En aucun cas, il ne pourra se prévaloir d'insuffisance ou omission pour demander une quelconque indemnité.

Article 2.3. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 4 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.1 et 4.2 du fasc. 56 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T et annexe C de la norme NF EN 1090-2)

2.3.1. Dispositions générales

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur est soumis au visa du maître d'œuvre :

- Le PPSPS eaprès validation du document par le CSPS ;
- Pour les ouvrages provisoires provisoires de 2^{ème} catégorie après acception du COP ;
- les documents constituant le DOEdossier des ouvrages exécutés. ;
- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- Les documents de suivi du contrôle intérieur (interne et externe) dont seul le cadre est soumis à son acceptation,

2.3.2. Liste des documents à fournir

Les délais de fourniture des documents de cette liste partent de la date de démarrage de la période de préparation notifiée par OS. Cette liste est regroupée sous les rubriques suivantes :

Rubriques	Délais de fourniture
Le programme des études d'exécution	1 semaine après notification
Les études d'exécution et de méthodes et les procédures d'exécution	A minima 4 semaines avant le démarrage des travaux concernés
Le programme d'exécution des travaux	2 semaines après notification

Le plan d'assurance qualité, comprenant notamment les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de point d'arrêt	3 semaines après notification
Les documents relatifs aux ouvrages provisoires	A minima 4 semaines avant le démarrage des travaux concernés
Le projet des installations de chantier	3 semaines après notification
Les demandes d'agrément	A minima 4 semaines avant le démarrage des travaux concernés
Les récépissés de DICT	3 semaines après notification
Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé (y compris PPSPS)	3 semaines après notification
Le schéma d'organisation et de Suivi des déchets (SOSED)	3 semaines après notification
Le Plan de Respect de l'Environnement (PRE)	3 semaines après notification
Les documents de levée de points d'arrêt environnementaux et les bordereaux de suivi des déchets	3 semaines après notification
Les documents de suivi de contrôle intérieur (interne et externe)	3 semaines après notification
Les documents relatifs aux opérations topographiques	3 semaines après notification
Les résultats des essais de conformance	Compte-rendu 48h maximum après la réalisation des essais
Les résultats du contrôle intérieur et externe	Lors de la transmission de chaque document
Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) et DIUO	1 mois après la fin des travaux
Le dossier de récolement de l'ouvrage	1 mois après la fin des travaux

Lorsque les documents font l'objet d'une révision, les modifications par rapport à la version antérieure doivent être clairement identifiées de façon à faciliter la prise de connaissance de la modification.

2.3.3. Réunions de chantier

Une réunion hebdomadaire, au minimum, a lieu entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre ou leurs représentants autorisés à une date convenue entre les différents intervenants. A cette réunion, l'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre un rapport donnant :

- L'état d'avancement des différents ouvrages comparé au programme d'ensemble et au programme mensuel,
- Le programme mensuel réajusté,
- La synthèse hebdomadaire des essais et contrôles effectués.

Les points suivants pourront être abordés :

- La coordination des travaux, notamment concernant les interventions des concessionnaires réseaux,
- Les points particuliers (circulation, difficultés, rapport avec les tiers, etc...),
- L'application et le suivi de la démarche qualité,
- L'application du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

Toutes les décisions prises au cours de cette réunion font l'objet d'un compte-rendu rédigé par le maître d'œuvre ou son représentant autorisé.

Article 2.4. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(Art. 28.2 du CCAG-T, art. 4.2.1.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux est conforme au 4.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le programme sera établi par le titulaire conformément au CCAP et au CCTP. Il sera présenté sous forme d'un diagramme à barres. Il devra être compatible avec les délais d'exécution qui figurent à l'acte d'engagement.

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- Le calendrier et la liste prévisionnelle des documents relatifs aux études d'exécution,
- Le calendrier prévisionnel des travaux,
- La description générale des matériels et méthodes à utiliser ;
- Le projet des installations de chantier.

Le calendrier prévisionnel des travaux doit être présenté, à l'échelle d'une journée, de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement, **en tenant compte des délais et contraintes qui leur sont imposés.**

Article 2.5. PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER

(Chapitre 4.2.1.4 du fasc. 65 du CCTG)

Le projet des installations de chantier comporte la description, avec leurs caractéristiques et leurs phasages, des moyens et matériels principaux nécessaires à la bonne exécution des travaux. Le projet des installations de chantier est soumis à visa du Moe après validation du CSPS.

Il précise, en tant que de besoin :

- Les dispositions envisagées pour l'implantation, l'édification et l'aménagement des ateliers, bureaux, locaux de sécurité et d'hygiène, magasins et aires de stockage des matériels et matériaux, laboratoires s'il y a lieu, et leurs raccordements aux différents réseaux,
- Les chemins de service, voies d'accès et aires de circulation de toute nature à l'intérieur du chantier, ainsi que les aires d'évolution des engins de manutention et les aires couvertes par les grues fixes ou installées sur rails, et l'implantation des moyens de fabrication des éléments préfabriqués sur le chantier,
- Les parcs de stationnement des véhicules et des livraisons ainsi que des engins, et les dispositifs envisagés pour protéger l'environnement lors des opérations d'entretien ou en cas de fuites accidentelles,
- Les installations particulières (montage ou fabrication d'éléments, gestion des déchets, etc.),
- Les conditions d'accès au chantier, de stockage et de manutention des matériaux, composants, éléments préfabriqués et autres produits,
- Les dispositions concernant la clôture, l'éclairage des installations ainsi que la signalisation du chantier.

Il prend en compte les exigences en matière de respect de l'environnement, ainsi que celles en matière d'hygiène et sécurité.

Le projet des installations de chantier est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur fait son affaire de toutes les formalités qu'impose le règlement sur les établissements dangereux, insalubres ou incommodes. Il se conforme aux prescriptions de cette réglementation.

Les stockages des matières inflammables sont implantés en respectant les règles de sécurité en vigueur. Les amenées d'eau, d'électricité et de téléphone sont à la charge et aux frais de l'Entrepreneur.

Il prévoit aussi les frais inhérents aux dégagements des ouvrages à traiter.

L'attention du Titulaire est attirée sur le fait que la prise de connaissance des différents sites et de leurs contraintes est intégrée au présent marché. Par conséquent, le titulaire devra avoir prévu dans le cadre de son offre toutes les modalités d'accès de chantier, entre ses installations et les différentes zones de travaux. Aucune réclamation financière ne pourra être formulée sur un élément en lien avec cette thématique.

Article 2.6. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

(Art. 28.3 du CCAG-T, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux lois en vigueur, sont définies au CCAP.

L'ensemble du personnel intervenant sur le chantier devra être équipé de vêtements de signalisation de couleur orange à haute visibilité conforme à la NF EN 471 classe 2.

Article 2.7. PLAN QUALITÉ ENVIRONNEMENT - GÉNÉRALITÉS

2.7.1. Généralités

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) conforme au 4.2.3 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend notamment une composante « déchets » (SOGED) qui décrit de manière détaillée

2.7.2. Fourniture du SOPRE

L'entrepreneur devra présenter dans son mémoire explicatif, un un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) servant de support pour l'établissement et la mise en œuvre du PPE Le PRE deviendra contractuel à la signature du marché. Chaque rubrique est jugée indispensable au choix du mieux disant pour l'application du critère « valeur technique de l'offre » prévu au règlement de la consultation. Le PRE devra traiter les points suivants :

- L'organisation pour la préservation de l'environnement :
 - Les références et les qualifications du responsable environnement,
 - L'organisation générale pour le respect des mesures environnementales et les contraintes spécifiques au chantier,
 - Les dispositions pour la protection de la flore environnante, des habitats naturels et du milieu,
 - Les dispositions pour la protection de la faune,
 - Les dispositions pour la gestion des déchets, traitement des eaux de chantier, les nuisances sonores, etc.

2.7.3. Établissement du PPE

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre un PPE rédigé par le chargé d'environnement désigné par l'Entrepreneur et décrivant les dispositions prises pour les protections de l'environnement durant l'exécution du chantier.

Les prix du marché sont réputés inclure toutes les sujétions inhérentes à la gestion des déchets (tri, valorisation, réutilisation, évacuation en décharges...).

En cas de déversement accidentel de produits polluants dans la zone d'influence, l'entreprise devra :

- Alerter immédiatement le maître d'œuvre et les services de secours,
- Récupérer le plus vite possible les produits déversés par épandage de produits absorbants qui devront être en permanence sur le chantier,
- Enlever immédiatement les terres souillées et les transporter en décharge agréée pour ce type de déchets,
- Ou tout autre méthode en lien avec le déversement effectué.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions relatives au maintien de l'état de propreté de son chantier, notamment :

- En sensibilisant tout son personnel, les sous-traitants, fournisseurs, à la propreté du chantier ;
- En mettant en place des poubelles, containers dans chaque périmètre d'activités. Ces poubelles et containers devront être vidés régulièrement.

En cas de manquement conséquent d'une Entreprise, le Maître d'Œuvre pourra demander à l'Entreprise mandataire ou à une Entreprise spécialisée, de procéder au nettoyage aux frais de l'Entreprise mandataire.

Les zones de stockage de lubrifiant et hydrocarbures seront rendues étanches et confinées. Le stockage à l'extérieur du chantier sera privilégié par rapport à cette solution.

Le rejet dans le milieu naturel des eaux de chantier est interdit, les eaux devront être collectées, traitées et évacuées vers des zones de rejet.

Les vidanges, nettoyage, entretien et ravitaillement des engins devront impérativement être réalisés sur des emplacements aménagés à cet effet : plate-forme étanche avec recueil des eaux dans un bac.

Les produits de vidange sont recueillis et évacués en fûts fermés vers des décharges agréées. Les engins de chantier seront homologués pour leur niveau sonore (*arrêtés du janvier 1986 applicables jusqu'à la parution des arrêtés prévus pour le décret du 23 janvier 1995 relatif aux objets bruyants*) et les organes silencieux de ces mêmes engins seront entretenus.

2.7.4. Fourniture du SOPAQ

L'entrepreneur devra présenter dans son mémoire explicatif, un Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité servant de support pour l'établissement et la mise en œuvre du plan d'assurance de la qualité (PAQ). Le SOPAQ deviendra contractuel à la signature du marché. Chaque rubrique est jugée indispensable au choix du mieux disant pour l'application du critère « valeur technique de l'offre » prévu au règlement de la consultation. Le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ) devra traiter les points suivants :

- L'organigramme du chantier faisant apparaître les attributions, les références et les qualifications du personnel d'encadrement,
- Le planning prévisionnel par parties d'ouvrage, au regard des contraintes de d'exploitation, de délais et environnementales,
- La note d'organisation générale reprenant les procédures d'exécution explicitant les travaux concernés, les moyens en personnel et matériel, les matériaux, produits et composants mis en œuvre ainsi que leurs caractéristiques (Fiches Techniques de Produits, certificats de conformité, agrément...), les points sensibles de l'exécution et les modalités du contrôle intérieur dans les différentes phases (fabrication ou fourniture, livraison, mise en œuvre),
- Les listes des points critiques et des points d'arrêt,
- L'organisation du contrôle interne qui sera mis en place dans le cadre de cette opération.
- L'organisation du contrôle externe, en précisant les noms des responsables, leurs attributions, leurs références et leurs outils de gestion de la qualité,
- Les modalités de traitement des non-conformités,
- L'organisation de la gestion de la qualité des études et travaux.

2.7.5. Établissement du PAQ

Conformément aux dispositions des articles 4.2.2 du fascicule 65 relatif au PAQ, le PAQ est constitué :

- La note d'organisation générale du chantier avec un planning prévisionnel des travaux où doit apparaître clairement les tâches critiques et leur enchaînement,
- La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernant l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus,
- Les principaux fournisseurs,
- Les moyens en personnel,
- L'organisation du contrôle interne et externe,
- La note d'organisation générale reprenant les procédures d'exécution explicitant les travaux concernés, les moyens en personnel et matériel, spécifiques à la tâche, les matériaux, produits et composants mis en œuvre ainsi que leurs caractéristiques (Fiches Techniques de Produits, certificats de conformité, agrément), les points sensibles de l'exécution et les modalités du contrôle interne dans les différentes phases fabrication ou fourniture, livraison, mise en œuvre) (art. 35.2 du fasc. 65-B du CCTG)

- Le cadre des documents de suivi d'exécution,

Pour les parties en béton, il est conforme à l'article 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le programme de contrôle des parties en béton est établi conformément au B.4.3.3 de la norme NF EN 13670/CN.

Par homogénéité avec les dispositions du fascicule 65 du CCTG, les documents de suivi d'exécution ne sont pas soumis au visa ; ceux-ci devront néanmoins être fournis à la Maîtrise d'œuvre tout au long du chantier, et récapitulés dans le DOE. Seul le cadre de ces documents fait partie du Plan Qualité et est soumis au visa du maître d'œuvre, en même temps que les documents préalables à l'exécution.

2.7.6. Points d'arrêts et points critiques

Le SOPAQ doit définir les points critiques et les points d'arrêt propres au chantier. Les points d'arrêt sont soumis à un accord écrit du maître d'œuvre.

Il est rappelé que :

- Les points d'arrêt nécessitent un accord explicite de levée de la part du maître d'œuvre. L'entrepreneur est tenu de respecter les délais contractuels de préavis correspondants,
- Aux points critiques, l'entrepreneur est tenu d'informer le maître d'œuvre de l'exécution à venir des tâches correspondantes. Cette information doit permettre au maître d'œuvre d'y assister et d'exercer éventuellement ses opérations de contrôle extérieur. L'entrepreneur doit le faire en respectant le délai de préavis.

En cas de non-respect du délai de préavis, d'un point critique ou d'un point d'arrêt, la pénalité prévue au CCAP sera appliquée.

Ces points d'arrêt sont les suivants (sous réserve d'éventuelles modifications proposées par le PAQE et acceptée par le maître d'œuvre ou son représentant) :

PHASE DES TRAVAUX	POINTS D'ARRETS	Délais de préavis	Délais de levée
Tous travaux	Validation des documents d'études et d'exécution (note de dimensionnement, des plans, procédures, agréments matériaux, etc.) avant démarrage de l'exécution.	7 Jours	15 Jours
	Notes de dimensionnement et hypothèses	7 Jours	15 Jours
	Planning de l'opération	7 jours	15 jours
	Plans	7 Jours	15 Jours
	Demande d'agrément matériaux	7 Jours	10 Jours
	Essai de convenance	7 Jours	10 Jours
	Documents généraux (PAQ, Procédures, PIC etc.)	7 Jours	10 Jours
Référence, caractéristiques et provenance de tous les matériaux et produits utilisés sur le chantier	Réception et validation	7 Jours	5 Jours
Pistes d'accès	Réception des pistes d'accès	7 Jours	5 Jours

Nettoyage	Réception de l'épreuve de convenance de nettoyage avant nettoyage de l'ensemble de l'ouvrage à l'eau haute pression	5 Jours	2 Jours
Renforcements ponctuels	Réalisation d'un élément témoin.	5 Jours	2 Jours
Béton	Réception des centrales de BPE (NF-BPE + conformité à l'annexe B du F65 du CCTG) ; Acceptation des épreuves de convenance, Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage, Acceptation des essais de contrôle pour le décoffrage.	5 Jours	2 Jours
Mise en œuvre d'un enduit d'étanchéité à la jonction béton/ paroi métallique	- Agrément des matériaux et du mode de mise en œuvre. - Réception après mise en œuvre	5 Jours	2 Jours
Traitement de surface	- Validation des tests de concentrations en contaminants - Réception de l'état de surface après décapage	5 Jours	2 Jours
Peinture	- Acceptation de l'épreuve de convenance sur site, - Réception de la première couche de peinture (primaire) avant dépose du matériel nécessaire à la mise en peinture, - Réception du système de peinture terminé avant repliement des moyens d'accès,	5 Jours	2 Jours
Déchets	Bordereau de Suivi des Déchets	7 jours	5 jours
Installations de chantier	Remise en état des accès et de l'installation de chantier	7 jours	5 jours

La liste complète des points d'arrêt sera établie dans le cadre de la mise au point du PAQ et soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Le contrôle intérieur à la chaîne de production exécuté par le titulaire est complété par un contrôle extérieur du Maître d'œuvre. Les modalités de traitement d'une non-conformité sont soumises au visa du Maître d'œuvre et constituent un point d'arrêt.

Article 2.8. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(Normes NF EN 13670 et 13670/NA, annexe A1 du fasc. 66 du CCTG, Livrets 2.00 et 2.59 et Fascicule 56)

L'objet de cette note est de présenter de façon détaillée l'organisation proposée par l'Entreprise. Cette note doit présenter les différents sous-traitants et les différents fournisseurs retenus par l'Entreprise en précisant la liste et l'organigramme des responsables sur le chantier, sous-traitants inclus.

La note d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion des documents :

- Calendrier de fourniture,
- Nombre des documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants,
- La charte graphique des documents,
- Le cartouche du projet,
- La liste de diffusion des documents d'exécution,
- Principes et délais pour les vérifications et modifications,
- Liste des procédures d'exécution,
- Principes du contrôle intérieur envisagé.

De plus cette note, précise les moyens en personnel proposés par l'Entreprise en détaillant les conditions et les niveaux de certifications des opérateurs et des inspecteurs, les moyens matériels proposés et les matériaux et composants utilisés.

Enfin, la note d'organisation générale présentera également les procédures de récupération, de transport et de traitement des déchets, conformément aux lois et décrets en vigueur.

Article 2.9. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

Les procédures d'exécution sont à établir par nature de travaux ou par partie d'ouvrage et doivent définir :

- Les opérations objet de la procédure,
- Les moyens en personnel et en matériel spécifiques à chaque tâche,
- Les matériaux, fournitures et composants avec qualité / origine / marque,
- Les modes opératoires - méthodologie et instructions particulières pour l'exécution,
- Les liaisons entre les procédures (interfaces techniques),
- Les conditions d'exercice du contrôle :
 - Nature des contrôles et des intervenants,
 - Références des documents de suivi à documenter,
 - "Points critiques" et "Points d'arrêt",
 - Conditions de gestion des documents de suivi d'exécution,
 - Conditions d'identification des fournitures soumises à procédure officielle de certification.

La liste et le contenu de toutes les procédures seront soumis au visa du Maître d'œuvre.

2.9.1. Liste des procédures d'exécution

Une liste non exhaustive des procédures exigées est donnée ci-dessous :

- Travaux préparatoire (déroussaillage, pistes d'accès, etc.),
- Nettoyage des parements de l'ouvrage,
- Démolition soignée du radier,
- Préparation de surface et mise en œuvre des renforcements ponctuels,
- Préparation de surface et mise en œuvre de la protection anticorrosion,
- Mise en œuvre du badigeon d'étanchéité entre le radier et la partie métallique de la buse,
- Remplacement des boulons, et reprise des pastilles,
- Aménagement des têtes d'ouvrage,
- Tri, évacuation, traitement et valorisation des déchets de démolition.

Il est à noter qu'en cas de sous-traitance, les procédures des sous-traitants seront soit :

- Intégrées aux procédures du Titulaire,
- Transmises à part, sur le même référentiel.

Le maître d'œuvre peut imposer l'arrêt des travaux, concernant une nature de travaux pour laquelle la procédure d'exécution n'a pas encore été validée.

2.9.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

Les documents annexés aux procédures comprennent en outre les documents suivants :

- Le plan de phasage des travaux,
- Les plans travaux (géométrie, ferrailage)
- Le projet des ouvrages provisoires,
- L'ensemble des dispositions prises pour la protection de l'environnement,
- Le dossier d'étude des bétons et leurs références,
- Les références des documents internes à l'entreprise consultables par le maître d'œuvre sur le chantier,
- Le programme d'exécution,
- Les fiches de contrôle,
- Les points critiques,
- Les points d'arrêt,
- Les fiches matériaux, produits et les formulations,

2.9.3. Assurance de la qualité pour les implantations

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques des ouvrages, parties d'ouvrages ou dispositifs de retenue.

2.9.4. Assurance de la qualité pour la démolition

Le PAQ précise :

- Les dispositions mises en œuvre pour la démolition soignée de l'ouvrage,
- L'évacuation des déchets en décharges agréées.

2.9.5. Assurance de la qualité pour la remise en peinture

Les dispositions particulières relatives à la mise en œuvre d'une protection contre la corrosion suivant un processus de type génie civil sont fixées par le PAQ.

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

- Certification ACQPA de la qualification des personnels intervenants avec la liste des tâches leur incombant,
- Positionnement et fonctions des points d'arrêt et points critiques (article 3.2.1.2.1 du fascicule 56 du CCTG),
- Contenu des documents et dispositions d'exécution et de suivi d'exécution (article 3.2.1.2.2 du fascicule 56 du CCTG).

Le PAQ et les études d'exécution définissent :

- Les dispositions générales concernant les installations de travail : manutention, moyens d'accès, échafaudages...
- Les dispositions particulières concernant le stockage et la manutention des produits, les cadences de livraison,
- Les modes d'exécution relatifs aux différentes opérations : préparation de surface, mise en peinture, métallisation,
- Les moyens et matériels de contrôle à mettre en œuvre, ainsi que les modalités de contrôle interne,
- La préparation de surface en fonction des conclusions des essais de convenance et des essais préalables,
- Le nombre de couche en précisant les épaisseurs et l'intervalle de temps entre la réalisation de deux couches consécutives ainsi que la procédure de mise en œuvre, en fonction des conditions météorologiques,
- La procédure des différents contrôles,
- L'origine et la qualité des matériaux,
- Une fiche type de suivi d'exécution des travaux,
- Les références et les certifications du personnel.

Le P.A.Q. précise :

- Les conditions de réalisation des épreuves
- Les modalités de communication des résultats par l'entreprise au maître d'œuvre
- La conduite à tenir lorsque les résultats escomptés ne sont pas atteints.

Enfin, les contrôles extérieurs pour la peinture sur ouvrage métallique seront effectués par un inspecteur qualifié ACQPA-FROSIO intégré à la Maîtrise d'œuvre. Les exigences et les contrôles en matière de préparation de surface devront satisfaire les parties 1 et 2 de la norme ISO 8501, les parties 1 à 6 de la norme ISO 8502 et les parties 1 à 4 de la norme ISO 8503.

Un rapport de synthèse, à la fin des travaux, sera remis par l'Entreprise au maître d'œuvre dans lequel figureront toutes les fiches d'exécution et toutes les fiches de contrôle.

2.9.6. Maîtrise de la qualité pour les bétons

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.8.4 du fascicule 65 du CCTG)

Le Plan Qualité définit la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments. Pour les granulats (normes NF EN 12620+A1 et NF P 18-545), le Plan Qualité indique par dérogation au fascicule 65 du CCTG :

- Leur provenance ;
- Leurs caractéristiques :
 - Granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1) ;
 - Module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620+A1 et NF EN 13139) ;
 - Propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8+A1 et NF EN 933-9+A1) ;
 - Polluants organiques (norme NF EN 1744-1+A1) ;
 - Coefficient d'absorption d'eau (norme NF EN 1097-6) ;
 - Impuretés prohibées ;
 - Soufre total, sulfates solubles dans l'acide et chlorures (norme NF EN 1744-1+A1) ;
 - Coefficient d'aplatissement (norme NF EN 933-3) ;

- Teneur en éléments coquilliers des granulats d'origine marine (norme NF EN 933-7) ;
- Los Angeles (norme NF EN 1097-2);
- Friabilité des sables (norme NF P 18-576) ;
- Niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes FD P 18-542 et mode opératoire LPC n°37) ;
- Sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1).

L'emploi de granulats recyclés ou artificiels est interdit. Le Plan Qualité définit enfin la nature, le dosage et la provenance des adjuvants.

2.9.6.1. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons

2.9.6.1.1. Réaction sulfatique interne

Le Plan Qualité précise les dispositions prises par le titulaire pour prévenir la réaction sulfatique interne du béton, en tenant compte des indications du document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

Des modélisations de l'élévation de températures seront réalisées pour les bétonnages les plus critiques si elles apparaissent comme nécessaires aux yeux du Maître d'œuvre.

2.9.6.1.2. Alcali-réaction

2.9.6.1.2.1. Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons

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

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document intitulé "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994, du fascicule de documentation FD P18-464 de juin 2021 et approuvé par le Maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le Maître d'œuvre, les résultats des essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542 et de la norme XP P 18-594 sont joints au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), tous les résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464 doivent être joints au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à l'effet de pessimum (PRP), le dossier d'étude des bétons doit comporter tous les résultats des essais permettant de justifier que les conditions (1) et (2) du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 sont vérifiées.

2.9.6.1.2.2. Dispositions concernant les procédures de bétonnage

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats mais en présence d'un dossier carrière approuvé par le Maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au Maître d'œuvre, avant bétonnage, des documents de suivi du contrôle interne effectué par le producteur de granulats et le titulaire conformément à leur Plan Qualité.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le Maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au Maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et si les opérations de bétonnage s'étalent sur une période supérieure à deux mois, les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au Maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais doivent dater de moins de deux mois.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et dans le cas de changement des propriétés d'un des constituants du béton, les procédures de bétonnage doivent être modifiées et prévoir la fourniture au Maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais doivent être conduits sur la formule modifiée.

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

2.9.6.2. Mise en œuvre du béton sous conditions climatiques extrêmes

(Art. 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Le Plan Qualité précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage dans des conditions de température particulières conformément au 8.5.4 du fascicule 65 du CCTG. En outre, en cas de délai important entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en œuvre, le Plan Qualité précise les dispositions à appliquer ainsi que les modalités d'utilisation d'un retardateur de prise.

2.9.6.3. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel

Le Plan Qualité précise les modalités de prise en compte des préconisations du guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003.

2.9.7. Assurance de la qualité pour les armatures de béton armé

(Normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et l'article 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour les aciers pour béton armé sont établies conformément aux articles 4, 6 et 10 de la norme NF EN 13670 et à l'article 6.6 du fascicule 65 du CCTG.

En complément des stipulations du sous-article 6.6 du fascicule 65 du CCTG, si des dispositifs de raccordement des aciers (manchons) sont prévus ou utilisés, le Plan Qualité précise leurs caractéristiques et leur provenance.

Article 2.10. ÉTABLISSEMENT DES DOCUMENTS D'EXÉCUTION

2.10.1. Planning d'élaboration des documents d'exécution

L'Entrepreneur établira le Planning d'élaboration des documents une semaine après la notification. Il devra être conforme au planning des travaux et aux spécifications du CCTP, et devra prendre en compte ses propres délais de production des études.

Les documents d'exécution devront être présentés au visa du Maître d'œuvre dans un délai suffisant avant la réalisation des ouvrages concernés, prenant en considération les délais de reprises éventuelles des documents liés aux observations du Maître d'œuvre.

L'ensemble des documents d'exécution d'une même phase de travaux et quelle que soit la nature des travaux et des ouvrages, sera fourni au Maître d'œuvre au plus tard trois semaines avant l'exécution des travaux de cette phase (en se référant au planning des travaux).

2.10.2. Nombre de documents

Les documents d'exécution de l'entreprise seront fournis au format numérique.

En sus, les documents d'exécution de l'entreprise visés BPE seront fournis en deux exemplaires papier.

Toutes les procédures d'exécution, les documents relatifs à la qualité, les demandes d'agrément, seront fournies uniquement au format électronique.

Les plans sont à fournir sous forme informatique et en 4 ex exemplaires papier au Moe pour visa. (2 pour le Moe et 2 pour l'entreprise).

2.10.3. Grille de production et de classement des documents d'exécution

Pendant la période de préparation, l'Entrepreneur établira :

- La grille de production et de classement des documents : cette grille sera conçue pour être évolutive et deviendra au final la nomenclature du récolement ;
- La charte de présentation des documents qui seront soumis au visa du Maître d'œuvre.

Un principe de codification des documents sera présenté par le Maître d'œuvre, afin de faciliter la gestion documentaire. Il sera validé en concertation avec l'Entreprise afin d'aboutir au meilleur compromis et fonctionnement pendant toute la durée du chantier.

Le Maître d'œuvre assurera son propre suivi documentaire.

Les vérifications, compléments ou études de détails, seront exécutées sur la base de l'implantation préalable de chaque ouvrage et des levés topographiques complémentaires (adaptation au site) et en tenant compte du projet d'ensemble (cohérence avec les ouvrages déjà réalisés ou à réaliser.)

2.10.4. VISA des documents d'exécution

Les documents d'exécution seront soumis au visa du Maître d'œuvre et devront répondre aux exigences suivantes :

- Sur chaque planche devra apparaître le métré correspondant, établi suivant le cadre des prix du Détail Estimatif, et le découpage en ouvrages élémentaires définis par le Maître d'œuvre ;
- Dès qu'une modification aura une incidence sur les quantités (par rapport à celles figurant sur le plan visé par le Maître d'œuvre), l'Entrepreneur devra alerter celui-ci pour accord préalable. À défaut, seules les quantités du métré initial seront prises en compte ;
- Ils seront fournis selon le planning prévisionnel par ouvrage et par nature de travaux.

Un document ne pourra être visé qu'accompagné :

- Des documents complémentaires indispensables à sa compréhension et à sa vérification ;
- Des avant-métrés, dont le découpage sera établi et valorisé par ouvrages de gestion et par prix suivant le cadre des prix du Détail Estimatif ;
- Des détails estimatifs prévisionnels ;
- De l'accord sans observation du contrôle externe.

En application de l'article 29.1.3 du CCAG, l'Entrepreneur ne peut commencer un ouvrage dont les documents ne sont pas visés. En observation de cette disposition, la réalisation de l'ouvrage correspondant ne saurait donner lieu à rémunération.

Article 2.11. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

Le programme des études d'exécution comprend la liste des documents d'exécution à fournir et le calendrier prévisionnel des études d'exécution. Ce dernier est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

Article 2.12. ÉTUDES D'EXÉCUTION

2.12.1. Généralités

(Art. 29.1 du CCAG-T, art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

L'Entrepreneur est tenu de réaliser toutes les études d'exécution nécessaires à la bonne exécution des travaux de réparation de l'ouvrage. Ces études comprennent notamment (liste non limitative, complétée par l'ensemble des règles de l'art) :

- La fourniture du PAQ spécifique de l'entreprise et du planning détaillé des interventions,
- L'examen du dossier d'archive de l'ouvrage, des documents de suivi de l'ouvrage après mise en service et l'exploitation des données recueillies,
- Les visites sur sites et toutes les investigations complémentaires nécessaires, destinées à vérifier les indications figurant dans les documents de récolement et les compléter pour les éléments manquants,
- Toutes les démarches pour obtenir les autorisations nécessaires à la réalisation des travaux décrits dans le présent marché,
- Les méthodes et la cinématique des diverses phases de travaux, avec report des ouvrages ou parties d'ouvrages à conserver, position des matériels utilisés, points de stockages provisoires, etc.
- Toutes les études d'exécution spécifiques (calculs, plans de principe, plans de détail, etc....),
- La justification des moyens utilisés notamment au regard des charges à déplacer,
- La définition du programme et des moyens à mettre en œuvre,
- La définition des protections, vis-à-vis des ouvrages et constructions avoisinantes, ainsi que des voies publiques maintenues sous circulation,
- Une note descriptive des dispositions prises par l'Entrepreneur pour limiter les émissions de poussières et projection lors des opérations de décapage, et de nettoyage des parements,
- La fourniture des procédures et des consignes d'exécution, les documents de suivi et de contrôles en cours d'exécution,
- Le calendrier prévisionnel des études d'exécution.
- Toutes les études d'exécution que l'entrepreneur jugera nécessaire.

A noter que toutes les sections de l'ouvrage doivent être justifiées sous chaque phase provisoire (vérinage, calage, ...) en prenant en compte les méthodes, les adaptations et moyens apportées par l'entreprise. Pour cela, une note de calculs justificative doit être fournie pour chaque phase ;

Toutes les sections de l'ouvrage devront être vérifiées en prenant en compte les dimensions réelles de l'ouvrage (si celles-ci diffèrent des archives) et leurs éventuels états pathologiques et pertes de sections définis dans les données d'entrée et complétés par les relevés in situ de l'entreprise.

Pendant la période de préparation ou en début de chantier pour les zones non accessibles, l'entreprise doit réaliser impérativement une visite du site approfondie avec moyens d'accès appropriés afin d'effectuer :

- Les relevés dimensionnels permettant d'assurer la bonne conception et le bon déroulement des travaux afin de compléter les données d'archives et de déterminer la configuration existante de l'ouvrage. Ceci permettra également de confirmer la faisabilité des méthodes de l'entreprise.
- Les relevés de pathologies et de pertes de section des sections de l'ouvrage permettant de confirmer ou compléter les données d'entrée.

2.12.2. Base des études d'exécutions

(Art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

- Une note d'hypothèses générales définissant les données d'entrée des études d'exécution qui rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et complétées au besoin suivant les propositions techniques du titulaire. Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et devront être conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur,
- Les méthodes et moyens de calcul et les bases numériques des calculs,
- Des notes techniques justifiant le dimensionnement des ouvrages, ou parties d'ouvrages, tel que repris dans les plans d'exécution,
- Des plans d'exécution d'ensemble et de détails définissant de manière précise et complète, les formes et la constitution des ouvrages à réaliser, de leurs composantes et de leurs assemblages (dessins de coffrage, d'armatures pour béton armé, d'armatures de précontrainte, etc.).

Les études d'exécution doivent prendre en compte le phasage des travaux.

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

- Les hypothèses et données introduites dans le programme ;
- Les principes généraux du fonctionnement du programme ;
- Les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur. Les études d'exécution doivent prendre en compte le phasage des travaux.

2.12.3. Plans d'exécution et notes techniques

Le titulaire établit une "liste des plans et notes de calculs", qui doit être régulièrement tenue à jour, constituant le dossier d'exécution, en indiquant notamment pour chaque dessin :

- L'indication du bureau d'études (bureau d'études du titulaire ou bureau d'études sous-traitant),
- Le nom de la personne de ce bureau d'études, responsable du dessin,
- Le numéro,
- Le titre complet,
- La date d'établissement,
- Le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes,
- Le repérage de ces modifications,
- L'indication succincte de la nature de cette ou de ces modifications,
- La ou les dates d'envoi au visa du Maître d'œuvre,
- La ou les dates des visas du Maître d'œuvre,
- La date du visa définitif (bon pour exécution).

Ces mêmes indications doivent être également reproduites sur chaque plan.

Les études d'exécution doivent prendre en compte le phasage des travaux. La stabilité de l'ouvrage doit être vérifiée pendant l'exécution des travaux.

2.12.4. Justification des ouvrages provisoires

(Norme NF EN 13670/CN, art. 5.3 du fascicule 65 du CCTG)

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications des 5.1 et 5.3 de la norme NF EN 13670/CN et à celles de l'article 5.3 du fascicule 65 du CCTG.

Le champ d'application de cet article du fascicule 65 du CCTG est étendu aux ouvrages provisoires nécessaires au bon déroulement des travaux.

Article 2.13. CONDITIONS DU CONTRÔLE DES TRAVAUX

Le contrôle de conformité aux stipulations du marché sera appliqué de la façon suivante :

- Un contrôle interne à la chaîne de production intégrée à la conduite de chantier dont les modalités seront fixées par un plan d'assurance de la qualité (PAQ) établi par l'Entrepreneur et soumis au visa du Maître d'œuvre,
- Un contrôle externe à la chaîne de production du chantier dont les modalités seront fixées dans le PAQ et qui est à la charge de l'Entrepreneur.
- Un contrôle extérieur à l'entreprise exercé par le Maître d'œuvre ou un organisme extérieur indépendant,

2.13.1. Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur est effectué soit par le représentant du Maître d'œuvre, soit par un laboratoire. Les prestations réalisées par le laboratoire sont rémunérées directement par le Maître d'Ouvrage.

Il porte particulièrement sur les points d'arrêt énumérés au chapitre 2.7.6.

Le MOA se réserve la possibilité de prendre l'initiative de tout contrôle extérieur inopiné à n'importe quel niveau de la chaîne destiné à vérifier la conformité aux stipulations du marché.

Le MOA peut faire procéder par un laboratoire extérieur à tout essai ou contrôle qu'elle juge nécessaire sur les matériaux fournis par l'Entrepreneur.

Si les résultats de ces essais ne sont pas conformes aux prescriptions du C.C.T.P. et des normes en vigueur, le Maître d'œuvre se réserve la possibilité d'exiger la reprise aux frais de l'entrepreneur des parties d'ouvrage correspondant à la mise en œuvre de ces matériaux.

Les résultats obtenus au titre d'un contrôle extérieur sont remis en copie à l'Entrepreneur, qui en cas de contradiction devra apporter la preuve de la fiabilité et de la responsabilité de ses contrôles.

2.13.2. Contrôle effectué par l'entrepreneur

Conformément aux directives du C.C.T.G, l'Entrepreneur doit disposer d'un laboratoire de chantier ou d'un laboratoire de son choix agréé par le maître d'œuvre pour pouvoir suivre convenablement la qualité des produits et matériaux fournis, la fabrication et leur mise en œuvre.

L'Entrepreneur est tenu de vérifier lui-même la bonne marche de son chantier et, à cet effet, son laboratoire doit être équipé du matériel nécessaire à la réalisation et à l'analyse des différents essais. Il doit être dirigé par un responsable qualifié qui peut à tout moment justifier les résultats des contrôles.

L'ensemble des résultats de son autocontrôle est remis au Maître d'œuvre conformément aux directives du Plan Assurance Qualité (P.A.Q).

2.13.3. Litige

En cas de contestation, l'Entrepreneur peut demander l'intervention d'un laboratoire tiers, habilité par le Réseau National d'Essais (R.N.E.) pour l'exécution des essais objet du litige. Si les résultats ainsi obtenus sont en faveur du Maître d'œuvre, les frais sont à la charge de l'Entrepreneur et vice et versa.

Article 2.14. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTÉRIEUR

Les documents de suivi d'exécution sont les fiches qui constituent la trace de la réalité des contrôles effectués et qui doivent comporter impérativement les signatures des contrôleurs.

La liste des documents de suivi est définie au PAQ pour chaque procédure.

Lors de l'exécution, l'entrepreneur adresse au maître d'œuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle interne.

Le contrôle intérieur s'exerce de façon permanente et à tous les échelons de l'exécution sous l'autorité de la personne désignée par le titulaire.

2.14.1. Documents de suivi d'exécution

La liste des documents de suivi d'exécution est définie au Plan Qualité Assurance pour chaque procédure d'exécution.

Lors de l'exécution, le titulaire adresse au maître d'œuvre les documents de suivi du contrôle intérieur au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle intérieur.

Chaque non-conformité fait l'objet d'une fiche.

Article 2.15. OPÉRATIONS TOPOGRAPHIQUES

2.15.1. Généralités

L'Entrepreneur doit vérifier les cotes fournies à titre indicatif par le Maître d'œuvre, en phase étude, et faire part de ses observations éventuelles dans un délai de 10 jours calendaires après remise des documents.

Après accord, l'Entrepreneur prend à sa charge le relevé topographique de l'ouvrage et toutes les implantations. L'Entrepreneur sera responsable de la bonne conservation des repères mis en place par le Maître d'œuvre le cas échéant et devra remplacer, à ses frais, tout repère détruit en cours de chantier.

Il devra disposer sur le chantier relevant du présent marché d'un géomètre chargé spécialement de piqueter et vérifier avec précision les emplacements et les niveaux des divers ouvrages au fur et à mesure de l'avancement. En cas de mauvais fonctionnement constaté au service topographique du titulaire du marché, le Maître d'œuvre fera réaliser les travaux topographiques nécessaires par un géomètre de choix aux frais du titulaire du marché.

La rémunération de ces opérations topographiques et les frais de fournitures s'y afférent sont inclus dans le prix 1006.

2.15.2. Opérations à la charge de l'entrepreneur

L'entrepreneur fera exécuter un relevé topographique de l'intérieur de la buse afin de valider les variations de profils de l'ouvrage, et de valider les hypothèses retenues à l'étude.

Le relevé de l'intérieur de la buse comptera un profil tous les 2 m.

Cette opération se fera au démarrage de la phase de préparation du chantier afin de garantir le passage de gabarit et le délai de fabrication de tous les éléments nécessaires au bon déroulement des travaux de renforcement. Pendant toute la phase de démolition / reconstruction du radier, un suivi géométrique, quotidien de la buse est réalisé.

Article 2.16. GESTION DES NON-CONFORMITÉS

Les non-conformités ou anomalies détectées doivent faire l'objet d'un traitement particulier qui doit être explicité dans le processus qualité :

- Analyse des non-conformités détectées (désignation des personnes aptes à traiter, distinction, entre non-conformités pouvant être corrigées immédiatement et non-conformités dont la résolution peut être différée),
- Traitement des non-conformités (ouverture d'une fiche, contenu, définition de la ou des solutions correctives, circuit de transmission, décision et mise en œuvre du traitement, vérification de sa mise en œuvre effective et de son efficacité, solde de la fiche, classement),
- Analyse et recherche des causes et tenue d'une synthèse des non-conformités et réclamations client,
- Décision et mise en œuvre, à partir de la synthèse ci-dessus, d'actions correctives ou/et préventives (actions de formation, mise au point d'outils spécifiques, mise à jour du PAQ...),
- Modalités d'évaluation de la mise en œuvre de son PAQ et de son efficacité, tant auprès de ses agents qu'auprès de ses sous-traitants et fournisseurs,
- Intégrations des résultats du contrôle extérieur dans la mesure de la satisfaction du client,
- Les évaluations pourront se concrétiser sous forme d'audits ou de rapports périodiques, élaborés à partir des outils de suivi usuels et pertinents dans ce type de travaux (plannings des travaux et des contrôles, états d'avancement des documents d'études, des documents visés, des approvisionnements, des résultats des contrôles et essais, des travaux, des non-conformités, de l'archivage des documents),
- Au titre du contrôle extérieur, le Maître d'œuvre ou un auditeur désigné par le Maître d'Ouvrage seront susceptibles de réaliser des audits d'évaluation de l'application du PAQ de l'Entrepreneur de son PRE, du respect de l'application des réglementations et des clauses contractuelles et en fonction des résultats, de demander à l'Entrepreneur la mise en œuvre des mesures correctives nécessaires.

Article 2.17. DOSSIER DE RÉCOLEMENT DE L'OUVRAGE

(Article 40 du CCAG, article 4.2 du fascicule 65 du CCTG)

2.17.1. Généralités

Le titulaire fournira, tous les documents et fichiers établis lors de l'exécution des travaux et des contrôles afin de constituer le Dossier d'ouvrages Exécuté.

Ce dossier sera fourni en un (01) exemplaire numérique .Après validation du DOE par le Moe, l'entrepreneur fournira deux (2) exemplaires papier du dossier ».

Le dossier de récolement est établi conformément au 4.2.4.2.1 du fascicule 65 du CCTG et comprend :

- Les documents listés au A 4.2.3 de la norme NF EN 13670/CN, pour les parties en béton ;
- Le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux ;
- Les quantités mises en œuvre ;
- L'ensemble des comptes-rendus des réunions ;
- Le journal de chantier ;
- Tous les documents d'exécution visés BPE (Notes de dimensionnement, plans d'exécution, procédures d'exécution, fiches d'agrément matériaux, les fiches de contrôle interne, les PV de levée de points d'arrêt, etc.)
- Un rapport récapitulant l'ensemble des incidents du chantier et les calculs éventuels et actions correctives auxquels ils ont donné lieu ;
- Les fiches de non-conformité ;
- Le Plan Qualité de récolement, conforme à l'exécution, accompagné de tous les documents de suivi d'exécution, résultats des contrôles, épreuves et essais divers ;
- Les PV de réception des fournitures et des matériaux ;
- Les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution ;
- Les résultats des essais réalisés au cours des travaux, notamment essais béton ;
- Le dossier photographique du chantier.

Les éléments transmis par le Titulaire pour la constitution de ce Dossier Ouvrages Exécutés viennent s'inscrire dans une arborescence plus large comprenant également l'ensemble des documents produits par chaque titulaire des marchés passés dans le cadre de ce projet.

Les éléments à remettre seront conformes à l'IC 04045 à l'exception des échelles de rendu (vues en plan en particulier) qui doivent être identiques aux échelles des plans d'exécution.

Chaque document devra être validé par le Maître d'Œuvre et en porter la motion.

2.17.2. DIUO

Le Titulaire du présent marché doit fournir les DOE nécessaires pour la production des Dossiers d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (DIUO) par le CSPS.

Les réceptions d'ouvrage, même partielles, ne peuvent se faire que si l'ensemble des éléments nécessaires au D.I.U.O. de cet ouvrage ont été fournis et validés par le Maître d'Œuvre.

Ces éléments comprennent notamment :

- Les notices d'utilisation, de réparation et de maintenance des ouvrages,
- Les fiches d'aides aux futures interventions sur les ouvrages (entretien, réseaux, ...),
- Les fiches de contrôles, du montage et des produits utilisés,
- La liste des intervenants,
- Le calendrier des travaux,
- Une description sommaire du projet et le type de travaux qui ont été réalisés et/ou démolis.

Le dossier de récolement sera conforme suivant les prescriptions du CPA. Les documents DIUO relatifs à la constitution se trouvent dans le DIUO conception. L'ensemble des documents est à fournir au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Le dossier de récolement sera fourni en nombre d'exemplaires et constitution suivant les prescriptions du CPS et rapport du SPS.

Les opérations de réception décrites à l'article 42 du CCAG Travaux s'appliquent dans l'hypothèse des réceptions partielles.

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

Article 3.1. GÉNÉRALITÉS

3.1.1. Généralités

(Art. 5.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 21 à 26 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. L'entrepreneur 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 l'entrepreneur au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au P.A.Q.

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 P.A.Q. ;
- 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 interne, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du C.C.A.G.-T.

3.1.2. Marquage CE des produits de construction

(Règlement UE n°305/2011)

Le présent CCTP stipule que certains produits de construction doivent bénéficier du marquage CE sur la base d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne (ETE).

Conformément au règlement (UE) n°305/2011, ils font l'objet d'une déclaration de performances.

Les performances déclarées doivent couvrir de façon exhaustive les exigences prévues par la norme harmonisée ou le document d'évaluation européen correspondant.

Les dispositions transitoires de l'article 66 du règlement (UE) n°305/2011 s'appliquent. En particulier, le titulaire peut présenter, en tant qu'évaluations techniques européennes, les agréments techniques européens délivrés conformément à l'article 9 de la directive 89/106/CEE avant le 1er juillet 2013, pendant toute la durée de validité desdits agréments.

3.1.3. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(Art. 24.1 et 24.2 du CCAG-T)

3.1.3.1. Possibilités d'équivalence

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

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 émise par un organisme public français (CEREMA, 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.

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

En complément à l'article 23 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un 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 produit ou service proposé au produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge de l'entrepreneur 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 produit. 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 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 de l'entrepreneur, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

3.1.3.3. Réception des matériaux

Avant leur emploi, tous les matériaux sont présentés à l'agrément du maître d'œuvre.

Les matériaux soumis à essais ne peuvent être utilisés qu'après remise concluante des résultats par l'Entrepreneur au Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur doit prendre ses dispositions pour qu'un laps de temps suffisant soit réservé aux essais entre l'approvisionnement des matériaux et leurs mises en œuvre.

La mention de chaque réception sur le chantier est faite par le représentant du Maître d'œuvre, sur le journal de chantier et contresignée par l'Entrepreneur.

Article 3.2. DÉCHETS

Le titulaire se doit d'évacuer et de faire traiter ses déchets, de quelque nature que ce soit, dans une décharge agréée préalablement par le Maître d'œuvre et conformément aux spécifications du PRE.

Ceci s'applique en particulier aux déchets issus de la démolition des joints existants, et des têtes de perrés, et des superstructures.

Article 3.3. RENFORCEMENTS PONCTUELS (« PATCHS »)

Les renforcements ponctuels, dits « patchs », correspondent à des éléments de tôle à mettre en place sur les zones les plus dégradées.

Les zones endommagées seront identifiées et clairement délimitées en période de préparation lors d'une visite de site avec le Maître d'Œuvre.

Au niveau des zones les plus endommagées, des renforcements ponctuels devront être mis en place : des tôles ondulées identiques à l'existante, embouties pour permettre la conservation, à l'arrière, des boulons existants, viendront recouvrir les zones dégradées qui seront maintenues par des vis autoforeuses.

Les tôles de remplacement sont de mêmes caractéristiques que les existantes (ondes, épaisseurs, galvanisation sur les deux faces et classe de résistance). Par ailleurs, le traitement galvanique ou tout traitement équivalent devra également être appliqué sur les tranches de la tôle mise en place.

L'Entreprise fait son relevé précis sur site, pour préparer les tôles en atelier (emboutissage pour passage d'écrous).

Les éléments de tôle seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre et devront être constitués d'aciers de construction NF.

Article 3.4. BOULONNERIE

Les produits utilisés seront certifiés NF « Boulonnerie de Construction Métallique ».

Les vis autoforeuses en acier zingué utilisées ne devront pas créer de couple galvanique avec les tôles et les patchs, tous les éléments nécessaires à éviter ce phénomène sont réputés compris dans l'entreprise.

Cela est également valable pour la boulonnerie de remplacement des éléments corrodés.

Article 3.5. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES

(Art. II.8 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

Le système de peinture est un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion ou équivalent par peinture, de catégorie de corrosivité C3 H GNV pour les parties vues et non vues.

Les systèmes choisis doivent répondre à la norme NF EN ISO 12944-5 en termes d'épaisseur, de nombre de couches et de type de peinture, même en l'absence de classement pour la Très Haute Durabilité dans la période transitoire où les peintures n'ont pas encore reçu de certification ACQPA.

Un avis par une fiche H de l'OHGPI sera exigé pour tous les systèmes.

3.5.1. Processus de mise en œuvre de type génie civil

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 ou métallisation suivie de mise en peinture sur acier nu et de mise en peinture de l'acier galvanisé.

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.

3.5.1.1. 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.

3.5.1.2. 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 de l'entrepreneur, si le lot n'est pas admis.

3.5.1.3. 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 2 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)).

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 4 : Maintenance par remise en peinture d'ouvrages avec dispositions constructives acceptables selon NF EN ISO 12944.3,
- Tableau 5 : Maintenance par remise en peinture d'ouvrages avec mauvaises dispositions constructives selon NF EN ISO 12944.3.

La couleur finale de la charpente de l'ouvrage ayant été choisie dans la carte des couleurs ACQPA des finitions certifiées conformes à la norme NF T 34-554-1, les garanties du système de protection contre la corrosion (garantie anticorrosion et garantie d'aspect) de la charpente incluent la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

La méthode de mesure du respect de la garantie sur ouvrage en service est définie par la norme NF T 34-554-2.

3.5.1.4. Autres exigences

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

Article 3.6. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : PRODUITS DE PRÉPARATION DE SURFACE

Le type d'abrasif retenu doit permettre d'obtenir l'état de surface (degré de soin et rugosité) requis par la fiche descriptive et d'emploi ACQPA du système de peinture certifié. Il est validé lors de l'épreuve de convenance.

Les abrasifs métalliques doivent être conformes aux normes ISO 11124 et 11125. Les abrasifs non métalliques doivent être conformes aux normes ISO 11126 et 11127.

L'état de propreté des abrasifs fera l'objet d'un essai, avant l'opération de décapage, suivant la norme ZSTM D4940 permettant au maître d'œuvre d'autoriser l'utilisation des abrasifs testés.

La qualité, la forme, le calibrage, la granularité et la masse spécifique de l'abrasif dépendent :

- Les caractéristiques du matériel et du mode opératoire envisagé,
- De la qualité de surface réelle du subjectile telle qu'elle apparaît après dépoussiérage,
- De la position et de l'importance des éléments à traiter,
- Des niveaux de travail par rapport à celui où est placé le compresseur.

Les abrasifs utilisés peuvent être métalliques, conformes à la norme NF EN ISO 11124-1 à - 4 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - Spécifications pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection », ou non métalliques, conformes à la norme NF EN ISO 11126-1 et -2 à -10 « Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - Spécifications pour abrasifs non métalliques destinés à la préparation par projection ».

Ils doivent 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 », l'Entrepreneur étant seul responsable de l'application de ce décret (teneur en silice libre < 5%).

Les abrasifs sont stockés dans un local clos et couvert, garanti de l'humidité et de la température extérieure par une aération et un isolement convenable. L'Entrepreneur en a la garde et la responsabilité.

3.6.1. Approvisionnement et conditionnement

a) Les produits ou systèmes de produits font l'objet d'une procédure de réception qui inclut :

- La vérification de la conformité de la livraison à la commande :
 - Quantité livrée,
 - Respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.
- Leur identification :
 - Société productrice,
 - Usine de fabrication,
 - Étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation, ...,
 - Date de fabrication, numéro de lot
 - Date de péremption
- La fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les consignes d'emploi des produits,
- La réalisation de prélèvements conservatoires, destinés à s'assurer de la conformité des produits si cela est utile au cours des travaux.

b) L'entrepreneur doit s'organiser de façon à ce que le stockage des produits sur chantier permette de respecter les conditions prescrites par le fabriquant pour assurer leur bonne conservation et le respect des consignes de sécurité les cas échéants.

3.6.2. Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur sera intégré à la maîtrise d'œuvre, qui pourra procéder, tout au long du chantier, à des vérifications complémentaires. Ces vérifications seront faites en présence de l'Entreprise.

Article 3.7. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : PRODUITS DE PEINTURE

(Livret 2.59 et fascicule 56)

3.7.1. Généralités

Le système de peinture appliqué devra être certifié ACQPA.

Pour toutes les surfaces, la catégorie de corrosivité retenue est Im4, définie en référence à la norme NF EN ISO 12 944-2 « Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par système de peinture ».

Tous les produits entrant dans la composition d'un système de peinture proviennent d'un même fournisseur.

Les produits mélangés à la mise en œuvre pour constituer les peintures proviennent également du même fournisseur, y compris les diluants d'application.

Tous les produits font l'objet d'une fiche descriptive donnée par le fournisseur et éventuellement de caractéristiques intégrées dans une fiche de certification de systèmes de peinture.

3.7.2. Origine des produits – Fiche produit

L'Entrepreneur propose à l'agrément du Maître d'œuvre le fabricant de peinture choisi pour livrer la totalité des produits. Ce fournisseur doit figurer sur la liste d'agrément en cours de validité publiée par l'ACQPA. Il doit avoir signé la fiche H correspondante de l'OHGPI. Cette fiche est rendue contractuelle par le présent CCTP.

Tous les produits font l'objet d'une fiche descriptive dont les caractéristiques sont conformes à celles de la fiche de certification du produit publiée par l'ACQPA ou Equivalent.

3.7.3. Approvisionnement et conditionnement

a) Les produits ou systèmes de produits font l'objet d'une procédure de réception qui inclut :

- La vérification de la conformité de la livraison à la commande :
 - Quantité livrée,
 - Respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.
- Leur identification :
 - Société productrice,
 - Usine de fabrication,
 - La dénomination commerciale du produit,
 - Étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation, ...,
 - Date de fabrication, numéro de lot,
 - Date de péremption,
 - La masse nette et le volume net,
- La désignation de la peinture telle qu'elle figure dans la fiche de certification du système dont elle est un des composants,
- Le numéro de certification y compris les couleurs définitives certifiées (teinte RAL).
- La fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières, notamment de stockage, et les consignes d'emploi des produits,

- La réalisation de prélèvements conservatoires, destinés à s'assurer de la conformité des produits si cela est utile au cours des travaux.

b) L'entrepreneur doit s'organiser de façon à ce que le stockage des produits sur chantier permette de respecter les conditions prescrites par le fabricant pour assurer leur bonne conservation et le respect des consignes de sécurité les cas échéants.

3.7.4. Détail de la protection anticorrosion

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

3.7.5. Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur sera intégré à la maîtrise d'œuvre, qui pourra procéder, tout au long du chantier, à des vérifications complémentaires. Ces vérifications seront faites en présence de l'Entreprise.

Article 3.8. BADIGEON D'ÉTANCHÉITÉ À LA JONCTION BÉTON/PAROI MÉTALLIQUE

Un badigeon d'étanchéité sera mis en œuvre longitudinalement à la jonction béton/paroi métallique, afin d'empêcher l'eau de s'introduire dans le joint sec et donc le long de la paroi métallique.

Ce produit étanche doit être compatible avec les caractéristiques suivantes :

- Adhérence avec le support béton et le support métallique revêtu par protection anticorrosion ;
- Compatible avec les épaisseurs de tôles métalliques présentes sur l'ouvrage ;
- Résistant à l'eau ;
- Adaptable à la géométrie de l'ouvrage (y compris des tôles ondulées) ;
- Application sur support vertical et horizontal.

Le produit utilisé sera soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre et devra être certifié CE.

Article 3.9. ACIERS POUR BÉTON ARME

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

3.9.1. Exigences générales

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

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

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A35-080-1 et sont de **nuance B500B** au sens de celles-ci (sauf exigences éventuelles de ductilité pour le comportement au séisme).

Les armatures lisses sont conformes à la norme NF A 35-015.

Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A 35-080-2.

Pour l'application du 6.4 (1) de la norme NF EN 13670, toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes aux normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-2 et admis à la marque AFCAB Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

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

Le stockage des armatures est réalisé sans contact direct avec le sol.

3.9.2. Exigences complémentaires

(Chapitre 6 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 6 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN13670/CN et par les exigences définies ci-dessous.

3.9.2.1. Généralités

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

3.9.2.2. Treillis soudés

(Norme NF A35-080-2)

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

3.9.2.3. Armatures à haute adhérence

(Norme NF A35-080-1)

Il ne devra être utilisé sur le chantier qu'une seule marque.

L'Entrepreneur doit vérifier la présence du marquage prévu par la fiche d'identification annexée à la décision d'homologation.

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, toutes les armatures à haute adhérence sont conformes aux normes NF A 35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celle-ci.

Les armatures à haute adhérence sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

Les armatures à haute adhérence doivent en outre présenter une résistance à la fatigue conforme aux dispositions de la norme NF A35-080-1.

3.9.2.4. Produits anti-corrosion des armatures

(NF EN 1504-7)

Les produits utilisés doivent être marqués CE conformément à la norme NF EN 1504-7. Ils doivent empêcher la corrosion des armatures, mais aussi être compatibles avec le béton mis en œuvre. Ils doivent notamment garantir une performance vis-à-vis de l'adhérence par cisaillement.

Les exigences de performance de ces produits sont rappelées ci-après :

- Protection contre la corrosion : l'essai réalisé selon la norme NF EN 15183 est jugé satisfaisant si les zones revêtues des aciers sont exemptes de corrosion et si la corrosion sous-jacente au niveau du bord meulé est inférieure à 1 mm,
- La température de transition vitreuse mesurée selon la norme NF EN 12614 doit être au moins supérieure de 10°C à la température de service maximale,
- Adhérence par cisaillement (acier revêtu sur béton) mesurée selon la norme NF EN 15184 : le critère d'évaluation est la contrainte d'adhérence pour un déplacement D de 0,1 mm.

L'essai est jugé satisfaisant si la contrainte d'adhérence, déterminée à l'aide des barres revêtues, est, dans chaque cas, au moins égale à 80% de la contrainte d'adhérence de référence, déterminées sur les barres non revêtues.

Les produits mis en œuvre doivent être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Article 3.10. FOURNITURE DE BÉTON

(Normes NF EN 13670/CN et NF EN 13670/NA, art. 8.3 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206+A2/CN)

3.10.1. Généralités sur la définition des bétons

(Normes NF EN 13670/CN, NF EN 13670/NA et NF EN 206+A2/CN, art. 8.1 du fasc. 65 du CCTG)

3.10.1.1. Exigences générales

(Normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA)

Les bétons utilisés dans la réparation de l'ouvrage et dans la réalisation des parties neuves doivent respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 8.1 de la norme NF EN 13670/CN les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206+A2/CN.

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

3.10.1.2. Exigences complémentaires

(Art. 8.1 du fascicule 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, le béton doit respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670/CN et NF EN 13670/NA et par les exigences définies ci-après et dans le sous-article « Définition des bétons ».

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206+A2/CN.

Les désignations, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206+A2/CN, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons seront proposés et justifiés par le titulaire et seront soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.7 de la norme NF EN 206+A2/CN.

La consistance de tous les bétons est proposée par l'entrepreneur et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs cibles.

3.10.2. Définition des bétons

En fonction de leur destination, les bétons à utiliser sont précisés dans le tableau ci-dessous. Les bétons sont conformes aux prescriptions de la norme NF EN 206+A2/CN et du Fascicule 65 du CCTG.

Partie D'ouvrage	Classe D'exposition	Type de Béton	Classe de Résistance minimale	Caractéristiques complémentaires
Reins	XC4 – XF1	Béton Armé	C30/37	Sans objet

3.10.2.1. Consistance et teneur en air des bétons

La consistance de tous les bétons est proposée par l'entrepreneur et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement définie suivant la norme définie en annexe normative respectivement suivant la classe de consistance S1 à S4 et suivant l'essai d'étalement pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs cibles.

Pour les valeurs d'affaissements supérieures ou égales à 100 mm, la tolérance sur la consistance est réduite à +/- 20mm. Cette tolérance peut toutefois être augmentée si l'entrepreneur le justifie par une étude spécifique de la sensibilité de la variation de la consistance sur la résistance du béton et l'aspect des parements.

3.10.3. Consistance et teneur en air des bétons

3.10.3.1. Généralités

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

Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs cibles.

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

3.10.3.2. Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)

Pour les valeurs d'affaissements supérieures ou égales à 100 mm, la tolérance sur la consistance est réduite à +/- 20 mm. Cette tolérance peut toutefois être augmentée si le titulaire le justifie par une étude spécifique de la sensibilité de la variation de la consistance sur la résistance du béton et l'aspect des parements.

3.10.4. Constituant des bétons

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

3.10.4.1. Exigences générales

(Norme NF EN 13670/CN)

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

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les constituants des bétons sont conformes aux normes visées par la norme NF EN 206+A2/CN.

Pour l'application du 8.1 (3) de la norme NF EN 13670/CN, pour chaque formule de béton, la dimension nominale supérieure du plus gros granulat est proposée et justifiée par le titulaire dans son Plan Qualité. Dans tous les cas, elle est limitée à 25 mm et doit être adaptée à la dimension et à la densité du ferrailage des pièces à bétonner.

3.10.4.2. Eau de gâchage

(Art. 8.1.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée. Une étude particulière est notamment nécessaire pour une utilisation en béton architectural, béton précontraint, béton avec air entraîné et béton en environnement agressif. En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1,02 et déshuilée peut être utilisée.

3.10.4.3. Granulats

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

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

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

Les granulats récupérés sur l'installation de production considérée à partir des eaux de lavage ou de béton frais sont interdits pour les bétons dont la classe de résistance en compression est supérieure ou égale à C35/45.

Pour les bétons de classe de résistance inférieure, leur utilisation n'est autorisée que dans la mesure ou la proportion de granulats récupérés n'est pas supérieure à 5% de la quantité totale de granulats et ou des dispositions justificatives adaptées sont décrites dans le Plan d'Assurance Qualité concernant la production des bétons.

Les granulats doivent impérativement être approvisionnés à la centrale sur un stockage primaire.

Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

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

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

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

Conformément à la norme NF P 18-545, les granulats doivent être choisis comme suit :

- Si $R_c \geq 35$ MPa : granulats code A ;
- Si $R_c < 35$ MPa : granulats code B.

3.10.4.3.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

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

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

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

464 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats potentiellement réactifs leur sont applicables.

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

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

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464.
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.
- Condition 3 : Sur la base des prescriptions du chapitre 7 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, le Maître d'œuvre juge que la formulation offre des références d'emploi suffisamment convaincantes.
- Condition 4 : Le béton proposé contient des additions minéralogiques inhibitrices en proportions suffisantes, eu égard aux prescriptions du chapitre 8 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

3.10.4.3.2. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications suivantes définies dans l'esprit du guide "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003 :

Caractéristiques	Béton G
Sable : friabilité ° selon P18- 576	FS < ou = 40
Sable : équivalent de sable sur la fraction 0/2 selon la norme NF EN 933-8	alluvionnaires et concassés ES > ou = 65 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9+A1 non accepté
Sable : passant à 0,063 mm	< ou = 9 % e = 3
Sable : module de finesse °°°	Ls < ou = 2,8 e = 0,6
Gravillons : sensibilité au gel et absorption d'eau selon les normes NF EN 1367-1 et NF EN 1097-6 °°°°	pour chaque classe granulaire WA24 < ou = 1 % ou F2
Gravillons : Dmax selon la norme NF P 18-545	< ou = 25 mm

° Chaque sable utilisé seul ou comme composant d'un mélange doit satisfaire aux valeurs spécifiées pour la propreté et, dans le cas de sables dont le D est supérieur à 1 mm, aux valeurs spécifiées pour la friabilité.

°° Le passant à 0,063 mm comprend d'éventuelles additions utilisées comme correcteur de la granularité des sables.

Les sables comportant une teneur en fines supérieure à 9 % dans les mêmes conditions que ci-dessus peuvent engendrer un mauvais comportement au gel. Leur emploi peut toutefois être envisagé à condition de vérifier dans l'épreuve d'étude que les spécifications exigées dans le guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003 sont respectées.

°°° La limite supérieure du module de finesse Ls et l'étendue e s'appliquent au sable n'ayant pas fait l'objet d'un mélange et au sable reconstitué par le producteur de granulats.

Pour le sable recomposé sur la centrale à béton, le module de finesse correspond au centième de la moyenne pondérée des refus cumulés des sables constituant le mélange, exprimés en pourcentage. Les refus correspondent aux tamis entrant dans la définition du module de finesse. La pondération est effectuée suivant les proportions relatives des sables entrant dans le mélange. L'exigence concernant l'étendue du module de finesse est satisfaite lorsque l'étendue de

chaque composant du sable recomposé est conforme à la valeur indiquée dans le guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003.

°°°° Seul le critère d'absorption d'eau WA24 est retenu pour qualifier la résistance au gel des gravillons. Chaque classe granulaire doit avoir une valeur d'absorption d'eau WA24 inférieure ou égale à 1 %. A défaut, il est possible d'utiliser des gravillons présentant une valeur de WA24 supérieure à 1 % à condition que ceux-ci soient résistants au gel et classés dans la catégorie F2 définie dans la norme NF EN 12620+A1. Dans ce cas, la résistance au gel est déterminée suivant la norme NF EN 1367-1.

3.10.4.4. Ciments

(Art. 8.12.1 du fasc. 65 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-302, NF P 15- 317, NF P 15-318, NF P 15-319)

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

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

L'ensemble des opérations de transport et de stockage des liants, à partir du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, doit être conçu de manière à éviter toute cause d'atteinte à leur qualité (cf. article 1 de l'annexe B au Fascicule 65 du CCTG).

Contrôle intérieur

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, le titulaire fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant moyenne, écart-type et coefficient de variation. En complément à l'article 8.1.2.1. du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur de ciment présente, à l'appui de ses résultats d'auto-contrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

Contrôle extérieur

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

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

3.10.4.4.1. Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH

Le titulaire doit utiliser des ciments à faible exothermie et à prise lente. Les ciments de la classe de résistance à court terme R sont notamment proscrits.

3.10.4.4.2. Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/m³.

La résistance caractéristique du béton est d'au moins 35 MPa à 28 jours sur cylindres.

3.10.4.4.3. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

3.10.4.4.3.1. Réaction alcali-silice RAG

Contrôle Intérieur :

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

Contrôle Extérieur :

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

3.10.4.4.3.2. Réaction sulfatique interne RSI

Conformément aux indications du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017, en cas d'élévation de température excessive et en fonction du niveau de prévention retenu pour l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage, le titulaire peut être amené à utiliser des ciments particuliers.

3.10.4.4.4. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G

Le ciment et son dosage doivent respecter les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G
Type et classe	CEM I ou CEM II/A et B sauf cendres volantes 42,5 N - 42,5 R ^{°°} et supérieure
Dosage minimal pour un béton armé ou précontraint 0/20	385 kg/m ³

Pour ces bétons, le titulaire peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de 385 kg/m³, dans la limite de 350 kg/m³ pour la classe XF3 et de 370 kg/m³ pour la classe XF4, sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P 18-424 ou NF P 18-425, selon le degré de saturation en eau du béton. Le titulaire doit également justifier la résistance à l'écaillage par l'essai défini dans la norme XP P 18-420 en cas de gel en présence de sels de déverglaçage.

Les fines des sables et des sables de correction granulaire passant au tamis de 0,063 mm ne peuvent pas être comptabilisées dans le ciment.

° Pour réduire les risques de réaction sulfatique externe en présence de sels de déverglaçage dont la teneur en sulfates solubles est supérieure à 3 %, le titulaire doit utiliser des ciments PM ou ES au sens des normes NF P 15-317 et NF P 15-319, ou des ciments SR au sens de la norme NF EN 197-1 et titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques.

°° Le titulaire doit limiter la microfissuration superficielle du béton, et de ce fait, la pénétration des chlorures, en utilisant des ciments peu exothermiques, en particulier pour la réalisation des pièces massives. L'utilisation des ciments de la classe de résistance à court terme R est donc déconseillée.

3.10.4.5. Adjuvants pour bétons

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

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

3.10.4.5.1. Dispositions particulières relatives à la durabilité du gel G

L'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire pour les bétons traditionnels de classe inférieure à C50/60. L'utilisation d'un réducteur d'eau est fortement conseillée pour pallier les baisses de résistances mécaniques consécutives à la

présence d'air entraîné. Il est nécessaire d'effectuer un complément d'étude en centrale permettant de tenir compte des conditions de malaxage et de température. Son objet est d'ajuster le dosage en entraîneur d'air de manière à respecter la fourchette de pourcentage d'air entraîné défini lors de l'étude et de vérifier la stabilité dans le temps des différents paramètres.

3.10.4.6. Additions pour bétons

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

3.10.4.6.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

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

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

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

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

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

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

3.10.4.6.2. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G

Seuls les laitiers moulus et les fumées de silice sont susceptibles de ne pas altérer la résistance au gel des bétons durcis. Les cendres volantes sont interdites dans tous les cas.

Si les additions sont utilisées comme correcteur de la granularité des sables ou en addition au ciment (nécessairement un CEM I), les dosages maximaux suivants par rapport au poids du ciment sont à respecter :

- 10% pour les fumées de silice,
- 30% pour les laitiers moulus,
- 15% pour les additions calcaires (certaines peuvent augmenter la sensibilité à l'écaillage), étant entendu que le total du dosage en additions calcaires et laitiers moulus ne doit pas dépasser 30%.

Les additions ne sont autorisées en substitution partielle au ciment que pour les bétons G et avec un ciment CEM I ; le dosage minimal s'applique alors au liant recomposé ciment + addition.

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat $D_{\max}$ est égal à 20 mm, les quantités maximales suivantes, données en kg/m³, doivent être respectées :

Classes d'exposition	XF1	XF2	XF3	XF4
Laitiers moulus	50	0	50	0
Fumées de silice	30	0	30	0
Additions calcaires	50	0	0	0

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat $D_{\max}$ est différent de 14 mm, les quantités d'additions A à ajouter ou à déduire, en pourcentage des valeurs indiquées dans le tableau précédent, sont données dans le fascicule 65 du CCTG.

Pour une même formule, une seule addition est autorisée en substitution dans une formule donnée.

3.10.4.7. Eau

(Art. 8.1.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée. Une étude particulière est notamment nécessaire pour une utilisation en béton architectural, béton précontraint, béton avec air entraîné et béton en environnement agressif.

En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1,02 et déshuilée peut être utilisée. L'eau provenant d'un réseau public d'eau potable est réputée conforme à la norme.

3.10.4.8. Cure

La cure peut être réalisée à l'eau. Cette eau peut être la même que celle utilisée pour le béton avec les mêmes prescriptions.

Les produits de cure utilisés doivent répondre aux spécifications de la norme NF P 18-370. En espaces confinés, les produits à base de solvants sont strictement interdits.

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

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

Les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle des bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 8.2 (2) de la norme NF EN 13670/CN, tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à des coulages d'essai respectant les spécifications des articles 8.2.1 (épreuves d'étude) et 8.2.3 (épreuves de convenance) du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et les exigences définies dans les sous articles ci-dessous.

Pour l'application du 8.3 (4) de la norme NF EN 13670/CN, tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à des épreuves de contrôle respectant les spécifications de l'article 8.3.2 (épreuves de contrôle) du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et les exigences définies dans les sous-articles ci-dessous.

La notion de famille définie dans la norme NF EN 206+A2/CN n'est pas retenue pour ce qui concerne les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle.

3.10.6. Étude des bétons

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

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

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

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

En complément des exigences du fascicule 65 et en référence à l'article 7.2 de la norme NF EN 206+A2/CN, l'épreuve d'étude doit comporter des mesures de la résistance en compression à 2 jours. Ceci permet d'anticiper l'évolution de la montée en résistance du béton pour déterminer la durée de cure.

3.10.6.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

3.10.6.1.1. Justification de la qualification des granulats

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

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

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

3.10.6.1.2. Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

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

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

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

3.10.6.2. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

3.10.6.2.1. Généralités

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

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

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

3.10.6.2.2. Température maximale pour le niveau Bs

Pour le niveau de prévention Bs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 75°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 85°C et au moins une des six conditions du 3.2 des "Recommandations pour la prévention dus à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017 doit être respectée.

3.10.6.2.3. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G

Les caractéristiques exigées sont les suivantes :

Caractéristiques	Béton G
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50
Résistance caractéristique en compression f_c 28 sur cylindre	> ou = 30 MPa
Facteur d'espacement L selon la norme ASTM C457 °	< ou = 250 μm
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet
Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75

° L'évaluation du facteur d'espacement nécessite que le titulaire respecte avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme : prélèvement des échantillons, nombre d'échantillons, qualité du polissage, etc. Cette opération doit être réalisée par un personnel qualifié et par un organisme certifié COFRAC.

°° Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'écaillage à 150 g/m². Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à très courte distance, 2 à 3 m, et exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle. Elles doivent être spécifiées dans le CCTP du marché.

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre sur chaque gâchée fabriquée.

3.10.7. Épreuves d'études, de convenance et de contrôle

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

Les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle des bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 8.2 (2) de la norme NF EN 13670/CN, tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à des coulages d'essai respectant les spécifications des articles 83.2.5.4.3 (épreuves d'étude) et 8.3.2.5.5.1 (épreuves de convenance) du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et les exigences définies dans les sous articles ci-dessous.

▪ Épreuve de convenance

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.3.2.5.5 du fasc. 65 du CCTG)

Les épreuves de convenance sont exécutées à la charge et aux frais de l'Entrepreneur dans le cadre de son PAQ selon l'article 8.3.2.5.5.1 du fascicule 65.

Dans la mesure où une pompe à béton pourrait être utilisée pour la mise en œuvre, cette dernière se doit d'être présente lors des convenances et se montrer compatible avec les formulations de béton.

Tous les bétons soumis à l'épreuve d'étude doivent subir une épreuve de convenance. Elle doit être réalisée avant la première opération de bétonnage et dans les délais prévus.

Si le béton ne dispose pas de références, le ciment utilisé pour l'épreuve de convenance donne lieu à un essai de résistance à la compression dans les conditions normalisées et à un prélèvement conservatoire.

L'épreuve de convenance est conduite et interprétée conformément à l'Article 8.3 .2.5.5 du fascicule 65.

Il s'agit des essais et mesures sur bétons et mortiers frais et durcis prévus par le fascicule 65 et complétés comme suit :

- La mesure de la résistance à 7 jours et 28 jours,
- La mesure de la maniabilité et de la durée d'utilisation des bétons à la température ambiante du chantier,

La liste ci-après récapitule les essais à effectuer sur les bétons et mortiers frais et durcis le tout portant sur 3 gâchées d'au moins 1 mètre cube pour les bétons et 125 litres pour les mortiers et ayant la composition nominale. Il est rappelé que les conditions thermiques doivent être relevées lors de cette épreuve.

Les mesures doivent être effectuées à la fois sur les lieux de fabrication et d'utilisation.

Sur tous les mortiers, microbétons et bétons frais

- 1 mesure de la consistance par gâchée (3 mesures),
- 1 essai de maniabilité (immédiate, à 30 mn, 60 mn et 90 mn pour déterminer la durée d'utilisation t_m sur une des gâchées)
- 1 essai d'air occlus pour les bétons concernés, dans les mêmes conditions que l'essai de maniabilité.
- 1 mesure de la température du béton et de la température de l'air ambiant

Sur tous les mortiers, micro bétons et bétons durcis

- Mesure de la résistance à la compression à 7 jour sur les gâchées (3x3),
- Mesure de la résistance à la compression à 28 jours sur les gâchées (3 éprouvettes),

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

Une épreuve de convenance en centrale de BPE est effectuée pour les bétons C 35/45 :

- Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante : $0.975 < \text{masse volumique théorique} / \text{masse volumique réelle} < 1.025$;
- Résistance à la compression des échantillons carottés vérifiant les résistances requises : essais à la compression sur éprouvettes 16*32 à 2 jours, 7 jours et 28 jours avec au minimum 3 éprouvettes à chaque fois.

Si l'élément témoin est accepté par le Maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démolit et évacué, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage aux frais du titulaire.

Si cet élément témoin est refusé par le Maître d'œuvre, le titulaire l'évacue, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage et le recommence à ses frais, autant de fois que nécessaire.

En complément des exigences du fascicule 65 et en référence à l'article 7.2 de la norme NF EN 206+A2/CN, l'épreuve de convenance doit comporter des mesures de la résistance en compression à 2 jours. Ceci permet d'anticiper l'évolution de la montée en résistance du béton pour déterminer la durée de cure.

▪ Épreuve de contrôle

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

Tous les bétons de résistance caractéristique supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à l'épreuve de contrôle.

Les épreuves de contrôle sont exécutées à la charge et aux frais de l'Entrepreneur dans le cadre de son PAQ.

Le lot de béton faisant l'objet d'une épreuve de contrôle est constitué de l'ensemble du béton coulé dans un lot d'emploi. Les différents lots d'emploi sont définis ci-après, ainsi que le nombre « n » des prélèvements à effectuer. Un prélèvement consiste à :

- La confection de 3 éprouvettes cylindriques 16*32cm pour la mesure de la résistance à la compression à 7 jours,
- La confection de 3 éprouvettes cylindriques 16*32cm pour la mesure de la résistance à la traction à 28 jours.

Soit un total de 6 éprouvettes par prélèvement de béton.

Les éprouvettes de résistance à la compression doivent être réalisées sans apport énergétique au béton pour sa mise en place.

Pour l'ensemble des bétons et mortiers sauf les bétons de propreté, sont effectués les contrôles suivants sur le lieu d'emploi pour chaque partie d'ouvrage et pour chaque camion de béton :

- Les « n » prélèvements (essais de résistance à deux heures (2) heures, vingt-quatre (24) heures et vingt-huit (28) jours pour chaque prélèvement) indiqué dans le tableau ci-après,
- Mesure de l'affaissement au cône Abrams tel que défini dans la norme NF EN 12350-2),
- Des essais d'air occlus pour les bétons concernés,
- Mesure de la température du béton et de l'air ambiant.

L'interprétation des résultats des essais de résistance à la compression à 28 jours est effectuée conformément aux indications de l'article 8.3.2.1.2 du fascicule 65 du CCTG. L'interprétation des résultats des essais de résistance à la compression à j jours est effectuée par similitude aux indications de l'article 8.3.2.1.2 du fascicule 65.

3.10.8. Fabrication, transports et manutention des bétons

(Norme NF EN 13670/CN, chap. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206+A2/CN)

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

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont fabriqués en conformité avec la norme NF EN 206+A2/CN.

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

Outre les exigences générales définies ci-dessus, la fabrication, le transport et la manutention des bétons doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies dans les paragraphes ci-dessous.

3.10.8.1. Généralités

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

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206+A2/CN et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du Maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

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

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

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

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

3.10.8.2. Contrôle interne à la charge du titulaire lors du processus de fabrication

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

3.10.8.2.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le Maître d'œuvre, le titulaire doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au Maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1 000 m³ et au moins de deux pour un tas de 500 m³.

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

3.10.8.3. Épreuves de contrôle

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

Les essais réalisés dans le cadre de celle-ci ne relèvent pas des spécifications de la norme NF EN 206+A2/CN qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Ils sont effectués par un laboratoire de contrôle qui doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent. Ils font l'objet de rapports qui doivent être transmis au Maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

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

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

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

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

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

3.10.8.3.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice »

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le Maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement prévu au 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464, conformément aux dispositions du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

Le gonflement doit être inférieur à 200 µm/m à cinq mois.

3.10.8.3.2. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G

L'épreuve de contrôle doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50
Résistance caractéristique en compression f_{c28} sur cylindre	> 30 MPa
Facteur d'espacement L	< ou = 300 μm
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet
Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	< 500 $\mu\text{m}/\text{m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées selon la norme P18-414	> 60

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre chaque fois qu'une mesure de la consistance du béton est effectuée.

3.10.8.4. Équipements des centrales à béton

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

Article 3.11. GRAVE NON TRAITÉE

3.11.1. GRANULATS

(norme NF P 18-545, NF EN 12524+A1)

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être :

- Catégorie F pour les caractéristiques intrinsèques des gravillons,
- Catégorie IV pour les caractéristiques de fabrication des gravillons,
- Catégorie b pour les caractéristiques de fabrication des sables.

3.11.2. EAU

(norme NF P 98-100)

L'eau utilisée doit être de type 2 au sens de l'article 5 de la norme NF P 98-100.

3.11.3. CARACTÉRISTIQUES DE LA GRAVE NON TRAITÉE

(norme NF EN 12525)

Le fuseau de spécification est celui défini pour une GNT 2 de la norme NF EN 12525.

La masse volumique sèche et la teneur en eau optimale de laboratoire sont déterminées selon les normes NF EN 13286-1 et NF EN 13286-2 à l'énergie Proctor Modifiée.

Article 3.12. CLÔTURES

La clôture de hauteur 2.00m est composée de poteaux et de grillages en acier revêtus d'un alliage anticorrosion en zinc-aluminium (95% zinc – 5% aluminium) au minimum (utilisation de galvanisation riche 3 composants Zn/Al/Mg possible), réalisés par immersion, galvanisé au trempé avec des charges minimales de zinc suivant la norme EN 102 44-2.

La fondation des fiches intermédiaires sera réalisée par simple fichage dans le sol ou, à la demande du Maître d'œuvre, par embase métallique.

3.12.1. Spécification des grillages

Les grillages seront des treillis en acier galvanisé à mailles régulières « soudés » de type 2 tels que définis dans la note d'information Clôtures routières et faune, (SETRA 2008) dont les dimensions seront conformes aux prescriptions des sous-articles ci-dessous. L'espacement des fils horizontaux devra être compatible au pas des linguets des poteaux.

L'espacement maximal des fils verticaux sera de 152,4 mm et avec doubles ondulations sur les fils de chaîne.

Le grillage sera obligatoirement de fabrication industrielle, façonné à partir de fils machine en acier non allié, conforme à la norme EN 10223.4 : Fils et produits tréfilés en acier pour clôtures et grillages, apte à la galvanisation au trempé selon la norme NFA 91-131.

Les grillages provenant d'usines ayant reçu une certification de qualification sont préférentiellement retenus par le maître d'œuvre.

3.12.2. Spécification des poteaux et embases

Tous les supports (poteaux de tension, poteaux intermédiaires, jambes de force, embases) seront :

- de type PROPICLO ou équivalent ;
- en acier galvanisé (zinc-aluminium comme pour le grillage) ;
- conformes aux normes : NF EN 10025 pour le profilage, de type S235JR pour les aciers

Les poteaux seront de section carré ou rectangulaire de profil fermé et comporteront des linguets espacés d'une distance minimale de 101,6 mm pour la fixation du grillage. Le profil d'acier utilisé pour les poteaux aura une épaisseur minimale de 2 mm.

Article 3.13. GÉOTEXTILE

Pour s'affranchir des travaux de fauchage annuels aux abords de la buse, il sera disposé un géotextile, titulaire d'une certification ASQUAL dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Géotextile non tissé et perméable à l'eau,
- Masse surfacique de 200 g/m²,
- Résistance aux UV et à la perforation racinaire,

Les lés seront posés avec un recouvrement minimum de 20 cm, et fixés au sol à l'aide d'agrafes métalliques galvanisées tous les 1,00 m environ.

CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX

Article 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1. Installations de chantier

L'entrepreneur se procurera, à ses frais, et par accord direct avec les propriétaires et exploitants intéressés, les terrains dont il jugerait avoir besoin pour la réalisation de ses installations.

L'installation et repliement de chantier comprend les travaux suivants :

- Les frais relatifs aux DICT,
- Le constat contradictoire de toutes les installations avant démarrage du chantier,
- Les installations et déplacements éventuels des bureaux et baraquements de l'entreprise, des toilettes et les installations propres au personnel et au matériel de l'entreprise, conformément à la législation en vigueur,
- Un bungalow ou baraquement avec tables et chaises pour les réunions de chantier,
- La location d'un groupe électrogène, d'un compresseur, etc., y compris les consommables, les déplacements,
- L'amenée et le repli de l'ensemble des ateliers de travail (camions benne, etc.),
- Les frais relatifs à la protection de l'environnement contre toutes pollutions, y compris par des matériaux de déblai ou de démolition,
- Les clôtures de chantier y compris les portails d'accès autour des emprises du chantier,
- L'ensemble des dispositifs de sécurité à prévoir pendant toute la durée des travaux aux abords des zones de travaux,
- L'amenée, la mise à disposition à pied d'œuvre des moyens de levage,
- La fourniture à pied d'œuvre, la pose et l'entretien des clôtures de chantier, (clôtures métalliques rigides jointives d'une hauteur de 2 m),
- Le débroussaillage des emprises relatives aux installations et pistes de chantier (fourniture et mise en œuvre éventuelle de matériaux, réglage, décapage de la terre naturelle),
- Les modalités de préparation du terrain (dépose clôtures existantes, repose en fin de travaux, nivellement du terrain, etc...),
- La dépose/repose éventuelle des clôtures existantes ainsi que la fourniture d'une clôture identique à l'existant en cas de dégradation.
- L'exécution des pistes d'accès, des aires de retournement et des aires de stockage y compris la fourniture des matériaux nécessaires et leur entretien à l'aide d'un matériau drainant,
- La mise à disposition, d'un local, chauffé, éclairé, équipé d'un bureau conformément aux stipulations du CCTP,
- La réalisation de tous les piquetages et implantations nécessaires aux travaux,
- Le nettoyage des chaussées aux abords des chemins d'accès au chantier,
- L'éclairage à l'intérieur de l'ouvrage,
- La ventilation si nécessaire à l'intérieur de l'ouvrage,
- La signalisation des installations de chantier et des accès,
- Les indemnités d'occupation des terrains ainsi que l'aménagement de ces derniers, y compris les démarches administratives, les formalités juridiques ainsi que les travaux de réfection, consolidation et mise en conformité des terrains,
- Les différents branchements aux réseaux (eau, électricité, téléphone, etc...), ou équipements autonomes conformément au PGC,
- L'entretien des pistes de chantier pendant la durée du chantier,
- Les frais de gardiennage et la surveillance éventuelle du chantier de jour et de nuit,
- La mise en œuvre des mesures de protection de l'environnement conformément aux stipulations du CCTP,
- Le repli des installations en fin de chantier,
- L'enlèvement en fin de chantier de tous les matériels et des matériaux en excédent,
- Le nettoyage et la remise en état des lieux,

- Les frais imputables à l'application des prescriptions de toutes les mesures d'ordre, de sécurité et de protection de la santé,
- L'organisation de la qualité et le contrôle externe,
- Les frais d'assurance de l'entreprise contre les préjudices causés aux personnes et aux usagers des voies publiques du fait des travaux,
- Les frais inhérents à la protection des réseaux, aux interventions sur les canalisations découvertes au cours des travaux, modifications de faibles importances ou protections,

4.1.2. Clôtures

Le chantier est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 40 mm x 40mm. Une fois les clôtures périphériques du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée à une décharge autorisée, extérieure au chantier, selon les modalités arrêtées dans le SOSED.

La clôture peut être réalisée par des barrières de type « HERAS ».

4.1.3. Atelier météo

Le chantier est équipé d'un thermomètre hygromètre enregistreur fonctionnant en permanence. Les conditions météorologiques prévues à 5 jours doivent être affichées et corrigées à 24 heures à l'avance.

4.1.4. Nettoyage préalable de l'ouvrage

Préalablement aux opérations de réhabilitation, le titulaire nettoie l'ensemble de l'ouvrage afin d'éliminer toutes traces de corrosion, de dépôts, salissures, de végétation ou de matériaux qui s'effritent.

Article 4.2. ORGANISATION ET PRÉPARATION DE CHANTIER

4.2.1. Journal de chantier

Un journal de chantier sera tenu sur le chantier par l'entrepreneur.

A ce journal doit être annexé, chaque jour, un compte rendu détaillé établi par un représentant de l'entreprise sur lequel doivent être consignés tous les renseignements relatifs à la marche du chantier et en particulier :

- Les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel ;
- La nature et le nombre d'engins en fonctionnement et en panne sur le chantier ;
- La durée et la cause des arrêts de chantier, avec les observations de l'entrepreneur ;
- Les dispositions prises et les mesures effectuées par l'entrepreneur pour régler son matériel et contrôler les réglages ;
- L'évaluation des quantités de travaux effectués chaque jour.

Dans ce journal, seront également consignés par le représentant du maître d'œuvre :

- Les conditions atmosphériques ;
- Les dérogations relatives à l'exécution et au règlement tels qu'une modification de tous documents, ordres de service, dessins, résultats d'essais hors chantier ;
- Les résultats d'essais effectués par les laboratoires ;
- Les réceptions de matériaux ;
- Tous les détails présentant quelque intérêt au point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux ;
- Tout incident de chantier susceptible de donner lieu à réclamation de la part de l'entrepreneur.

Ce journal sera visé par le maître d'œuvre et le représentant de l'entreprise.

4.2.2. Direction des travaux

L'entreprise titulaire assurera un encadrement du chantier en permanence sur site, cet encadrement portera non seulement sur ses travaux propres mais également sur les travaux sous-traités.

Elle mettra à disposition le personnel suffisant à l'exécution des différentes tâches à chaque poste de travail.

La présence quotidienne d'un chef de chantier sera exigée pendant toute la durée du chantier, y compris lors des phases sous-traitées.

Le taux de présence minimum du conducteur des travaux est fixé à 40%.

Article 4.3. RÈGLES DE SÉCURITÉ - CIRCULATION DE CHANTIER

4.3.1. Règles de sécurité

L'entrepreneur sera tenu de respecter les règles générales de sécurité, imposées aux entrepreneurs exécutant des travaux sur autoroute concédée ouverte à circulation.

4.3.2. Circulation de chantier

L'entrepreneur devra établir un plan de circulation de chantier qui respecte les consignes de sécurité et de circulation imposées par le coordonnateur SPS et le Maître d'Œuvre.

4.3.3. Transports

Seuls seront admis sur le chantier les véhicules de transport répondant aux normes fixées par le code de la route.

Compte tenu des contraintes environnementales, les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent et devront être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autres matériaux polluants.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter de causer des dégradations aux voies publiques au cours de l'exécution des travaux. Un état des lieux avant et après travaux sera effectué. En cas de dégradations constatées, les dispositions de l'article 30 (alinéa 1.2.3.4) du fascicule 1 du CCTG seront appliquées.

Dans le cas où l'entrepreneur ne respecterait pas les clauses visées au paragraphe ci-dessus, il serait responsable vis-à-vis du MOA et des tiers des conséquences des dégradations.

Article 4.4. TRAITEMENT DES EAUX DE CHANTIER

Le rejet dans le milieu naturel des eaux de chantier est interdit, les eaux devront être collectées.

Article 4.5. OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 5 du fasc. 65 du CCTG)

Dans les délais fixés au CCAP, l'Entrepreneur devra fournir les documents relatifs au projet des ouvrages provisoires conformément au chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG.

Un chargé des ouvrages provisoires sera nommé.

Les ouvrages concernés sont :

- Echafaudages ;

L'Entrepreneur indiquera, dans son PAQ, toutes les dispositions qu'il compte prendre pour assurer un bon fonctionnement des dispositifs.

Il est tenu d'apporter à ses frais les modifications qui seraient prescrites en cours de travaux par le Maître d'Œuvre dans l'intérêt de l'ouvrage définitif ou de la sécurité.

Un "Chargé des Ouvrages Provisoires" (COP) sera soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

En outre, le chargé des ouvrages provisoires devra personnellement inspecter les dispositifs fixes ou mobiles terminés, les faire modifier s'il y a lieu et après en avoir reconnu la conformité au projet et aux prescriptions ci-dessus, donner au chantier l'autorisation écrite validant leur utilisation. En cas d'impossibilité de visite du chargé des ouvrages provisoires et sauf le cas de remplacement de celui-ci par un de ses supérieurs hiérarchiques, l'Entrepreneur sera tenu de faire procéder à un contrôle des études et de l'exécution par un contrôleur indépendant de son entreprise.

L'entrepreneur devra visiter fréquemment l'ensemble de ses installations et procéder à leur entretien, notamment au resserrage des boulons, chaque fois qu'il est nécessaire, vérifier les assemblages.

Ces autorisations ne sauraient prévaloir sur les ordres éventuels du Maître d'œuvre.

Durant toute la durée du chantier, afin de protéger l'autoroute contre les projections liées aux travaux, l'Entrepreneur doit mettre en œuvre des moyens de protection nécessaires.

Article 4.6. DÉBROUSSAILLAGE

4.6.1. Généralités

(Art. N.2.3.1.2. et E.4 du Fasc. 35 du CCTG)

Afin de libérer les emprises nécessaires aux accès et aux travaux des opérations de débroussaillage sont nécessaires sur certains secteurs. Sur d'autres secteurs, ces travaux font partie de l'entretien courant de l'ouvrage.

Ces travaux comprennent la coupe mécanisée et/ou manuelle de broussailles, des ronces, roseaux, arbustes, arbrisseaux aux abords de l'ouvrage, au niveau des talus contigus aux culées ou aux accès.

Pour ces travaux, l'Entrepreneur utilisera des matériels adaptés qui seront soumis à l'approbation du Maître d'œuvre. Toutes les précautions seront prises pour éviter les projections sur les voies adjacentes.

L'ensemble des produits de débroussaillage sera chargé au fur et à mesure de leur extraction et évacué à la décharge. L'Entrepreneur remettra au Maître d'œuvre l'autorisation en début de travaux et le quitus en fin éventuellement délivrés par le propriétaire.

L'Entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté du chantier et à ses accès et procédera à ses frais au nettoyage prescrit par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur conduira ces travaux de manière à ne pas causer de dommages de quelque nature que ce soit à l'ouvrage, à ses accès et aux réseaux. Il procédera à ses frais à la réparation des dommages qu'il causerait.

Tous les produits faisant l'objet du débroussaillage sont évacués par l'entrepreneur selon les modalités arrêtées dans le SOSED.

Article 4.7. NETTOYAGE GÉNÉRALISÉ DE PAREMENT

Certains parements des ouvrages sont marqués par des coulures de calcites, traces de pollution, défauts d'étanchéité, traces d'infiltration, etc. Des travaux de nettoyage généralisés sont à effectuer, via un ponçage ou de l'eau sous pression. Ils constitueront un point « Zéro » de comparaisons ultérieures de l'état du béton et de l'efficacité et la durabilité du nouveau système d'étanchéité.

Par ouvrage, un mètre contradictoire sera réalisé en présence de l'Entrepreneur en début de période préparatoire des travaux pour implanter les zones à traiter et préciser les quantités.

Des dispositifs de protection de l'environnement et des voies circulées devront être mis en place, vis-à-vis des éventuelles projections liées aux travaux de nettoyage.

La méthodologie de traitement de surface devra être adaptée au support, de manière à préserver l'intégralité du support traité.

Article 4.8. ACIERS POUR BÉTON ARME

(Norme NF EN 13670/CN, art. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 et 6.6 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

La mise en œuvre des armatures de béton armé utilisées pour la reconstruction des parties des ouvrages doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

4.8.1. Exigences générales

(Art. 6 de la norme NF EN 13670/CN)

Pour l'application du 6.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les nomenclatures de coupe et de façonnage des aciers doivent être établies par le titulaire et le façonnage des armatures à chaud ou à des températures inférieures à - 5°C est interdit.

Pour l'application des 6.3 (2) et 6.3 (3) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire doit respecter les diamètres des mandrins précisés dans le tableau 8.1(N) de la norme NF EN 1992-1-1.

Pour l'application du 6.3 (4) de la norme NF EN 13670/CN, le transport, le stockage et la manutention des armatures sont effectués conformément au chapitre 6.2.3 du fascicule 65 du CCTG et les armatures font l'objet d'un contrôle de réception conformément au chapitre 6.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670/CN, le redressage d'armatures pliées accidentellement est interdit. Cependant, pour les armatures laissées en attente et pliées accidentellement ou volontairement pliées dans les boîtes d'attente, le redressage est autorisé sous réserve de respecter les exigences du chapitre 6.5.5 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (6) de la norme NF EN 13670/CN, le façonnage sur chantier d'aciers livrés en couronne ou en fardeau n'est admis que si l'atelier forain est certifié NF - Armatures, toutefois, le façonnage dans les coffrages peut être admis sous réserve de respecter les exigences fixées au chapitre 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/CN, la position des armatures et des recouvrements doit impérativement être indiquée sur les plans d'exécution que doit fournir le titulaire.

Pour l'application du 6.5 (2) de la norme NF EN 13670/CN, l'utilisation de barres filantes est soumise à l'accord du maître d'œuvre et, le cas échéant, fait l'objet d'un traitement particulier dans le Plan Qualité.

4.8.2. Exigences complémentaires

(Chap. 6 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN13670/CN et par les exigences définies ci-dessous.

4.8.2.1. Généralités

Si le titulaire a recours à une Entrepreneur de pose, celle-ci doit bénéficier de la marque AFCAB-Pose d'armatures du béton.

4.8.2.2. Mise en œuvre

(Sous-article 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG)

Conformément à l'article 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG, le façonnage dans les coffrages de certaines armatures peut être admis par le maître d'œuvre sous réserve de la réalisation d'une épreuve de convenance de façonnage concluante. Cette épreuve, réalisée sur les premiers aciers façonnés met en évidence le respect de la conformité des façonnages par rapport aux plans d'exécution et aux normes, ainsi que l'absence de blessures aux parois des coffrages. L'acceptation de cette épreuve ne constitue pas un point d'arrêt, mais est un point critique. L'attention du titulaire est toutefois attirée sur le fait qu'une non-conformité de façonnage, et/ou la présence de blessures aux coffrages peut entraîner le refus des aciers correspondants et/ou le remplacement des coffrages abîmés, pour permettre la levée du point d'arrêt de bétonnage, et cela aux frais du titulaire.

4.8.2.3. Dispositifs de raboutage pour armatures

(Art. 6.2.1.3 du fasc. 65 du CCTG)

Sauf justifications contraires du titulaire, les filetages des barres à raccorder sont exécutés en usine, de même que la fixation des manchons sur les barres de première phase. Les manchons sont obligatoirement équipés de bouchons en plastique vissés. Leur tolérance d'implantation est la même que celle des barres qu'ils doivent raccorder.

4.8.2.4. Scellement des armatures

Les forages et les scellements sont fonction du cahier des charges du produit de scellement spécifié aux articles du chapitre 3 correspondant du présent CCTP ou proposé par l'Entrepreneur.

L'acier utilisé est l'acier haute adhérence.

La technique de forage est soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Article 4.9. BÉTONS

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.4 et 8.5 du fasc. 65 du CCTG)

4.9.1. Généralités

La mise en œuvre des bétons est réalisée conformément au fascicule 65 chapitre 8 et à la norme NF EN 13670/CN. Au moins cinq (05) jours avant tout coulage de béton, l'Entrepreneur doit prévenir le Maître d'Œuvre pour lui permettre planifier la visite de vérification de la mise en œuvre des armatures et lui remettre les résultats du contrôle interne. Ce créneau lui sera confirmé 48 heures avant le point d'arrêt.

La qualité d'aspect des parements en béton doit être particulièrement soignée et on cherche systématiquement à limiter les différences de teinte du béton. Il convient donc de porter une grande attention à un certain nombre de facteurs relatifs à la préparation et à la mise en œuvre des bétons

4.9.2. Produits de démoulage

L'Entrepreneur procède à des essais de convenance préalables.

Le démoulant doit être adapté à la nature du coffrage et à celle du béton. Il est appliqué par pulvérisation en film très mince et continu sans manque ni surcharge, sur un coffrage préalablement nettoyé. Le produit de démoulage doit présenter une parfaite innocuité vis à vis des coffrages, notamment en ce qui concerne l'oxydation des coffrages métalliques.

Par ailleurs, il ne doit pas entraîner la formation de tâches sur le béton.

Les produits utilisés sont à effet physico-chimique afin de contribuer à l'homogénéité de la teinte des parements, favoriser la diminution du bullage et réduire l'effet de ventouse.

4.9.3. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

4.9.3.1. Généralités

L'application des articles 8.2 (9) et 8.2 (10) de la norme NF EN 13670/CN s'effectue selon les modalités décrites ci-dessous.

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par le titulaire avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température négative ou durablement supérieure à 30°C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

Le bétonnage ne peut pas avoir lieu sans un abri si la température extérieure mesurée sur le chantier est inférieure à 5°C.

Le recours au béton chauffé nécessite la mise en œuvre de moyens particuliers complémentaires destinés à limiter l'écart de température entre le béton et le métal, comme le calorifugeage et le chauffage de la charpente.

Des dispositions particulières sont prises pour éviter un refroidissement brutal des éléments coulés.

4.9.3.2. Bétonnage par temps froid

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.5.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Lorsque la température mesurée sur chantier est comprise entre -5°C et +5°C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid, proposés par le titulaire dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Après une interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles.

4.9.3.3. Bétonnage par temps chaud

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, etc...) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, aluminates tricalciques et alcalins), l'atteinte de températures dans le béton supérieures ou égales à +65°C accroît les risques de développement de réactions sulfatiques internes.

Pour les périodes où la température ambiante, mesurée sur le chantier, est durablement supérieure à +30°C, dans le cadre du programme de bétonnage, le titulaire soumet au maître d'œuvre les dispositions qu'il propose de prendre pour limiter la température maximale du béton frais (utilisation de ciments à faible chaleur d'hydratation et/ou d'eau refroidie, formulation permettant de minimiser le dégagement de chaleur, réduction du délai entre la fabrication et la mise en place, recours au travail de nuit, etc...) et en complément de celles qui résultent du sous article "Cure" du présent article du présent CCTP.

Lorsque la température du béton au moment de sa mise en œuvre est susceptible de dépasser +32°C, le niveau le plus contraignant de ces dispositions doit être prévu.

4.9.4. Mise en place du béton

Les prescriptions générales du Fascicule 65 et les prescriptions techniques des articles 2.1 et 2.2 du FD P 18-504 sont complétées par ce qui suit :

- Le bétonnage ne pourra être entrepris que lorsque la réception du ferrailage aura été prononcée par le Maître d'œuvre ou son représentant (point d'arrêt) ;
- Dès que la hauteur de chute du béton dépassera 1,50 m, l'emploi d'un tube plongeur sera obligatoire pour éviter la ségrégation du béton par les armatures. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir à cet effet des cheminées de bétonnage, (qui devront figurer sur les plans d'armatures), permettant la mise en place du tube plongeur.

4.9.5. Vibration

Articles 8.4.1.1 du fascicule 65 du CCTG et 8.4 de la norme NF EN 13670/CN.

La vibration est applicable uniquement pour les bétons ordinaires. La vibration n'est pas applicable au béton autoplaçant.

Vibration interne

Il n'est agréé que les vibrateurs à fréquence élevée, supérieure à 12 000 cycles/mn.

L'Entrepreneur doit constamment posséder un nombre de pervibrateurs suffisants en fonctionnement pour assurer un serrage régulier et total de la cadence de bétonnage. Elle doit avoir sur chantier un assortiment de diamètres de 25 à 100 mm permettant la pervibration dans toutes les conditions de mise en œuvre.

Le groupe compresseur a une capacité suffisante pour alimenter sans difficulté la totalité des engins pneumatiques.

La pervibration est assurée par un personnel compétent. Le Maître d'œuvre peut récuser, s'il l'estime nécessaire, tout ouvrier qui effectuerait cette opération dans de mauvaises conditions.

On évite soigneusement les contacts des pervibrateurs avec les armatures et les coffrages.

Le vibrateur est plongé rapidement et retiré lentement pour permettre à la vibration d'agir (vitesse de l'ordre de 8 cm/s).

L'action du vibrateur est arrêtée dès l'apparition de laitance en surface

Vibration surfacique

La finition des radiers est effectuée par vibration superficielle, avant talochage.

4.9.6. Reprises de bétonnage

(Art. 8.4.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les reprises de bétonnage non prévues sur les plans d'exécution sont interdites. Les reprises de bétonnage des parties visibles doivent faire l'objet de la part du titulaire d'une étude spécifique et ne sont tolérées qu'aux conditions suivantes :

- Exécution de stries ou indentations diverses,
- Les reprises doivent se confondre rigoureusement avec les joints de coffrage.

4.9.7. Cure

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.5.2 et 8.5.3 du fasc. 65 du CCTG)

4.9.7.1. Exigences générales

(Norme NF EN 13670/CN)

La cure est indispensable et doit être appliquée par le titulaire le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton.

La durée de cure est définie au 8.5.3 du fascicule 65 du CCTG. Elle est réputée conforme aux exigences de la classe 2 de la norme NF EN 13670/CN.

Il est rappelé que les produits de cure doivent être compatibles avec les revêtements définitifs prévus au marché.

4.9.7.2. Exigences complémentaires

(Art. 8.5 du fasc. 65 du CCTG)

Pour l'application du 8.5 (3) de la norme NF EN 13670/CN, la cure peut faire appel, successivement ou de manière séparée, aux méthodes suivantes :

- Maintien du coffrage en place ;
- Application sur le béton d'une bâche hermétique et étanche à la vapeur ; mise en place sur la surface du béton de couvertures mouillées et maintien de leur surface humide ;
- Apport d'eau en quantité appropriée pour maintenir la surface du béton visiblement humide ;
- Application sur la surface de béton d'un produit de cure titulaire de la marque NF-Produits de cure.

Les durées indiquées dans le tableau F1 de la norme NF EN 13670/CN sont susceptibles d'être adaptées sur la base d'une étude de maturométrie, telle que définie au 8.5.3 du fascicule 65 du CCTG.

De même, des conditions ambiantes humides ($HR > 80\%$ et vent de vitesse maximale inférieure à 30 km/h ou temps pluvieux) assurent des conditions de cure satisfaisantes pour le béton. Elles doivent faire l'objet d'un enregistrement sur chantier.

Les procédés de cure par humidification, arrosage ou immersion sont interdits par temps de gel.

Les produits de cure teintés, qui permettent de contrôler facilement la continuité du film, ne doivent pas être utilisés sur les parements, sauf essai de convenance favorable. Dans le cas de mise en place de bâches étanches maintenues en permanence, le titulaire doit, soit assurer un contact complet avec le béton, ce qui est exclu dans le cas des parements, soit laisser un vide d'air continu de façon que le traitement soit homogène.

Il est rappelé que les produits de cure doivent être compatibles avec les revêtements définitifs prévus au marché.

4.9.8. Surfaces non coffrées

Les prescriptions générales du Fascicule 65 et celles de l'article 4 du FD P18-504 sont complétées comme suit :

- Le Programme de bétonnage mentionnera les périodes qui suivront la mise en œuvre du béton pendant lesquelles il sera interdit de marcher sur les surfaces non coffrées ;
- L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions propres à prévenir les souillures d'huiles et d'hydrocarbures provenant des machines circulant sur ou surplombant les surfaces en béton. Ces machines devront avoir leurs carter protégés par des boîtes contenant de la sciure de bois.

4.9.9. Reprise de bétonnage

(Art. 8.4.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

Compte tenu de la longueur de l'ouvrage, il est prévu des joints de rupture et des joints de dilatation. L'implantation de ces joints est précisée sur les plans de principe des travaux joints à la présente consultation. La mise en place de ces différents joints donnera lieu à des reprises de bétonnage.

Les reprises de bétonnage non prévues sur les plans d'exécution sont interdites. Les reprises de bétonnage des parties visibles doivent faire l'objet de la part du titulaire d'une étude spécifique et ne sont tolérées qu'aux conditions suivantes :

- Exécution de stries ou indentations diverses ;
- Les reprises doivent se confondre rigoureusement avec les joints de coffrage.

Article 4.10. RENFORCEMENTS PONCTUELS (« PATCHS »)

Au niveau des zones les plus endommagées de la buse métallique ? des renforcements ponctuels devront être mis en place : des tôles ondulées identiques à l'existante, embouties pour permettre la conservation, à l'arrière, des boulons existants, viendront recouvrir les zones dégradées qui seront maintenues par des vis autoforeuses.

Dans un premier temps, la préparation de surface par brossage mécanique de la corrosion foisonnante, afin de supprimer toutes les parties non adhérentes, devra être réalisée. Il s'agira de ne pas insister pour ne pas endommager la protection galvanique toujours partiellement intacte des parties adjacentes

Ensuite, un montage à blanc, pour vérifier le parfait contact avant mise en place des vis autoforeuses, sera effectué.

Enfin, les bords verticaux et le bord horizontal supérieur du patch seront mastiqués pour garantir une étanchéité. Le bord horizontal inférieur restera tel quel pour permettre l'évacuation de l'eau pouvant arriver par l'arrière.

4.10.1. Réalisation d'un élément témoin

Le Titulaire réalise un élément témoin de mise en œuvre de patch sur un échantillon hors ouvrage, pour valider les méthodes et produits envisagés ; il recommence autant de fois que nécessaire cet élément témoin jusqu'à validation par le Maître d'Œuvre. Seulement après cette validation, les travaux sont réalisés sur toute la buse.

Article 4.11. PROTECTION ANTICORROSION

(Art. III.12 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG, livret 2.59 du CPC)

Ces travaux seront conformes aux prescriptions du fascicule N° 56 et son additif 2004-3 du CCTG, ainsi qu'au guide technique du LCPC de décembre 2005 « *Entretien de la protection anticorrosion métallique* » et que le livret 2.59 du CPC.

4.11.1. Dispositions préliminaires - environnement

Avant de démarrer les travaux, il est impératif de tenir compte des contraintes liées au respect de l'environnement du site du chantier, et d'établir, si nécessaire, une procédure en vue d'obtenir les autorisations légales de démarrage des travaux.

En particulier, l'Entrepreneur devra tenir compte des spécifications relatives à la récupération, au transport et au traitement des déchets générés par les opérations de préparation de surface et de remise en peinture des structures, en y incluant l'analyse de risque et toutes les dispositions environnementales et sécuritaires.

4.11.2. Dispositions générales

Les ouvrages existants sur lesquels a déjà été appliqué un traitement anticorrosion reçoivent un traitement par application d'un système de peintures.

Cette protection est réalisée par un Système certifié par l'ACQPA, ou équivalent.

Le décapage sera de qualité **Sa 2.5 Moyen G.**

Le Titulaire doit organiser son travail de manière que les distances séparant l'emplacement où est effectué le décapage, des emplacements de mise en peinture de la couche de primaire et des zones en cours de séchage, soient telles qu'il n'y ait à craindre aucune projection d'abrasif, d'eaux, d'écailles de peinture ou poussière sur ces revêtements.

4.11.3. Epreuve de convenance

Avant le début des travaux, il est procédé dans le cadre du programme d'exécution, avec le personnel prévu, les matériaux et les matériels proposés, et dans les conditions envisagées, à une épreuve de convenance de décapage et d'application sur plusieurs zones représentatives des diverses parties de la charpente, de l'élément ou de la pièce, en tenant compte des résultats de l'essai de décapage préalable éventuel.

A cet effet, il sera exécuté au moins deux essais pour chaque zone représentative d'au moins 1 m² dont les résultats sont photographiés sur papier couleur format 13 x 18 cm, afin de pouvoir s'y référer ultérieurement si besoin est.

4.11.4. Registre des bordereaux de suivi des déchets industriels (BSDI)

Les travaux de remise en peinture des structures métalliques existantes génèrent des déchets provenant :

- Des opérations de préparations de surface : rouille, salissures, abrasifs pollués dans le cas du décapage à l'abrasif,
- Des opérations d'application de peinture : overspray lors de l'application au pistolet, bidons contenant des résidus de peinture liquide ou sèche.

L'entreprise est responsable du stockage, de l'évacuation et du traitement des déchets inhérents à ce type d'interventions. L'Entreprise précisera la procédure retenue. La procédure de traitement, tri, évacuation et traitement de tous les déchets sera en accord avec les conclusions des essais préalables et avec le présent CCTP.

La loi et les directives européennes classent ces déchets dans la catégorie des déchets industriels, ce qui oblige le producteur du déchet de suivre une procédure pour traiter ce déchet, conformément aux spécifications de la loi 92.646 du 13.07.1992.

Un bordereau de suivi de déchets industriels (BSDI) sera ouvert par le producteur, puis sera rempli par le transporteur agréé, et ensuite visé et retourné au producteur par le centre de traitement (décharge, incinérateur, cimenterie) dès la fin de l'opération de traitement.

La copie de ces bordereaux visés par les 3 signataires sera transmise COP, et consignée dans le registre de chantier ouvert à cet effet.

Ces bordereaux sont conformes au modèle de l'arrêté du 04.01.1985 paru au Journal Officiel du 16.02.1985.

4.11.5. Préparation de surface sur tôles

(Normes NF EN ISO 12944-4 et NF EN ISO 22063 et fascicule 56 du CCTG)

Préalablement à toute application de peinture, les surfaces des éléments de l'ouvrage qui doivent être revêtues font l'objet d'une préparation comportant à minima les 3 opérations suivantes :

- Un nettoyage ;
- Un décapage ;
- Un dépoussiérage.

Le document d'exécution « préparation de surface » décrit et précise les méthodes et moyens (produits, personnel et matériel) utilisés pour la mise en œuvre des 3 opérations précédemment cités, comme pour les opérations de contrôle et vérification.

Tous les éléments sont de catégorie 1 pour la préparation des surfaces (§.1.3 du fascicule 56),

Sauf dispositions contraires, la norme NF EN ISO 12944-4 (T 34-555-4) s'applique.

4.11.5.1. Nettoyage des surfaces

Cette opération doit éliminer la poussière, la terre, les traces de fumées, les sels et toutes les salissures, souillures ou impuretés diverses en utilisant une ou plusieurs des méthodes décrites dans la norme NF EN ISO 12944-4 (dégraissage, soufflage, lessivages ...), selon l'état et l'importance des surfaces et l'emplacement des travaux.

Les surfaces devant être protégées contre la corrosion seront nettoyées par un lavage avec contrôle des contaminants de surface selon NF EN ISO 8502-6 et 8502-9 « résultats à obtenir selon fascicule 56 et guide technique Entretien de la protection anticorrosion des ouvrages métalliques avant et après lavage, pour toute opération de préparation de surface ». Ces opérations sont effectuées sur le site.

Evaluation des contaminants solubles par conductimétrie (Tests de Bresles)

Avant toute opération de projection d'abrasif, des tests de Bresles devront être réalisés.

En cas de concentrations supérieures au **seuil de 50mg/m²**, les opérations de lavage HP à l'eau douce et tiède devront être réitérées jusqu'à assurer le respect de ce seuil.

Le résultat à obtenir est défini à l'article 3.2.5.5 du fascicule 56, qui donne les spécifications nécessaires pour aboutir au degré de préparation prévu dans le §.10.2 de la norme 1090-2.

4.11.5.2. Décapage de structure

Conditions générales

Il s'agit de remettre à nu l'acier par élimination intégrale du revêtement en place (décapage « primaire » selon la norme NF EN ISO 12944-4). Le décapage des surfaces nettoyées est effectué de façon mécanique par projection d'abrasifs par voie sèche. Tout autre mode de décapage n'est pas autorisé à l'exception des points singuliers.

Effectivement, la projection d'abrasif sera complétée par un décapage chimique, au marteau à aiguille, brosse rotative ou autre méthode équivalente, dans les zones difficiles d'accès avec les lances de projection d'abrasif.

Pour ces zones limitées, le degré de soin à obtenir est un degré ST3.

Les surfaces à peindre sont totalement décapées au niveau de soin défini par le système de protection, titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, mis en œuvre.

Toutes dispositions sont prises pour ne pas endommager :

- Les ossatures traitées et notamment pour ne pas déformer les tôles minces,
- Les équipements et éléments annexes à l'ouvrage.

Les opérations de décapage ne sont réalisées que par des opérateurs certifiés ACQPA de niveau N1 ou N2 ou équivalent si la préparation de surface se fait par décapage à l'abrasif.

Les produits de décapage ainsi que l'ensemble des déchets résiduels seront évacués à la fin de chaque poste de travail.

Pendant toute la durée de son intervention, le Titulaire du présent marché procèdera à un nettoyage régulier et minutieux de la zone de travail (structures métalliques, tablier, échafaudage, etc...) :

- Dépoussiérage minutieux par aspiration très haute efficacité pour l'abrasif ou après brossage,
- Nettoyage fin par aspiration et/ou essuyage humide
- Contrôle visuel préalable aux mesures libératoires,
- Remise des bons de traitement de tous les déchets contaminés (abrasifs, EPI, aspirations, bâches...).

Les opérateurs auront un équipement complet approprié de protection individuelle (cagoule à adduction d'air, combinaison de décapage par abrasif, gants de décapage par abrasif, protection auditive...), pour les opérations de décapage, jusqu'au nettoyage. Le Titulaire devra répondre aux obligations en matière de sécurité vis-à-vis de ses salariés. La définition des moyens sera à la charge du Titulaire.

Les mesures des niveaux d'exposition seront réalisées sur tous les postes de travail pour l'évaluation du risque chimique. Ces contrôles devront être réalisés par un organisme indépendant accrédité SGS.

Décapage par projection d'abrasifs angulaires par voie sèche

Le décapage est réalisé par projection à grande vitesse de particules abrasives pour la remise à nu de l'acier par élimination intégrale du revêtement en place, SA 2,5 conformément à la norme ISO 8501-1.

4.11.5.3. Contrôle et suivi

Conditions d'exécution

Les conditions climatiques seront enregistrées et contrôlées toutes les heures.

Tous les essais doivent être conformes au fascicule 56 et feront l'objet d'un rapport conforme aux normes applicables à chaque essai. Les résultats du contrôle intérieur seront remis au Maître d'Œuvre au fur et à mesure. Il se réserve le droit de prescrire tous les contrôles complémentaires qu'il jugera nécessaires.

Les PV de contrôle des appareils de mesures de moins d'un an sont à fournir.

Système de suivi de la qualité

Epreuves de convenance

Après contrôle et acceptation par le maître d'œuvre des surfaces de référence utilisées pour l'épreuve de convenance, celles-ci sont conservées en vue de servir d'échantillons de référence lors des contrôles ultérieurs.

Contrôle interne

Le contrôle du processus d'exécution fait partie du contrôle interne.

Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire effectuer, tous les contrôles sur les préparations de surface qu'il juge nécessaires (contrôle par sondages).

Dans le cas où le maître d'œuvre signale une divergence entre ses résultats et ceux du contrôle interne, l'entrepreneur doit fournir une fiche de non-conformité, et la soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre.

Contrôle des travaux

Dans le cadre d'un décapage par projection d'abrasifs sec angulaire pour la remise à nu du métal, l'état de préparation de surface fera l'objet, après décapage, d'un contrôle visuel du degré de soin SA 2.5, conformément aux clichés de la norme ISO 85101-1.

La caractéristique de la rugosité de la surface sera de classe "grit moyen" et sera contrôlée à l'aide d'un comparateur viso-tactile, défini dans la norme ISO 8503.

Pour le "grit moyen", la rugosité de la surface devra être comprise entre celle du cadran 2 et celle du cadran 3 exclue.

Ce contrôle peut être complété par l'utilisation d'un rugosimètre électronique, dont le filtre (cut-off) est de 2,5 mm, et les valeurs de Ra mesurées devront être comprises entre 10 et 20µm pour le "grit moyen".

Dans tous les cas, quel que soit le type d'abrasif sec angulaire, un contrôle de propreté de l'abrasif sera réalisé, avant le début de l'opération de décapage, conformément à la procédure de la norme ASTM D4940.

Dépoussiérage

Immédiatement après décapage, les surfaces traitées sont débarrassées de tous les corps étrangers non adhérents (éclats de calamine ou d'oxydes, résidus d'abrasifs, débris de soudures, poussière, etc.) par un dépoussiérage soigné :

- Soit par aspiration,
- Soit par soufflage au jet d'air comprimé parfaitement sec et propre.

Résultats à obtenir

Les surfaces traitées, prêtes à être peintes, doivent présenter :

- Une absence de particules non adhérentes et de sels solubles,
- Un degré de soin de décapage et un profil de rugosité correspondant au système de peinture certifié ACQPA ou équivalent, pour les surfaces de l'ouvrage dont l'acier a été mis à nu (décapage « primaire »), soit à minima de degré de **soin Sa 2 ½ moyen G.**

4.11.6. Application de la protection anticorrosion

Tous les éléments décapés seront protégés par un système de peinture à deux ou trois couches. Ce système doit être certifié ACQPA ou équivalent.

4.11.6.1. Application sur chantier

Les dispositions du fascicule 56 du CCTG article 3-2-6 sont complétées comme suit :

- Le primaire sera appliqué au fur et à mesure de l'avancement du décapage,
- Des appareils de mesure des conditions climatiques (température, hygrométrie...) devront être placés par le Titulaire en permanence à proximité des emplacements de mise en peinture,
- Ces renseignements seront complétés par des dispositifs de détermination du point de rosée (thermomètre à contact ou psychromètres),
- Le système de peinture pourra être appliqué au pistolet, sous réserve que l'environnement soit protégé des projections, ou à la brosse,

Afin d'assurer une épaisseur correcte de la couche primaire, les angles et parties difficiles d'accès de l'ouvrage, feront l'objet de pré touches à la brosse.

Il sera aussi prévu de réaliser des post-touches à la brosse avec la couche de finition de manière à assurer une parfaite fermeture du système.

Les interstices et défauts de surface seront systématiquement mastiqués dans les zones décapées ou partiellement décapées (type de mastic soumis à l'agrément du MOE).

La protection de l'environnement impose le recueil des projections. Les zones fraîchement réalisées seront protégées contre les projections de peinture.

4.11.6.2. Assurance de la qualité

Le contrôle intérieur porte sur les opérations définies à l'article 3-2-7 du fascicule 56 du CCTG.

Les contrôles porteront également sur :

- La conformité des produits
- L'épaisseur des couches (contrôle des épaisseurs avant et après application de la peinture, et contrôle de l'épaisseur totale).
Les contrôles d'épaisseur porteront sur les différentes couches rentrant dans la constitution du système. Le contrôle des épaisseurs sèches de peinture sera conforme à la norme NF EN ISO 19840.
- L'adhérence : Les contrôles d'adhérence (traction à 3 MPa) seront pratiqués, conformément à la norme NF EN ISO 16276-1. Leur nombre et leur répartition est à proposer dans le PAQ (conformément à la norme NF EN ISO 16279-1).
- Les contaminants,
- Les conditions d'exécution : Les conditions climatiques pendant l'application de la peinture seront enregistrées et contrôlées toutes les heures. La température de stockage des peintures sur site sera aussi enregistrée et contrôlée toutes les 6 heures.

Tous les essais doivent être conformes au fascicule 56 et feront l'objet d'un rapport conforme aux normes applicables à chaque essai. Il est rappelé que le journal de chantier doit être rempli au fur et à mesure des travaux de mise en peinture et transmis au Maître d'Œuvre. Il inclut les résultats du contrôle intérieur.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de prescrire tous les contrôles complémentaires qu'il jugera nécessaires. Les PV de contrôle des appareils de mesures de moins d'un an sont à fournir.

4.11.7. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre s'assure de l'application du PAQ et de l'exécution du contrôle intérieur, par des contrôles inopinés.

Après les opérations de mise en peinture, une épreuve de contrôle peut être réalisée ayant pour objet de vérifier la bonne exécution des travaux.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit :

- De contrôler la préparation des surfaces des éléments peints.
- D'effectuer des prélèvements de peinture quel que soit le degré d'avancement des travaux. Au cas où l'analyse ferait apparaître que les peintures ont été modifiées, celles-ci seraient rebutées et les travaux seraient suspendus, puis le Titulaire serait mis en demeure, par ordre de service, d'enlever à ses frais les peintures défectueuses et de recommencer les travaux.
- De procéder à des contrôles d'adhérence dont le nombre et la distribution sont laissés à son appréciation.
- D'effectuer des contrôles d'épaisseurs des différentes couches de peinture rentrant dans la composition des différents systèmes de peinture.

Le Titulaire est tenu de fournir des moyens d'accès aux ouvrages ou parties d'ouvrages permettant aux agents chargés des contrôles d'effectuer correctement les vérifications prévues en toute sécurité.

Le contrôle extérieur ne peut se substituer aux contrôles du Titulaire.

Article 4.12. BADIGEON D'ÉTANCHÉITÉ À LA JONCTION BÉTON/PAROI MÉTALLIQUE

Un badigeon d'étanchéité sera positionné longitudinalement à la jonction béton/paroi métallique afin d'empêcher l'eau de s'introduire le long de la paroi métallique.

Il sera appliqué sur toute la longueur du radier créé, des deux côtés. Une attention particulière sera portée au départ et à l'arrivée de chaque badigeon.

Article 4.13. GRAVE NON TRAITÉE

La grave 0/31.5 constituant les pistes d'accès est compactée dans les conditions définies à l'article 15 du fascicule 2 du C.C.T.G. et conformément aux dispositions du document « Réalisation des remblais et des couches de forme - Guide technique » édité par le SETRA et le LCPC en Septembre 1992.

Article 4.14. ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

(Article 8.8.4.2 du fascicule 65 du CCTG)

Conformément à l'article 8.8.4.2 du fascicule 65 du CCTG, en fin de travaux, il est fait un contrôle de l'aspect des parements après réfection. Ce contrôle contradictoire entre le titulaire et le Maître d'œuvre est effectué pour vérifier la conformité des travaux réalisés par rapport au marché.

Toute imperfection (défaut géométrique, défaut de nettoyage ou d'aspect...) du fait de l'entreprise sera reprise aux frais du titulaire.

Article 4.15. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(Art. 37 du CCAG-T, art. 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage conformément à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG.

Notamment, les parements de l'ouvrage sont nettoyés et débarrassés de toutes les souillures et salissures du fait des travaux.

En fin de chantier, et après repliement du matériel, le titulaire doit remettre en état, à ses frais, les talus et les abords de l'ouvrage.

En complément des opérations indiquées en commentaires à ces articles concernant l'ouvrage proprement dit, il sera procédé à un nettoyage des terrains ayant servi aux installations de chantier de tous les matériaux et polluants divers.

Article 4.16. CONDUITE DU CHANTIER

4.16.1. Connaissance des lieux et des conditions de travail

L'entrepreneur reconnaît s'être assuré de la nature et de la situation des travaux, des conditions physiques propres à l'emplacement des travaux et des ouvrages en général, ainsi que toutes les autres circonstances susceptibles d'avoir une incidence sur les conditions d'exécution du travail ou sur son prix.

Il devra en particulier, prendre toutes les dispositions visant à préserver les matériaux, ou matériels entreposés sur le chantier, ainsi que les divers engins placés sous sa responsabilité présents sur le site.

Dans ce cas, l'entrepreneur sera tenu pour responsable des pertes ou avaries constatées par le maître d'œuvre. Les frais supplémentaires occasionnés par ce type d'incidents seront imputables à l'entreprise qui devra remettre en état ou remplacer les matériels détériorés ou perdus.

4.16.2. Propreté du chantier

L'entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté de son chantier et procéder immédiatement aux opérations de nettoyage prescrites par le représentant du maître d'œuvre.

Lors des transports de matériels ou de matériaux, l'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter l'épandage sur la chaussée de matériaux ou de boues.

4.16.3. Moteurs et appareils mécaniques

Lorsque les travaux nécessiteront l'emploi des moteurs ou d'appareils mécaniques l'entrepreneur devra prendre à ses frais, risques et périls, toutes les mesures nécessaires en vue d'éviter tout danger d'incendie ou d'explosion. Il devra prendre toutes les précautions pour supprimer les fuites d'huile et d'hydrocarbures pouvant polluer.

4.16.4. Niveau sonore des matériels de chantier

Les matériels utilisés sur le chantier qui comportent des moteurs à explosion ou des moteurs à combustion interne et des groupes auto-compresseurs, devront répondre aux prescriptions des normes en vigueur.

L'entrepreneur n'aura droit à aucune indemnité ou relèvement du prix du fait des mesures prises en application du présent article, non plus qu'à une modification du délai d'exécution.

4.16.5. Dégâts – Remise en état des lieux

Tous les dégâts occasionnés par l'entrepreneur à la route, à l'ouvrage ou aux accès seront réparés par le soin et aux frais de l'entrepreneur dans les conditions et dans les délais prescrits par le maître d'œuvre.

Il s'agit notamment des chaussées, des accotements, des engazonnements, des clôtures situées sur et au voisinage de l'ouvrage.

4.16.6. Responsabilité de l'entreprise – Droits des tiers

La responsabilité de l'entreprise est entière en cas d'accident survenu à des tiers pendant l'exécution des travaux ou du fait des installations de chantier.

L'autorisation d'effectuer les travaux n'est accordée qu'en ce qui concerne le domaine public et sans préjudice des droits des tiers qui demeurent expressément réservés.