

Table des matières

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE.....	3
ARTICLE 1.1 - OBJET DU MARCHÉ.....	3
ARTICLE 1.2 - DONNÉES GÉNÉRALES.....	3
ARTICLE 1.3 - DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES.....	5
ARTICLE 1.4 - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINE.....	5
ARTICLE 1.5 - TRAVAUX DIVERS.....	6
ARTICLE 1.6 - MODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE.....	7
ARTICLE 1.7 - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	7
ARTICLE 1.8 - CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....	8
CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	11
ARTICLE 2.1 - STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	11
ARTICLE 2.2 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....	11
ARTICLE 2.3 - PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	12
ARTICLE 2.4 - SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....	12
ARTICLE 2.5 - PLAN QUALITÉ - GÉNÉRALITÉS.....	12
ARTICLE 2.6 - NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER.....	14
ARTICLE 2.7 - PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....	14
ARTICLE 2.8 - PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT.....	19
ARTICLE 2.9 - DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION.....	20
ARTICLE 2.10 - PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	20
ARTICLE 2.11 - ÉTUDES D'EXÉCUTION - GÉNÉRALITÉS.....	20
ARTICLE 2.12 - BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	20
ARTICLE 2.13 - TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL.....	21
ARTICLE 2.14 - ACTIONS ET SOLlicitATIONS.....	21
ARTICLE 2.15 - COMBINAISONS D'ACTIONS.....	22
ARTICLE 2.16 - JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS.....	23
ARTICLE 2.17 - JUSTIFICATION DE L'OUVRAGE EXISTANT.....	24
ARTICLE 2.18 - JUSTIFICATION DES PROFILS ET DES PLATINES MÉTALLIQUES.....	25
ARTICLE 2.19 - JUSTIFICATION DES BLINDAGES DES FOUILLES.....	25
ARTICLE 2.20 - JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES.....	25
ARTICLE 2.21 - DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS.....	25
CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....	26
ARTICLE 3.1 - GÉNÉRALITÉS.....	26
ARTICLE 3.2 - DÉCHETS.....	27
ARTICLE 3.3 - REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES.....	28
ARTICLE 3.4 - REPÈRES DE NIVELLEMENT.....	28
ARTICLE 3.5 - MICROPIEUX.....	28
ARTICLE 3.6 - TRAITEMENTS DE SURFACE.....	29
ARTICLE 3.7 - ARMATURES DE BÉTON ARMÉ.....	30

ARTICLE 3.8 - BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....	31
ARTICLE 3.9 - PROTECTION ANTI-CORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES.....	41
ARTICLE 3.10 - OSSATURE MÉTALLIQUE.....	42
ARTICLE 3.11 - ÉCRANS ACOUSTIQUES.....	45
ARTICLE 3.12 - COUVERTINES.....	46
ARTICLE 3.13 - CLÔTURES.....	46
CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	49
ARTICLE 4.1 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	49
ARTICLE 4.2 - DÉBROUSSAILLEMENT - DÉMOLITIONS - DÉCAPAGE.....	51
ARTICLE 4.3 - SEMELLES ET RADIERS DE FONDATION.....	52
ARTICLE 4.4 - FONDATIONS PAR MICROPIEUX.....	53
ARTICLE 4.5 - CUNETTE BÉTON.....	55
ARTICLE 4.6 - OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPÉCIAUX.....	55
ARTICLE 4.7 - COFFRAGES.....	56
ARTICLE 4.8 - TRAITEMENTS DE SURFACE.....	58
ARTICLE 4.9 - ARMATURES DE BÉTON ARME.....	58
ARTICLE 4.10 - BÉTONS.....	60
ARTICLE 4.11 - REMBLAIS CONTIGUS.....	61
ARTICLE 4.12 - PROTECTION ANTICORROSION.....	62
ARTICLE 4.13 - POTEAUX ET PLATINES MÉTALLIQUES.....	64
ARTICLE 4.14 - MISE EN ŒUVRE DES PANNEAUX ACOUSTIQUES.....	65
ARTICLE 4.15 - TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI.....	67
ARTICLE 4.16 - GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ.....	68
ARTICLE 4.17 - CLÔTURES.....	69
ARTICLE 4.18 - CORNICHES.....	71
ARTICLE 4.19 - REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL.....	71

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1 - OBJET DU MARCHÉ

Les travaux faisant l'objet du présent marché concernent la pose d'un écran acoustique de hauteur 4 mètres sur l'ouvrage existant OA11 situé sur la déviation de Baraqueville RN88.

L'ouvrage OA11 permet à la RN88 le franchissement de la voie communale n°15 entre les hameaux de Vors (commune de Baraqueville) et des Terrisses (commune de Moyrazes).

L'écran acoustique de type cassette métalliques absorbantes est à mettre en œuvre en rive Nord (côté Les Terrisses) sur toute la longueur de l'ouvrage existant (y compris murs en retour) soit sur 28.69 m ainsi que de part et d'autre de l'ouvrage sur une structure longrines béton/micropieux de 6.20m de longueur côté Rodez et 8.20m de longueur côté Albi.

Les travaux comprennent également la réalisation à chaque extrémité de murs béton de fermeture sur les merlons existants.

ARTICLE 1.2 - DONNÉES GÉNÉRALES

1.2.1 - Planimétrie et altimétrie

1.2.1.1 Planimétrie

(Décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, Arrêté du 5 mars 2019 portant application du décret n°2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié)

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les points sont repérés dans le RGF93 (réseau géodésique français 1993), en coordonnées planes Lambert 93, selon la conique conforme RGF93 CC 44 (Zone 2).

1.2.1.2 Altimétrie

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (IGN69) de la France métropolitaine à l'exclusion de la Corse et toutes les attitudes sont exprimées en mètres.

1.2.2 - Données géotechniques

(Art.2 du fasc. 68 du CCTG)

Tous les renseignements géologiques et géotechniques relatifs aux travaux faisant l'objet du présent marché sont consignés dans la note d'hypothèses et de calculs géotechniques de l'OA11 N°16008 jointe au DCE.

1.2.3 - Données hydrauliques

Tous les renseignements hydrauliques relatifs aux travaux faisant l'objet du présent marché sont consignés dans le mémoire géotechnique joint au DCE.

1.2.4 - Réseaux de concessionnaires

Les données relatives aux réseaux existants se trouvant dans l'emprise des travaux relevant du présent marché ont été jointes au dossier de consultation des entreprises. Cependant l'entreprise devra justifier auprès du Maître d'œuvre qu'elle a bien procédé dans les délais aux déclarations d'intention de

commencement de travaux auprès de tous les concessionnaires de réseaux aériens et souterrains.

Avant de démarrer les travaux, l'entrepreneur devra effectuer une reconnaissance de l'emplacement des divers réseaux existants dans la zone.

Les Déclarations de projet de Travaux au sens du décret n°2012-70 du 20 août 2012 ont été jointes au dossier de consultation des entreprises, ainsi que les réponses des concessionnaires.

1.2.5 - Contexte climatique et environnemental

1.2.5.1 Classes d'exposition à l'environnement climatique

(Normes NF EN 206/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/CN et auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage, sont précisées à l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" 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 "Justification du tablier" et "Justification des appuis et fondations" du chapitre 2 du présent CCTP.

1.2.5.2 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/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 de précautions particulières (niveau B du fascicule de documentation FD P 18-464).

1.2.5.3 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.

Pour l'application de ce document, le niveau de prévention de chaque partie de l'ouvrage est déterminé grâce au tableau 3 de ce document en retenant la catégorie d'ouvrage et la classe d'exposition XH précisées ci-dessous.

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.

Classes d'exposition XH

Toutes les parties de l'ouvrage relèvent de la classe d'exposition XH3 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, sauf les piédroits et culées, en contact durable avec l'eau, qui relèvent de la classe d'exposition XH3.

1.2.5.4 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel et des fondants

Les parties de l'ouvrage soumises à l'action du gel et des sels de déverglaçage sont précisées dans l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent CCTP. Le gel étant faible ou modéré et le salage peu fréquent, il n'est prévu aucun béton du type "G" ou "G+S".

1.2.5.5 Contexte sismique

L'ouvrage est classé en catégorie d'importance II de la classe dite « à risque normal » et se situe dans une zone de sismicité 1, conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et à l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite "à risque normal". Dans ce contexte,

aucune disposition parasismique particulière n'est à prévoir.

1.2.6 - Classes d'exécution et de tolérance au sens de la norme NF EN 13670/CN

(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 (passifs et actifs) 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 ces normes, pour toutes les parties constitutives de l'ouvrage :

- La classe d'exécution à retenir est la classe 3, conformément au 4.3.1 du fascicule 65
- La classe de tolérance à retenir au sens du 10.1 est la classe 1.

1.2.7 - Durées de vie, de service et d'utilisation de projet

Les durées de vie, de service et d'utilisation de projet de l'ouvrage sont fixées à cent ans.

1.2.8 - Aspect architectural

Le projet n'a pas fait l'objet d'une étude architecturale.

ARTICLE 1.3 - DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES

Les données géométriques et fonctionnelles de l'ouvrage sont définies dans les plans joints au présent DCE, pour une température de référence de 10°C. Seules les principales caractéristiques sont rappelées ci-après.

1.3.1 - Profil en travers

La hauteur de l'écran acoustique est de 4.00 m à compter de l'arase supérieure du relevé béton support de garde-corps de l'ouvrage existant.

1.3.2 - Tracé en plan

Le tracé en plan de l'écran est rectiligne il se décompose en deux ouvrages distincts :

- Partie sur OA11 existant de 28.69m,
- Partie sur structure longrines/micropieux à créer de 6.20m côté Rodez + Mur de fermeture,
- Partie sur structure longrines/micropieux à créer de 8.07m côté Albi + Mur de fermeture.

1.3.3 - Profil en long

Le profil en long de l'écran acoustique suit le profil en long du relevé béton support de garde-corps de l'ouvrage existant soit une pente de 1.69 % d'Albi vers Rodez.

1.3.4 - Gabarits à respecter

Gabarit acoustique de 4.00m correspondant à l'arase supérieure des merlons situés de part et d'autre de l'ouvrage.

ARTICLE 1.4 - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINE

1.4.1 - Généralités

L'ouvrage est défini par le présent CCTP et par l'ensemble des plans qui sont joints au DCE. Il est toutefois précisé que les niveaux de fondations indiqués sur ces documents n'ont qu'un caractère indicatif et sont fixés définitivement par l'entreprise lors de l'exécution.

Les paragraphes qui suivent présentent les principales caractéristiques de l'ouvrage et certaines de ses particularités.

1.4.2 - Écrans acoustiques sur ouvrage existant

Sur ouvrage existant les écrans acoustiques sont constitués de profilés métalliques HEA180 espacés tous les 2.50m et de cassettes métalliques absorbantes superposées pour obtenir une hauteur de 4.00m.

Platines, profilés et cassettes métalliques absorbantes : couleur **RAL 1019**.

Les profilés métalliques sont munis de platines métalliques fixées par scellements dans le relevé béton support de garde-corps et en tête des murs en retour de l'ouvrage existant.

1.4.3 - Écrans acoustiques sur structure longrines/micropieux

Les écrans acoustiques sur structure longrines/micropieux sont identiques aux écrans sur ouvrage.

Les platines métalliques seront fixées aux longrines par ancrages pré-scclés.

1.4.4 - Structure longrines/micropieux

Ces structures sont constituées de fondations profondes de type micropieux sur lesquels reposent des longrines béton armé.

1.4.5 - Murs de fermetures

Les murs de fermetures sont des voiles béton armé en console venant épouser la pente des merlons existants.

Ils sont coiffés de couvertines en aluminium : couleur RAL 1019.

1.4.6 - Traitement des parties vues

(Norme NF EN 13670/CN, art. 5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les parties vues doivent respecter les exigences issues de la norme NF EN 13670/CN et les exigences complémentaires définies au chapitre 4 du présent CCTP, en partie issues du chapitre 5.4 du fascicule 65 du CCTG. Pour ce faire, les différents parements (surfaces de béton visibles) de l'ouvrage sont classés comme suit :

Partie d'ouvrage	Classe de parement au sens du fascicule 65 du CCTG
Murs de fermetures	Parements ouvragés coulés en place
Parties vues	Parements fins
Parties non vues	Parements simples

1.4.7 - Traitements de surface

Les parties d'ouvrage suivantes font l'objet des traitements de surfaces :

- Un produit de badigeon pour parois au contact des terres : longrines et voiles béton.

ARTICLE 1.5 - TRAVAUX DIVERS

Le marché comprend également les travaux suivants :

- L'exploitation du chantier sous circulation,
- Le dégagement des emprises,

- Le débroussaillage et abattage d'arbres,
- Le décapage de terre végétale,
- Les terrassements,
- Dépose et repose de glissières de sécurité,
- Dépose et repose de clôtures existantes,
- Dépose et repose de corniches métalliques,
- Dépose de garde-corps existants et de couvertines,
- Démolition et reconstruction de cunettes béton en profil réduit,
- La fourniture et la mise en œuvre de grave non traitée.

ARTICLE 1.6 - MODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE

Le mode de construction des ouvrages sera proposé par l'entreprise et soumis au visa de la maîtrise d'œuvre.

Tel qu'il est prévu au marché, l'ouvrage est construit comme décrit ci-après :

- Dépose des corniches métalliques, des garde-corps et couvertines existants,
- Terrassements,
- Réalisation des micropieux et des têtes de micropieux,
- Pose des longrines béton armé préfabriquées,
- Pose des murs béton préfabriqués de fermetures,
- Pose des profilés métalliques,
- Pose des écrans acoustiques,
- Remblaiements,
- Repose des corniches métalliques,
- Finitions et remise en état.

ARTICLE 1.7 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.7.1 - Travaux compris dans l'entreprise

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des ouvrages objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition du titulaire ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées au sous-article suivant.

Ceci couvre en particulier :

- Les installations de chantier, les pistes d'accès et signalisation de chantier,
- Les études d'exécution des ouvrages définitifs, des voiries, de la démolition des ouvrages existant et les études des méthodes,
- La mission géotechnique G3,
- Le contrôle intérieur de l'entreprise comprenant le contrôle interne et le contrôle externe,
- Les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les ouvrages mis au marché et qui ne font pas partie de l'ouvrage proprement dit,
- La mise en œuvre et la maintenance de la signalisation temporaire de chantier, des entrées et sorties de chantier, ainsi que des pistes d'accès au chantier,
- La mise en œuvre et la maintenance des déviations et voies d'accès,
- La mise en œuvre d'une astreinte signalisation de chantier 24h/24h et 7j/7j avec délai d'intervention d'une (1) heure maximum sur sollicitation du maître d'œuvre ou du gestionnaire de voie,
- Le maintien en propreté y compris nettoyage des voies publiques empruntées pendant toute la durée des travaux,
- L'exploitation en sécurité des accès au chantier par consignes d'approche données aux chauffeurs et par guidage par homme trafic,
- L'aménagement des accès des engins au site exiguë et enclavé du chantier,
- La réalisation des plate formes de chantier,
- L'aménagement des aires de stockage des matériaux,
- La réalisation de débourbeurs,

- La réalisation des fosses pour le nettoyage des bennes à béton,
- La réalisation des pistes d'accès aux installations de chantier,
- La mise en place des clôtures de chantier,
- Le dégagement des emprises, dont dépose de clôtures,
- Le décapage de la terre végétale,
- Les abattages des arbres, le débroussaillage et l'essouchement,
- La dépose de corniches métalliques, de garde-corps et de couvertines,
- Les investigations de détection des armatures existantes sur le relevé béton de bord de traverse et en tête des murs en retour,
- L'implantation des ouvrages,
- Les terrassements généraux,
- Les purges éventuelles en cas de sols rencontrés de mauvaise qualité,
- La protection des réseaux existants,
- Les blindages provisoires,
- La réalisation de fondations profondes de type micropieux,
- La réalisation des longrines et des murs de fermetures sur les merlons existants,
- La mise en œuvre de couverture aluminium en coiffe des murs de fermetures,
- La rectification des cunettes béton au droit des longrines sur micropieux,
- La fourniture et le scellement des supports types profilés métalliques,
- La fournitures et la pose d'écrans acoustiques absorbants,
- La réalisation de la protection des surfaces en contact avec les terres,
- La réalisation de remblais contigus,
- La réalisation des raccordements et la remise en état des lieux,
- La remise en œuvre des clôtures,
- La repose des corniches métalliques,
- Le dossier de récolement et la documentation technique exploitant (DOE et DIUO).

ARTICLE 1.8 - CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.8.1 - Travaux sous exploitation

Les contraintes liées aux travaux sous exploitation de la RN88 et de la voie communale n°15 sont décrites dans les documents DESC (notice et plans) établis par la DIRSO et joints à la présente consultation.

L'établissement et la diffusion du DESC est à la charge du maître d'œuvre durant la période de préparation. Le titulaire communiquera ses éléments explicatifs ainsi que le calendrier détaillé d'exécution des travaux, conformément aux dispositions du CCAP 8-1.

1.8.2 - Conditions d'accès au site et installation de chantier

1.8.2.1 Exiguïté du site et difficultés d'accès aux zones de travaux

Le chantier se développe sur un site exiguë et difficile d'accès, situé à l'arrière des dispositifs de retenue de la RN88 et enclavé entre la cunette béton, les merlons acoustiques, et la traverse et murs de l'ouvrage OA11.

En outre les dispositifs dissipateurs d'énergie présents au sol dans la cunette béton sont de nature à compliquer la circulation des engins et du personnel de chantier.

Durant la phase d'appel d'offre, l'entrepreneur a procédé à une visite de site obligatoire lui permettant de fixer les contraintes et conditions particulières d'exécution du marché. L'entrepreneur est donc réputé avoir pris en compte dans son offre toutes les dispositions liées à l'exiguïté et aux difficultés d'accès.

L'entrepreneur ne pourra émettre aucune réclamation du fait de difficultés sur ce point.

1.8.2.2 Accès de chantier

Les conditions d'accès au chantier dans les sens entrant et sortant sont précisées dans le DESC établi par la DIRSO et joint au marché.

1.8.2.3 Accès aux installations de chantier

Les facilités accordées par le maître d'ouvrage dont peut bénéficier l'entrepreneur pour ses installations de chantier sont précisées à l'article 3-2.2 du CCAP.

1.8.3 - Ouvrage existant

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les contraintes engendrées par les travaux sur un ouvrage existant.

Contraintes en termes de précautions à mettre en œuvre pour protéger l'ouvrage notamment lors de la réalisation des forages pour scellements des platines métalliques.

Contraintes lors des phases de grutage afin d'éviter tout choc avec les parties d'ouvrages existants.

Contraintes lors des phases de terrassements à proximité de l'ouvrage et dans les merlons existants.

Contrainte liée à l'implantation des platines métalliques et des scellements par rapport aux armatures existantes présentes dans le relevé béton de bord de traverse de l'OA11 et en têtes des murs en retour. L'entrepreneur prend en compte dans son offre toutes les dispositions nécessaires qui en découlent : campagne de repérage des armatures existantes, adaptation des platines d'ancrages par excentrement et/ou trou oblongs, etc...

1.8.4 - Réalisation des micropieux

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la présence d'un massif de fondation béton existant (ex fondation de panneau d'information) situé au niveau du mur de fermeture côté Baraqueville. La technique de réalisation des micropieux proposées par l'entreprise devra permettre la réalisation des micropieux à travers ce massif.

1.8.5 - Réseaux

En application du décret « Guichet unique » n° 2010-1600 du 20 décembre 2010, le maître d'ouvrage a transmis une déclaration de projet de travaux (DT) au guichet unique, afin de connaître les exploitants des réseaux concernés.

Les informations recueillies ont été reportées sur le plan des réseaux figurant au dossier.

En application du décret « Guichet unique » n° 2010-1600 du 20 décembre 2010, l'entrepreneur consultera le guichet unique et établira une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) au cours de la période de préparation du chantier.

Cette prescription s'applique à toute entreprise (titulaire du marché, sous-traitant...) chargée de travaux entrant dans le champs d'application du décret.

Une copie de toutes les réponses aux DICT sera envoyée au maître d'œuvre, qui devra les avoir reçues avant le commencement des sondages préliminaires qui ont pour objectif de reconnaître les réseaux.

L'entreprise réalisera les sondages préliminaires à partir des réponses aux DICT et du piquetage.

1.8.6 - Propreté du chantier

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

- Sensibilisation du personnel, des sous-traitants, fournisseurs et locatiers à la propreté du chantier,
- Application du SOSED pour tout ce qui concerne les déchets,
- Maintien des voiries empruntées pour les besoins du chantier en état de propreté y-compris nettoyage par moyens mécanisés si nécessaire,
- Limitation des envols de poussières par arrosage.

1.8.7 - Évacuation des eaux de chantier

L'entrepreneur assurera l'assainissement provisoire des emprises et du site de chantier pendant les travaux. Les dispositions prises sont telles que toutes les parties de l'ouvrage puissent être exécutées à sec.

Les eaux de chantier sont traitées puis évacuées, leurs conditions de rejet feront l'objet de propositions soumises à l'accord du Maître d'œuvre.

Tout rejet direct de matériaux quelconque ou d'eau dans les fossés d'assainissement routier est proscrit. L'entrepreneur veillera en particulier à prévoir dans ses installations de chantier les dispositifs palliant à tout rejet accidentel.

1.8.8 - Limitation des nuisances

1.8.8.1 Nuisances diverses

L'entrepreneur prendra toutes les précautions pour éviter les nuisances engendrées par :

- La projection ou la chute de produits ou de matériaux de toute nature sur les espaces maintenus à la circulation publique ou sur les domaines privés des riverains ;
- Les opérations susceptibles de nuire à la stabilité, la pérennité et l'aspect esthétique des ouvrages définitifs mis à la disposition de l'entrepreneur.

1.8.8.2 Nuisances sonores

Afin de limiter les nuisances sonores dues au chantier, l'Entrepreneur devra préalablement présenter au Maître d'Œuvre les mesures qu'il envisage de prendre pour atténuer les nuisances provoquées par le bruit et respecter l'arrêté préfectoral au titre de l'article R571-50 du Code de l'Environnement.

Elle établira un dossier bruit de chantier conformément aux dispositions du CCAP 8-1.

L'entreprise devra être en possession des certificats de conformité acoustique de l'ensemble des engins et matériels présents sur le chantier.

1.8.8.3 Clause environnementale

Le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) établi par le titulaire précisera les dispositions prises pour l'application de la clause environnementale définie à l'article 1-6.5 du CCAP qui, pour mémoire, fixe les conditions suivantes :

- Les échanges dématérialisés seront privilégiés.
- Gestion des déchets, réduction des émissions de poussière, gestion des nuisances sonores, gestion des rejets aqueux et des laitances de bétonnage, propreté du chantier et des sorties de chantier sur les voies publiques lesquelles devront être tenues propres en permanence par tout moyen adapté.

CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1 - STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

Le titulaire doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché.

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

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

La gestion de l'exécution doit respecter les exigences de la norme NF EN 13670/CN.

ARTICLE 2.2 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. 2.1 et 2.3 du fasc. 66 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T et annexe C de la norme NF EN 1090-2+A1)

2.2.1 - Dispositions générales

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté :

- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- Les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie,
- Les documents de suivi d'exécution dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- Les documents permettant l'élaboration du dossier des ouvrages exécutés.

2.2.2 - Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

- Le programme d'exécution des travaux,
- Le plan qualité (PAQ) et les procédures d'exécution associées au chantier,
- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- Le plan de respect de l'environnement (PRE), qui inclut une composante « gestion des déchets »,
- Les documents requis pour travaux à proximité de réseaux,
- Les documents liés aux propositions matériaux (fiches techniques produits),
- Les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de points d'arrêt,
- Les documents de levée de points d'arrêt environnementaux et les bordereaux de suivi des déchets,
- Les documents de suivi de contrôle intérieur,
- Les documents de suivi du contrôle externe,
- Les fiches de non conformités éventuelles avec propositions d'actions correctives,
- Le programme des études d'exécution,
- Les études d'exécution comprenant la note d'hypothèses géotechnique G3, les notes de calculs et plans d'exécution des ouvrages,
- Le journal de chantier,
- Les documents nécessaires à la constitution du dossier des ouvrages exécutés (DOE),
- Les documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO).

ARTICLE 2.3 - PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(Art. 28.2 du CCAG-T, art. 33 et 35 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- 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 de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

ARTICLE 2.4 - 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.

ARTICLE 2.5 - PLAN QUALITÉ - GÉNÉRALITÉS

(Norme NF EN 13670/CN, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 et 4.2.2 du fasc. 66 du CCTG, art. 1.6, 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 7 du fasc. 68 du CCTG et annexe C de la norme NF EN 1090-2+A1)

2.5.1 - Composition générale du Plan Qualité

Le Plan Qualité est constitué :

- De la note d'organisation générale du chantier (NOG), et le cas échéant, des procédures de maîtrise de la qualité qui la complètent,
- Des Plans Qualité des co-traitants et des sous-traitants
- Des procédures d'exécution,
- Des cadres des documents de suivi d'exécution.

Il est conforme :

- À l'article 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton,
- À l'article 4.2.1 du fascicule 66 du CCTG pour les parties aluminiums,
- À l'article 7 du fascicule 68 du CCTG pour les fondations.

Le plan de contrôle intérieur, inclus dans la note d'organisation générale, comprend les contrôles indiqués aux 4.3.2 et 4.3.3 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton.

Les résultats du contrôle intérieur ne sont pas soumis au visa.

Seul le cadre de ces documents faisant partie du Plan Qualité est soumis au visa du Maître d'œuvre.

2.5.2 - Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous. Cette liste n'est pas exhaustive elle pourra être complétée au moment de la période de préparation.

Phase des travaux	Points d'arrêt	Délai de préavis (jour travaillé)	Délai de levée (heure travaillée)
Implantation de l'ouvrage	- Acceptation du piquetage complémentaire	2j	8h
Terrassement au fond de fouilles	- Acceptation du fond de fouilles - Acceptation de l'arase de terrassements et mesures de portance.	1j	8h
Remblais	- Contrôle du remblaiement d'une poche purgée - Acceptation de fin de décapage – Contrôle compacteurs – Réception de l'arase des terrassements – Mise en œuvre du remblai contigus – Mise en œuvre des graves non traitées.	3j	8h
Démolitions	- Autorisation de démolir des parties d'ouvrage existant	2j	4h
Fondations sur micropieux exécutés en place	- Acceptation de la procédure d'exécution - Acceptation des résultats sur micropieux d'essai - Acceptation de l'implantation des micropieux - Acceptation de la profondeur de forage	2j	8h
Bétonnages	- Réception des centrales à béton - Autorisation de réaliser les épreuves de convenance - Acceptation de l'épreuve de convenance - Acceptation de pose des armatures de béton armée - Acceptation de l'élément témoin de convenance - Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage – Acceptation des parements	5j	8h
Éléments préfabriqués en béton, le cas échéant	- Acceptation de l'usine de préfabrication - Acceptation des ferrillages - Réception des éléments préfabriqués - Autorisation de clavage	5j	8h
Poteau métallique	- Acceptation du programme de soudage avant le début du soudage, - Acceptation d'un poteau métallique témoin, y compris galvanisation et peinture, avant le lancement de la fabrication, - Autorisation de mise en oeuvre du soudage en atelier, - Autorisation d'expédition des éléments de l'atelier sur le site (acceptation des soudures en atelier, et des fiches des contrôles des pièces).	5j	8h
Pose des poteaux métalliques	- Réception de la pose des platines des poteaux avant scellement	2j	8h
Panneau acoustique	- Acceptation du PAQ de l'usine de prefabrication - Acceptation de l'élément témoin	5j	4h

Phase des travaux	Points d'arrêt	Délai de préavis (jour travaillé)	Délai de levée (heure travaillée)
Couvertines aluminium	- Acceptation de l'élément témoin	2j	4h
Etat des lieux	- Etat des lieux avant et après travaux de l'ensemble des plateformes d'accès à l'ouvrage (RD et RG)	5j	8h

La liste des points critiques, assortie des délais de préavis du maître d'œuvre, est présentée par le titulaire dans le document d'organisation générale du Plan Qualité.

Les modalités de traitement d'une non-conformité sont soumises au visa du maître d'œuvre et constituent un point d'arrêt.

ARTICLE 2.6 - NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(Norme NF EN 13670/CN, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 4.2.2 de la norme NF EN 1090-2+A1, art. 7.1 du fasc. 68 du CCTG, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG)

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus.

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

- Calendrier de fourniture des documents,
- Nombre de documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants,
- Principes et délais pour les vérifications et modifications.

ARTICLE 2.7 - PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.7.1 - Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution peuvent être établies par nature de travaux ou par parties d'ouvrage.

Dans le cas où les procédures sont établies par nature de travaux, les procédures d'exécution exigées sont les suivantes :

- Signalisation et protection du chantier,
- Implantation et terrassements,
- Les études de formulation des bétons ;
- Exécution des fouilles, forages et battages pour fondations,
- Montage, utilisation et démontage des ouvrages provisoires de première catégorie,
- Réalisation des blindages,
- Coffrages et parements,
- Si réalisées sur chantier, exécution des armatures de béton armé
- Pose des armatures de béton armé,
- Programme de bétonnage,
- Si préfabrication, procédures propres à la préfabrication,
- Fabrication des écrans ;
- Mise en œuvre et scellement des profiles métalliques ;
- Mise en œuvre des panneaux absorbants ;
- Mise en œuvre des soudures, galvanisation et peinture,
- Dépose et repose de corniches métalliques,
- Dépose et repose de glissières métalliques,
- Dépose et repose de clôtures.

2.7.2 - Documents annexés aux procédures d'exécution

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

- Le plan de mouvement des terres,
- Le projet des ouvrages provisoires,
- Le dossier d'étude des bétons,
- La note de calculs des épreuves de l'ouvrage.

2.7.3 - Assurance de la qualité pour les implantations

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques de l'ouvrage et de tous les axes d'appuis. Il précise également les dispositions prises pour la conservation des déports.

2.7.4 - Assurance de la qualité pour les semelles et radiers de fondation

Outre les caractéristiques de l'ensemble des matériaux mis en œuvre et des matériels utilisés, le PAQ précise :

- Les modalités d'implantation et de réalisation de la fouille,
- Les dispositions pour assurer la finition du fond de fouille et des parois sans ameublissement du terrain,
- Les dispositions pour assurer la stabilité des talus et du fond de fouille,
- Les dispositions pour assurer la stabilité de l'ouvrage proprement dit pendant toutes les phases de construction,
- Les dispositions de bétonnage du béton de propreté,
- Les dispositions de bétonnage des semelles et radiers de fondation.

2.7.5 - Assurance de la qualité pour les micropieux

Le PAQ définit :

- La nature et les performances du matériel de forage,
- L'origine et la qualité des constituants (armatures, coulis, chemise, ...),
- Le mode de forage,
- Les dispositions pour le bétonnage,
- Le profil du terrain et ses caractéristiques pris en compte lors du dimensionnement des micropieux.

2.7.6 - Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 5 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1090-2+A1, art. 9.2 du fasc.66 du CCTG)

Pour l'application du 5.3 de la norme NF EN 13670/CN, avant tout début de montage des ouvrages provisoires, le titulaire doit fournir un projet des ouvrages provisoires conforme au 5.1.4 du fascicule 65 du CCTG.

Ce projet doit préciser leur conception et justifier les profils utilisés, avant et après déformation, tant du point de vue de la conformité et de l'aspect de l'ouvrage fini que du comportement mécanique de l'ouvrage provisoire et de l'ouvrage lui-même (il est rappelé que les ouvrages provisoires doivent être dimensionnés en tenant compte de toutes les actions exercées dans les diverses phases de la construction).

Le projet doit également préciser le phasage détaillé et précis des opérations de manutention, montage, contre fléchage et dépose des ouvrages provisoires.

Outre les spécifications de l'article 5.1.4 du fascicule 65 du CCTG, les dessins joints au projet définissent :

- Les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs,
- Les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage, devraient avoir leur plan de résistance principal non vertical, ainsi que les surfaces d'appui des pièces qui doivent comporter des boîtes à sable ou des cales d'épaisseur variable en vue d'assurer un contact correct des pièces (surface sur surface et non ligne sur ligne ou point sur point),

- Les niveaux théoriques d'appui de tous les éléments verticaux,
- Les précautions prévues pour pallier l'hétérogénéité des conditions d'appuis,
- En cas d'appui direct sur le sol, la pression admissible exigée du sol dans les conditions d'utilisation : en l'absence de sondages menés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre, la contrainte maximale supportée par le sol de fondation (quel qu'il soit) ne dépasse pas 0,1 MPa,
- Les précautions prévues pour pallier l'instabilité d'une zone d'appui en pente,
- Les diverses phases d'exécution en précisant, pour chaque phase, les actions appliquées,
- Les manœuvres par lesquelles commencent le montage et le démontage des ouvrages provisoires,
- L'emplacement des boîtes à sable, coins ou vérins,
- Les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de retenue.

Des schémas types peuvent être utilisés et, en cas d'emploi de pièces préfabriquées, des notices ou partie de notices du fabricant peuvent être incorporées aux dessins d'exécution à condition de former avec les dessins particuliers un ensemble complet, cohérent et sans risque d'ambiguïté ; en particulier, les parties de ces notices applicables au cas d'espèce sont clairement mises en évidence.

2.7.7 - Maîtrise de la conformité pour les parements

(Norme NF EN 13670/CN, art.5.8 du fasc. 65 du CCTG)

Avant tout début des travaux de coffrage, le titulaire doit fournir une note/procédure précisant les conditions de manutention, de mise en place, de contre fléchage, de réglage puis de dépose des coffrages.

2.7.8 - Maîtrise de la conformité pour les bétons

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 8 du fasc. 65 du CCTG)

2.7.8.1 Nature et qualité des différents constituants

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 XP P 18-594, 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 et l'emploi de granulats provenant de la récupération du béton frais sur l'installation de production sont autorisés dans les conditions du 8.1.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le PAQ définit enfin la nature, le dosage et la provenance des adjuvants.

2.7.8.2 Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons

2.7.8.2.1 Alkali-réaction

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'alkali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alkali-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 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'alkali-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, 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.

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 intérieur 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.

2.7.8.2.2 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 pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

2.7.8.3 Bétonnage dans des conditions de températures particulières

(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.

2.7.9 - Maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé

(Norme NF EN 13670/CN, art. 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

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

En complément, si des dispositifs de raboutage des armatures (manchons) sont prévus ou utilisés, le Plan Qualité précise leurs caractéristiques et leur provenance.

Enfin, si une protection contre la corrosion des armatures de béton armé est prévue par le sous-article intitulé "Exigences générales" de l'article intitulé "Armatures pour béton armé" du chapitre 3 du présent CCTP, le Plan Qualité explicite ses modalités.

2.7.10 - Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion

(Cas des processus de type industriel définis par l'article 1.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG)

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

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

- Dispositions d'exécution de la galvanisation et de la peinture,
- Dispositions et documents de suivi d'exécution concernant les épreuves de convenance et le contrôle des épaisseurs de galvanisation et de peinture.

Pour émettre son avis préalable et son visa du PAQ, le maître d'œuvre peut être amené, dans le cadre de son contrôle extérieur, à faire (ou faire faire) un audit du système qualité du fournisseur des éléments. Cet audit peut porter, notamment, sur le processus de galvanisation et/ou sur celui de mise en peinture avec application automatisée.

Les documents de suivi d'exécution tels que définis à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG sont remis au maître d'œuvre avant le départ des pièces de l'usine de fabrication.

2.7.11 - Assurance de la qualité pour les pièces métalliques

Le PAQ traite les points suivants :

La définition du lot en relation avec les approvisionnements d'acier (avec les certificats de conformité de la qualité des aciers),

- La consistance de l'examen visuel,
- Les essais (visuel, ressuage ou magnétoscopie, pesée, conformité de la galvanisation, etc.),
- Les dispositions concernant l'exécution et le contrôle des épaisseurs de galvanisation et de peinture,
- Les fiches de suivi du contrôle interne et externe,
- Le traitement des non-conformités,
- Les conditions de manutention, de transport et de stockage des pièces en acier galvanisé et peintes,
- La mise en œuvre et le calage correct des éléments,
- Les conditions de scellement des platines.

Les pièces non conformes aux spécifications et présentant des défauts qui ne peuvent être corrigés seront refusées par le MOE.

2.7.12 - Assurance de la qualité pour les panneaux acoustiques

Le PAQ traite les points suivants :

- Les spécifications de préfabrication en atelier et en particulier :
- Les matériaux,
- Les tolérances de fabrication exigées,
- Les notes de calculs justificatives des écrans livrés et dispositifs de liaison,

- Les dispositions concernant la mise en peinture teintée dans la masse,
- Les essais et les épreuves de convenance des écrans,
- Les fiches de suivi du contrôle interne et externe,
- Le traitement des non-conformités,
- Les documents de contrôle concernant la conformité au dimensionnement et aux tolérances de fabrication et la conformité des matériaux aux spécifications du fournisseur pour chaque lot de fabrication,
- Les plans de fabrication avec les cotations dimensionnelles et les tolérances d'usinage imposées qui seront les seules pièces permettant de juger la valeur de la fabrication et de réceptionner les écrans concernés,
- Les conditions de manutention, de transport et de stockage des éléments de panneaux acoustiques,
- Les procès-verbaux d'essais acoustiques des écrans et dispositifs de liaison, effectués en place suivant la norme EN 1793-5,
- Le mode d'assemblage des panneaux préfabriqués y compris les panneaux de différentes natures opaques et transparents,
- Le mode de fixation des panneaux dans les profilés métalliques,
- Les dispositions de mise en œuvre des joints acoustiques EPDM.

Les pièces non conformes aux spécifications et présentant des défauts qui ne peuvent être corrigés seront refusées par le MOE.

2.7.13 - Assurance de la qualité pour les remblais

Le PAQ définit :

- La nature et les performances du matériel de mise en œuvre du remblai,
- L'origine et la qualité des matériaux,
- Les travaux préparatoires sur le sol support ainsi que les contrôles effectués pour l'acceptation du support,
- Les modalités de mise en œuvre des du remblai.

2.7.14 - Assurance de la qualité pour la démolition

Il explicite les modalités de la démolition.

Le PAQ précise ou rappelle pour la démolition :

- Le mode de démolition,
- La nature et les performances des matériels utilisés pour la démolition,
- les moyens utilisés pour assurer la stabilité des éléments tant en phase provisoire qu'en phase définitive,
- Les conditions de sécurité du personnel et du public pendant le montage.
- Ces éléments sont intégrés au PPSPS.

2.7.15 - Assurance de la qualité pour les opérations de levage à la grue

La procédure relative aux travaux de levage à la grue détaille notamment :

- Les caractéristiques des engins de levage,
- La position exacte de ces engins pendant les opérations de levage,
- Les travaux préparatoires éventuellement nécessaires,
- Les moyens prévus pour prendre, stabiliser et guider les éléments levés,
- La réalisation des appuis provisoires, s'il en est prévu,
- Les dispositifs de calage et de contreventement éventuels des éléments une fois posés.

ARTICLE 2.8 - PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

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

- Les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

ARTICLE 2.9 - DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION

La liste des documents de suivi d'exécution est définie au Plan Qualité 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 2.10 - 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 2.11 - ÉTUDES D'EXÉCUTION - 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)

Les études d'exécution comprennent :

- Une note définissant les bases des études d'exécution,
- Les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

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

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

Les plans d'exécution de l'ossature métallique doivent indiquer les dispositions constructives liées aux hypothèses de calcul (à titre d'exemples : états de surface permettant l'obtention du coefficient de frottement pris en compte, finitions des assemblages, etc...).

On procédera à la justification de la résistance des différentes parties de l'ouvrage dans toutes les phases d'exécution et en cours d'exploitation ou d'entretien.

A chaque phase d'études, ou pour chaque partie d'ouvrage, sera transmis simultanément l'ensemble des documents (notices descriptives, notes de calculs justificatives, plans) nécessaires à leur vérification et à leur visa par le maître d'œuvre.

En cours d'exécution des travaux, l'entreprise fournira tous les documents d'exécution en version informatique PDF ainsi qu'en version papier :

- En 1 exemplaire au maître d'œuvre et en 1 exemplaire au bureau de contrôle pour les opérations de vérification,
- En 1 exemplaire au maître d'œuvre, et en 1 exemplaire au bureau de contrôle, après visa « bon pour exécution » de ceux-ci.

Un reportage photo retraçant le déroulement des travaux sera également remis au maître d'œuvre.

En outre, au moment de la réception des ouvrages, l'entrepreneur fournira au maître d'œuvre, en 2 exemplaires papier plus informatique 1 clé USB, tous les documents des études d'exécution conformes à l'exécution.

ARTICLE 2.12 - BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

(Art. 4.2.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques du titulaire.

La note précise notamment les enrobages prévus pour toutes les parties d'ouvrage.

Elle précise également les méthodes et moyens de calcul et les bases numériques des calculs.

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

ARTICLE 2.13 - TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL

D'une manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont effectuées selon les modalités précisées dans les documents suivants :

- Les normes NF EN 1990 et NF EN 1990/A1 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA,
- Les normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-3 à NF EN 1991-1-7 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1-1/NA et NF EN 1991-1-3/NA à NF EN 1991-1-7/NA,
- La norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA,
- La circulaire n° R/EG3 du 20 juillet 1983 : "Transports exceptionnels, définition des convois types et règles pour la vérification des ouvrages d'art" publiée par la Direction des Routes,
- Les normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1992-1-1/NA et NF EN 1992-2/NA,
- Les normes NF EN 1993-1-1, NF EN 1993-1-5, NF EN 1993-1-8, NF EN 1993-1-9, NF EN 1993-1-10, NF EN 1993-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1993-1-1/NA, NF EN 1993-1-5/NA, NF EN 1993-1-8/NA, NF EN 1993-1-9/NA, NF EN 1993-1-10/NA et NF EN 1993-2/NA,
- La norme NF EN 1997-1 et son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, ainsi que les normes d'application nationales NF P 94-261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282,
- Les normes NF EN 1998-1, NF EN 1998-2, NF EN 1998-5 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-2/NA, NF EN 1998-5/NA,
- Le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique,
- Le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- L'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal ».

A cette liste de normes s'ajoutent les recommandations et guides de conception suivants :

- Guide du SETRA : « Eurocodes 0 et 1 – Application aux ponts routes et passerelles » édité en février 2010,
- Guide du SETRA : « Eurocodes 2 – Application aux ponts routes et passerelles » édité en février 2008,
- Guide méthodologique « Conception et calcul du génie civil des écrans de protection phonique routier » de juillet 2017 du CEREMA.

L'attention du titulaire est en outre attirée sur le fait que le présent CCTP constitue le document intitulé "document particulier", "document particulier du marché", "projet individuel" ou encore "projet particulier" dans les normes visées ci-dessus.

ARTICLE 2.14 - ACTIONS ET SOLLICITATIONS

2.14.1 - Charges permanentes

2.14.1.1 Poids propre des structures

(Normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA)

Conformément à l'article 4.1.2 (5) de la norme NF EN 1990, le poids propre de la structure peut être représenté par une valeur caractéristique unique calculée sur la base des dimensions nominales figurant sur les plans d'exécution et du poids volumiques suivantes :

- Poids volumique du béton armé des appuis : 25kN/m^3 ,
- Poids volumique l'acier : 78.5kN/m^3 .

Le poids propre des panneaux acoustiques est calculé sur la base des données issue de la fiche technique de du type de panneau mis en œuvre.

2.14.2 - Vent

(Normes NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4/NA)

Les effets du vent sont pris en compte conformément aux prescriptions de la norme NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale, en considérant les hypothèses suivantes :

- Région de vent : 2,
- Hauteur de référence : la hauteur de référence est la hauteur de l'écran, considérée par rapport au niveau de chaussée,
- Catégorie de terrain : IIIa,
- Application des pressions de vent : cas des murs isolés selon article 7.4 de l'Eurocode 1 partie 1-4, Dimensionnement avec coefficient de pression pour la zones B, C et D uniquement.

2.14.3 - Pression dynamique due aux véhicules

(Norme DF EN1794-1)

La pression dynamique due aux véhicules n'est pas à prendre en compte.

2.14.4 - Poids et poussée des terres en contact avec l'ouvrage

Sauf proposition différente et justifiée de l'entrepreneur, lorsqu'elles ne sont pas définies dans le dossier géotechnique, les caractéristiques des terres et remblais en contact avec l'ouvrage sont les suivantes :

- Poids volumique égale à 20 kN/m^3 ,
- Cohésion nulle, angle de frottement interne 30° , module pressiométrique de 10 MPa ,
- Coefficient de poussée des terres derrière les murs en retour et les murs en aile déduit des tables de Caquot-Kerisel,

2.14.5 - Séisme

Sans objet.

ARTICLE 2.15 - COMBINAISONS D'ACTIONS

(Normes NF EN 1990, NF EN 1990/A1, NF EN 1990/NA et NF EN 1991/A1/NA)

2.15.1 - Rappel des notations adoptées

Actions générales

$G_{k,sup}$: effet défavorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique

supérieure

$G_{k,inf}$: effet favorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique inférieure

F_{wk} : effet du vent considéré avec sa valeur caractéristique

2.15.2 - Combinaisons d'actions à l'état limite de service

2.15.2.1 En service, combinaisons caractéristiques

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + F_{wk}$$

2.15.2.2 En service, combinaisons fréquentes

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + 0,2.F_{wk}$$

2.15.2.3 En service, combinaisons quasi permanentes

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivantes :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf}$$

2.15.3 - Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de résistance

2.15.3.1 Combinaisons fondamentales, en service

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$1.35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1.5.F_{wk}$$

ARTICLE 2.16 - JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS

2.16.1 - Généralités

(Normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA)

2.16.1.1 Classes d'exposition et enrobages minimal vis-à-vis de la durabilité des aciers passifs des appuis et fondations

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents parements des appuis au sens des normes NF EN 206/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA nécessaires à la détermination des enrobages des aciers passifs.

	Classe d'exposition
Têtes de micropieux, longrines, voiles de fermetures partie en contact avec les terres	XC2, XF2
Têtes de micropieux Longrines, voiles de fermetures partie pas en contact avec les terres	XC4, XF2

2.16.1.2 Règles générales relatives au calcul des appuis et fondations

Les justifications des appuis sont menées conformément aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA et avec les hypothèses complémentaires suivantes :

- Pour les calculs aux ELS, le coefficient d'équivalence acier/béton est pris égal à $n=15$ pour les bétons courants et 9 pour les BHP,

- La contrainte de compression du béton est limitée à $0,45f_{ck}$ sous combinaisons ELS quasi permanentes et à $0,60f_{ck}$ sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques,
- Pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XD ou XS, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.2mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- Pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XC, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.3mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- La contrainte des armatures de béton armé pour les appuis est limitée à 300MPa sous combinaisons ELS caractéristiques,
- La contrainte des armatures de béton armé pour les semelles est limitée à 400MPa sous combinaisons ELS caractéristiques,
- La contrainte des armatures de béton armé pour les fondations profondes est limitée à 333MPa sous combinaisons ELS caractéristiques,
- Pour le calcul aux ELU des armatures de cisaillement, l'inclinaison θ des bielles est telle que $\cotan(\theta)$ est compris entre 1,0 et 1,5.

Compte tenu de ces conditions, il n'est pas prévu de vérification à la fatigue des appuis.

Par ailleurs, les justifications relatives aux fondations vis-à-vis des critères géotechniques sont menées conformément aux normes NF EN 1997-1 et NF EN 1997-1/NA et aux normes NF P 94- 261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281, NF P 94-282.

L'annexe Q de la norme NF P 94-262 est rendue contractuelle.

En l'absence de prescriptions particulières dans le présent article, les caractéristiques mécaniques des sols à prendre en compte pour le calcul des fondations sont tirées des éléments du mémoire géotechnique de synthèse joint au présent DCE.

2.16.2 - Hypothèses pour les fondations

2.16.2.1 Fondations profondes

Les justifications des fondations profondes sont menées conformément aux règles décrites dans la norme NF P 94-262.

La détermination des efforts et des déplacements des fondations s'appuie sur un calcul de type élastoplastique avec prise en compte de la réaction du sol (calcul aux coefficients de réaction). En pied, le titulaire suppose les fondations bloquées en translation suivant leur axe.

En tête, le titulaire suppose les fondations encastrées dans les semelles.

Les hypothèses pour le calcul des fondations profondes sont proposées par le titulaire en fonction des éléments présents dans la note d'hypothèses et de calculs géotechniques de l'OA11 N°16008 et appropriées par le titulaire dans sa note d'hypothèses géotechnique G3.

Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

2.16.2.2 Hypothèses particulières pour les éléments métalliques dans le sol

Les épaisseurs d'acier sacrifiées à la corrosion sont prises en compte conformément aux prescriptions des tableaux 4.1 et 4.2 de la norme NF EN 1993-5 et de la clause 4.4(1) de la norme NF EN 1993-5/NA, en considérant une durée de vie de 100 ans.

Les contraintes dans les tubes métalliques seront justifiées en flexion composée conformément à l'EN 1993-1-1.

Les tubes métalliques utilisés sont de nuance S 560, conformément à l'amendement à la NF P 94-262 sous combinaisons ELU STR/GEO la contrainte limite est égale à la contrainte élastique pondérée par 0.75, une minoration supplémentaire de 10% pour tenir compte des assemblages sera appliquée.

ARTICLE 2.17 - JUSTIFICATION DE L'OUVRAGE EXISTANT

2.17.1 - Justification du relevé support de garde-corps existants

Les relevés béton seront justifiés en flexion vis à vis des charges suivantes :

- Poussée des terres,
- Poussée des surcharges,
- Efforts en pied de profilés métalliques en considérant une largeur de diffusion égale à la largeur de la platine augmentée de la largeur de sur la hauteur du relevé béton, avec un angle de diffusion à 45°.

Il n'est pas demandé la justification de la flexion verticale longitudinale de l'ouvrage portique.

2.17.2 - Justification des murs en retour existants

La justification de la stabilité des murs en retour est à mener à partir des torseurs de sollicitations au Cdg des semelles des murs issus de la note de calculs des murs en retour N°15423 et en y ajoutant les sollicitations engendrés par les écrans acoustiques.

Les justifications sont à mener conformément à la norme NF P 94-261.

2.17.2.1 Justification des scellements des platines métalliques

Le diamètre des tiges de scellements sera justifié conformément à l'EN1993-1-8.

Les scellements des platines métalliques dans les ouvrages existants seront justifiés comme des scellements d'armatures et non des chevilles.

La longueur de scellement maximale dans un béton C30/37 sera de 36Ø.

ARTICLE 2.18 - JUSTIFICATION DES PROFILS ET DES PLATINES MÉTALLIQUES

Les justifications des profilés métalliques et des platines métalliques seront conformes à l'EN1993.

La flèche des profilés métalliques sera limitée à H/150 sous combinaisons ELS Caractéristiques.

ARTICLE 2.19 - JUSTIFICATION DES BLINDAGES DES FOUILLES

Sans objet.

ARTICLE 2.20 - 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 à la réalisation de l'ossature métallique. Pour ceux-ci, on calculera les actions exercées par les parties d'ouvrages en cours de déplacement en tenant compte du coefficient de frottement des appareils d'appui ainsi que de l'inclinaison et des irrégularités éventuelles des surfaces de roulement ou de glissement en contact avec les appareils d'appui.

ARTICLE 2.21 - DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

(Norme NF EN 13670/CN, art. 40 du CCAG-T, art. 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1090-2+A1, art. 4.2.3 du fasc. 66 du CCTG)

Le dossier de récolement est établi conformément au 4.2.4.2.1 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend en outre :

- Les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant,
- Une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011,
- Les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution.

Le contenu du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier des interventions ultérieures sur ouvrage (DIUO) est précisé au CCAP 9-5.

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 25 du CCAG-T)

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

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

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

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

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

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

- S'assurer de l'exercice du contrôle intérieur,
- Exécuter les essais qu'il juge utiles,
- Faire procéder à des prélèvements conservatoires.

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

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. 23.2 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.

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres États parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient

acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

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

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

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

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

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

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

ARTICLE 3.2 - DÉCHETS

Dans le cadre du présent marché, le titulaire doit évacuer les déchets du chantier au sens de la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets. Cette évacuation concerne les déchets végétaux, tous les déchets propres à la réalisation du futur ouvrage.

Une notice retraçant le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets de chantier est joint à la remise des offres.

Tous les matériaux et produits sortant des emprises du chantier sont concernés par le SOSED.

Pendant la période de préparation ; le titulaire réalise un SOSED et le soumet au visa du Maître d'œuvre.

Ce document est une des prestations à mettre en œuvre dans le cadre du Plan de Respect de l'Environnement par le titulaire.

Dans le SOSED, le titulaire expose et s'engage sur :

- Les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le centre de stockage ou de regroupement.
- Les méthodes et les moyens qui seront employées pour trier les différents déchets à évacuer et pour ne pas les mélanger.
- Les moyens de contrôle, de suivi de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux. A cet effet, un modèle de bordereau de suivi sera établi par l'Entrepreneur.
- Le tri sur le chantier des différents déchets de chantier à évacuer (bennes, stockage emplacement sur le chantier des installations etc...).
- Les modalités mise en œuvre pour l'information du Maître d'œuvre en phase travaux (composition, quantités, lieu de l'évacuation envisagé...).
- Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets.

A fortiori, sont rappelées les interdictions suivantes :

- Brûler des déchets ;

- Abandonner ou enfouir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement ;
- Mettre en décharge dite de classe 3 des déchets non inertes ;
- Laisser des déchets industriels spéciaux (ou déchets dangereux) sur le chantier ou les mettre dans des bennes non prévues à cet effet.

Le SOSED peut être révisé ou complété en cours de chantier, pour tenir compte de son évolution. Il est alors de nouveau soumis à l'acceptation préalable du Maître d'œuvre.

Les documents seront diffusés dans les conditions précisées à l'article 2-11 supra.

ARTICLE 3.3 - REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES

(Fasc. 2 du CCTG, norme NF P 11-300)

3.3.1 - Origine des remblais contigus

Les matériaux constituant les remblais contigus proviennent entièrement d'apports extérieurs.

3.3.2 - Spécifications applicables aux remblais provenant d'apports extérieurs

Les matériaux utilisés pour les remblais des fouilles et les remblais contigus doivent être des matériaux non traités ayant les caractéristiques suivantes :

- Dimensions maximales des plus gros éléments : 50 mm,
- Passant à 80 µm inférieur à 12 %,
- Los Angeles et micro-Deval humide inférieurs à 45,
- Fragmentabilité et dégradabilité inférieures à 7,
- De type D3, D21, R21 ou B31 selon la norme NF P 11-300.

Le titulaire doit fournir au maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux proposés.

Le titulaire peut également proposer des sols naturels traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Dans ce cas, il doit soumettre à l'agrément du maître d'œuvre la fiche technique du sol, l'étude de traitement conformément à l'article 3.1 de la note d'information n°34 du SETRA et la justification de la stabilité de l'ouvrage à court et à long terme avec :

- Une valeur de Rc après 14 jours de cure et 14 jours d'immersion supérieure ou égale à 0,7 MPa,
- Une valeur de Rc à 2 jours supérieure ou égale à 0,1 MPa,
- Une vérification de l'aptitude au traitement par essai d'aptitude,
- Dans le cas d'un traitement à la chaux seule, un rapport CBRI/IPI supérieur ou égal à un,
- Une mesure de la cohésion et de l'angle de frottement à long terme (c' et f') déterminés à l'essai triaxial drainé ou éventuellement à la boîte de Casagrande.

ARTICLE 3.4 - REPÈRES DE NIVELLEMENT

Les repères de nivellement doivent être robustes, inoxydables et discrets et être adaptés au type de mesure prévu. Ils sont obligatoirement exécutés en laiton, en acier inoxydable ou en bronze. Leur conception est telle que leur contact avec le talon de la mire est toujours limité à un point. Les repères susceptibles d'offrir un appui linéaire ou surfacique au talon de la mire sont ainsi interdits.

ARTICLE 3.5 - MICROPIEUX

(Norme NF P 94-262)

Les types de micropieux prévus au sens de l'annexe A.9 de la norme NF P 94-262 sont définis à l'article intitulé « Description de l'ouvrage terminé » du chapitre 1 du présent CCTP et dans l'étude géotechnique G2 Phase PRO.

Les micropieux sont des micropieux de type III (mode IGU) de diamètre 250mm.

3.5.1 - Caractéristiques du coulis ou du mortier de scellement et du coulis de gaine

Le coulis ou le mortier de scellement et le coulis de gaine sont conformes aux spécifications du PAQ.

3.5.2 - Tubes à manchette pour l'injection

Pour exécuter l'injection sous pression, le titulaire peut retenir un des procédés suivants :

- Tube pétrolier équipé de une à deux manchettes tous les mètres,
- Tube à manchettes plastique avec 2 manchettes ou 3 manchettes au mètre, associé au faisceau de barres.

Dans les zones très fracturées, une chaussette peut être nécessaire pour permettre d'assurer le scellement des micropieux.

L'utilisation de chaussettes en polyester est prohibée.

3.5.3 - Armatures

(Norme NF EN 14199)

Les armatures sont des tubes en acier de diamètres 127mm et d'une épaisseur de 12mm et de 560.0 MPa de limite d'élasticité garantie.

La section résistante prise en compte pour les armatures doit intégrer les dispositions adoptées dans les zones de rabouillage (filetage).

En l'absence de fournitures normalisées, les tolérances géométriques des tubes sont les suivantes :

- diamètre extérieur : +/- 1%,
- épaisseur : conformément aux prescriptions de la norme NF EN 10210-2.

Pour justifier la limite d'élasticité, au moins 30% des armatures font l'objet d'un essai de dureté. Si les résultats de ces essais montrent une homogénéité du matériau, la valeur de la résistance est garantie par un seul essai de traction. Dans le cas contraire, l'essai de dureté est complété par au moins trois essais de traction.

Les résultats de l'ensemble des essais (dureté, traction, contrôle géométrique) doit être fourni au maître d'œuvre avant la livraison des tubes sur le chantier (point d'arrêt).

3.5.4 - Plaque d'ancrage

Elles sont constituées d'une plaque carrée dont les dimensions devront être validées par le calcul soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

Les plaques seront situées au milieu de la fondation et seront soudées aux tubes des micropieux.

ARTICLE 3.6 - TRAITEMENTS DE SURFACE

(Art. 8.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

3.6.1 - Badigeon pour parois en contact avec les terres

Le badigeon est constitué de goudron désacidifié, de bitume à chaud ou d'une émulsion non acide de bitume. La composition de ce badigeon est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre. Son épaisseur minimale est de 1 mm.

3.6.2 - Produit anti-graffiti et anti-affiches

Le produit de protection contre les graffiti et les affiches doit être de type « permanent », supportant au moins 3 nettoyages sans rechargement.

Ce produit doit comporter au moins cinq références d'emploi de plus d'un an. Il doit avoir subi, avec succès et dans un laboratoire indépendant, des essais confirmant sa résistance à l'usure par frottement, aux U.V., aux cycles de gel-dégel et à l'arrachement par traction. Il bénéficie d'une garantie de cinq ans contre toute altération due aux ultraviolets et aux intempéries. Après mise en œuvre, sa teinte est incolore et son aspect lisse.

L'acceptation de ce produit par le maître d'œuvre est conditionnée aux résultats d'une épreuve de convenance à la charge du titulaire. Celle-ci doit confirmer, d'une part, la conformité de la teinte du produit mis en œuvre avec la teinte requise et, d'autre part, l'efficacité réelle du traitement. Cette dernière est démontrée par un essai de nettoyage de produits tachants (peintures aérosols, marqueurs à béton et/ou indélébiles) appliqués depuis au moins sept jours sur une surface témoin de 1,50m x 1,50m d'une paroi ultérieurement remblayée.

3.6.3 - Coffrage matricé pour murs de fermeture

Le coffrage matricé sera de type Matrice PLASMACEM Via Appia ou équivalent.
L'acceptation de ce produit par le maître d'œuvre est conditionnée aux résultats d'une épreuve de convenance à la charge du titulaire. Celle-ci doit confirmer le rendu définitif des parements après décoffrage.

ARTICLE 3.7 - ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

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

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

3.7.1 - Aciers

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

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

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

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

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

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

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

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

3.7.2 - Armatures

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

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

Le façonnage d'armatures sur chantier est interdit.

Les armatures à haute adhérence sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale

puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci (sauf exigences éventuelles de ductilité pour le comportement au séisme).

3.7.3 - Dispositifs de raboutage ou d'ancrage

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

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

La résistance aux sollicitations sismiques des dispositifs de raboutage doit être testée conformément à l'article 5.5 de la norme NF A 35-020-1. Les exigences portent sur la résistance à la traction et la limitation des déformations.

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

3.7.4 - Accessoires

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

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

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

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

ARTICLE 3.8 - BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

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

3.8.1 - Généralités sur la définition des bétons

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

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

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

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques.

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

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

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

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, pour chaque partie d'ouvrage, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206/CN, la teneur minimale en liant équivalent, les

exigences sur le ciment, le rapport Eeff/Lianteq maximal et les caractéristiques complémentaires exigées sont indiqués dans le tableau du sous-article « Définition des bétons ».

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.8 de la norme NF EN 206/CN, à l'exception des bétons précontraints par pré-tension pour lesquels la classe de chlorure retenue est 0,15.

3.8.2 - Définition des bétons

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

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

3.8.2.1 Ouvrage dans un environnement non marin

3.8.2.1.1 Béton de propreté

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton de propreté			250kg				

3.8.2.1.2 Béton pour massif de scellement

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Massifs de scellement pour clôtures	XC2	C30/37	330kg	CEM I ou II/A	PM ou PM ES (7)	0,50	RAG . Bs

3.8.2.1.3 Béton de têtes de micropieux, de longrines, murs de fermetures et cunettes

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	E _{eff} /Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Têtes de micropieux, longrines, murs de fermetures et cunettes	XC4, XF2	C30/37	330kg	CEM I ou II	CP (4)	0,50	RAG . Bs

3.8.2.2 Mortiers

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

3.8.2.3 Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

La mention "ES" dans les tableaux précédents 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.

- (1) Les additions en substitution de ciment et le mélange de deux ciments ne sont admis que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée, et dans les conditions de l'annexe NA.F. de la norme NF EN 206/CN. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données :
- Dans le tableau NA.F.1 de cette norme dans le cas général et pour les bétons d'ingénierie dont la formulation comprend deux ciments,
 - Dans le tableau NA.F.3 pour les bétons d'ingénierie contenant du laitier vitrifié moulu de haut fourneau de classe A en substitution du ciment.

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

- (2) Les teneurs minimales en liant équivalent étant définies pour D_{max} = 20mm, la quantité de liant équivalent à ajouter ou à déduire en pourcentage de la valeur indiquée en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulat exprimée en mm est +10% pour D < 12,5mm, +7,5% pour D=14mm, +5% pour D=16mm, -2,5% pour D=22,4mm et -5% pour D=25mm.
- (3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes : — caractéristique complémentaire "RAG" :

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

- Caractéristique complémentaire "Bs", "Cs", ou "Ds" :

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

- Caractéristique complémentaire "LRE" :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation des retraits précisées dans la suite du présent CCTP.

- Caractéristique complémentaire "LCH" :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation de la chaleur d'hydratation précisées dans la suite du présent CCTP.

- Caractéristique complémentaire "EQP" :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières pour la qualité des parements précisées dans la suite du présent CCTP.

- (4) Spécification requise uniquement dans le cas de béton précontraint.
- (5) Spécification requise uniquement dans le cas où la couverture de remblais au-dessus de l'élément est inférieure à un mètre.
- (6) Spécification requise uniquement en présence de chlorures.
- (7) Spécification requise uniquement en présence de sulfate.
- (8) En complément des dispositions de l'annexe NA.F de la norme NF EN 206/CN, l'exigence relative au rapport E_{eff}/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.
- (9) La caractéristique PM ou ES est déterminée, pour les classes d'exposition XA, en fonction du type d'agresseur et de l'agressivité du milieu. Il convient de se reporter au fascicule de documentation FD P 18-011.

3.8.2.4 Consistance et teneur en air des bétons

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

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

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

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.

3.8.3 - Constituants des mortiers et bétons

(Art. 8.1.2 du fasc.65 du CCTG)

3.8.3.1 Granulats

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.8.3.2 Ciments

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

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

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

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

Contrôle intérieur

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

Contrôle extérieur

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

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

3.8.3.2.1 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.

3.8.3.2.2 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 30 MPa à 28 jours sur cylindres.

3.8.3.2.3 Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

Contrôle intérieur

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

Contrôle extérieur

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

Réaction sulfatique interne RSI

Conformément aux indications du document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la RSI » édité par 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.

3.8.3.3 Adjuvants pour bétons

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

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

3.8.3.4 Additions pour bétons

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

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

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.

3.8.3.5 Eau

(Art. 82.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

3.8.4 - Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle

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

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

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

3.8.5 - 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/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.

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

Justification de la qualification des granulats

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

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

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

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

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

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

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

3.8.5.2 Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

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

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

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

Température maximale pour le niveau de prévention 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 suivantes doit être respectée :

- Le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 75°C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m³ (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 75°C) ;
- Pour les éléments préfabriqués, le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- Pour les bétons de pièces critiques coulées en place, utilisation d'un ciment conforme à la norme NF P15-319 (ES) excepté les ciments CEM I, CEM II/A-L et CEM II/A-LL ;
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8% ;
- Le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20 % sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206/CN. Les teneurs en C₃A (rapportée au ciment) et en SO₃ sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3% ;
- Vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels.

Température maximale pour le niveau de prévention Cs

Pour le niveau de prévention Cs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 70°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 80°C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :

- Le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 70°C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m³ (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 70°C) ;
- Pour les éléments préfabriqués, le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- Pour les bétons de pièces critiques coulées en place, utilisation d'un ciment conforme à la Norme NF P15-319 (ES) excepté les ciments CEM I, CEM II/A-L et CEM II/A-LL ;
- Le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM

- II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8% ;
- Le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20% sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206/CN. Les teneurs en C₃A (rapportées au ciment) et en SO₃ sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3% ;
 - Vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels.

3.8.6 - Épreuves de convenance

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

3.8.6.1 Dispositions générales

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

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante : $0.975 < \text{masse volumique théorique} / \text{masse volumique réelle} < 1.025$

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

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

3.8.7 - Fabrication, transport et manutention des bétons

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

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

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

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

3.8.7.1 Généralités

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

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

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi Eau / Liant 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.

3.8.7.2 Contrôle interne à la charge du titulaire lors du processus de fabrication

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

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

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

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

3.8.7.3 Épreuve de contrôle

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

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

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

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

Lot	Nombre de prélèvements ⁽¹⁾
Micropieux	1
Têtes de micropieux	1 par bétonnage
Longrines et murs de fermetures	1 par bétonnage

⁽¹⁾ **1 prélèvement est constitué de :**

- **3 éprouvettes cylindriques 11x22 cm**
- **1 mesure de consistance**
- **1 mesure d'air entraîné (le cas échéant).**

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 de taille 11x22 cm, 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.

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

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

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

3.8.7.4 . 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 3.9 - PROTECTION ANTI-CORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES

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

3.9.1 - Processus de mise en œuvre de type industriel

CCTG et notamment les procédés de galvanisation à chaud et de galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée.

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

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

3.9.1.1 Généralités

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

3.9.1.2 Acceptation des lots de peinture

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

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

3.9.1.3 Garantie

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

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

- La catégorie de l'ouvrage ou de l'élément d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG : cette catégorie est précisée dans l'article du présent CCTP concernant cet ouvrage ou cet élément d'ouvrage,
- La catégorie de l'acier utilisée : pour cela et conformément à l'article 3.1.2. du fascicule 56

du CCTG, le titulaire est tenu de fournir le certificat de réception 3.1.B des aciers utilisés montrant leur conformité à la norme NF A 35-503 et précisant leur catégorie (A, B ou C) au sens de cette norme,

- La classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, dans laquelle se trouve l'ouvrage ou l'élément d'ouvrage ; celle-ci est précisée dans le paragraphe intitulé "Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques" du chapitre 1 du présent CCTP.

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

3.9.1.4 Autres exigences

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

ARTICLE 3.10 - OSSATURE MÉTALLIQUE

3.10.1 - Généralités

(Normes NF EN 10.025-1 à 6, ACQPA)

Les montants supports des panneaux d'écrans acoustiques sont des profilés métalliques de type HEA ou UAP en extrémité, leur entraxe est de 2,50m.

L'ancrage des montants sur la longrine support des écrans se fait par l'intermédiaire de platines métalliques préassemblées par soudure sur le poteau.

Les poteaux, les platines et les éléments de fixation recevront une protection par galvanisation à chaud suivie d'une mise en peinture avec application automatisée (thermolaquage ou équivalent). La couleur sera **RAL 1019**.

Les dimensions de ces profilés ainsi que les tolérances sur les dimensions seront conformes aux normes NF EN 10-025, NF A 45-201, NF A 45-255, NF A 45-005, NF A 45-001.

L'ensemble des spécifications seront reprises dans les documents d'exécution et feront l'objet d'un agrément du maître d'œuvre.

3.10.1.1 Qualité de l'acier

Les aciers laminés des profilés constituant les supports et les platines des écrans acoustiques devront répondre aux spécifications des normes NF EN 10025-1 à 6 complétées par la norme NF A 35.503 en vue de leur aptitude à la galvanisation, avec, en particulier pour ce qui concerne les teneurs en silicium et en phosphore :

- Si < à 0,3 %
- Si + 2,5 < 0,09 %

Les aciers correspondent, en nuance et qualité, à la codification minimale S235 JR G2.

L'entrepreneur devra produire le certificat de conformité des produits avant tout début d'exécution. Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire procéder à des analyses chimiques de contrôle.

À cet effet l'entrepreneur devra effectuer à sa charge le prélèvement des échantillons nécessaires définis par le maître d'œuvre sur ses approvisionnements.

3.10.2 - Contrôle et réception

Les aciers doivent faire l'objet d'un certificat de réception 3.1 (anciennement CCPU) conformément à la norme NF EN 10204. Ces documents seront transmis au Maître d'œuvre avant tout début de fabrication en usine.

3.10.3 - Assemblages soudés

3.10.3.1 Produits d'apport de soudage

(Art. 2.5 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1, NF EN ISO 18275, NF EN ISO 18276, NF EN ISO 14341, NF EN ISO 2560, NF EN ISO 14171, NF EN ISO 17632)

Les produits d'apport de soudage seront conformes à l'article 2.5 du fascicule 66 du CCTG. Le programme de soudage doit préciser la symbolisation (désignation normalisée), la désignation commerciale et la provenance de produit d'apport pour soudage ainsi que les conditions de stockage.

Un certificat de réception sera fourni en fonction du mode opératoire de soudage. L'enrobage des produits d'apport sera de type basique.

3.10.3.2 Soudure

Les assemblages soudés seront considérés comme de classe 2 et seront contrôlés selon la norme NFP 22-471.

Les soudures devront être effectuées par des soudeurs agréés selon la norme NF EN 281-1. L'étendue des contrôles non destructifs des soudures est définie par la norme NFP 22.473.

Les soudures de la classe 2 seront contrôlées par sondages à raison de 5% par ressuage.

Les contrôles sont à la charge et de la responsabilité de L'Entrepreneur.

Les fiches de contrôle prévues au NFP 22.471 seront communiquées en deux exemplaires au contrôle extérieur, qui se réserve la possibilité de faire effectuer à la charge du Maître d'ouvrage des contrôles supplémentaires dans le cadre du contrôle extérieur.

Le programme de soudage doit préciser la symbolisation (désignation normalisée), la désignation commerciale et la provenance de produit d'apport pour soudage ainsi que les conditions de stockage. Un certificat de réception sera fourni en fonction du mode opératoire de soudage.

Les sujétions dues à l'exercice de ces contrôles sur le déroulement des travaux sont prises en compte dans les prix du marché.

Le ponçage ou le meulage des soudures est interdit.

3.10.4 - Assemblages boulonnés

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

Les écrous doivent au moins être de la classe de qualité 5 définie par la norme NF EN 20 898.2.

Toute la boulonnerie est galvanisée.

Les boulons seront à tête indesserrable. Tous les assemblages boulonnés seront équipés de rondelles isolantes de type téflon et contre-écrous.

Le système de fixation ou serrage entre les supports et panneaux écrans bois permettra d'avoir aucune boulonnerie apparente. De plus, la boulonnerie qui restera au contact de l'air ou de la terre devra être protégée par un capuchon en caoutchouc thermorétractable rempli de graisse.

3.10.5 - Tiges d'ancrages

(Normes NF EN 10025-1 et NF EN 10025-2)

La fixation des platines en base des poteaux sera assurée par des tiges filetées en acier sera défini lors des études d'exécution.

Leur protection anticorrosion sera assurée par galvanisation à chaud. Leur filetage sera obligatoirement exécuté en usine et du type roulé.

3.10.6 - Protection contre la corrosion par galvanisation

(Fascicule 56 du C.C.T.G., circulaire n° 92.47 du 3 Août 1992)

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre, suivie d'une mise en peinture avec application automatisée (thermolaquage ou équivalent) d'un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de classe de certification C4GNV.

La classe de l'environnement sera de type C4 au sens de la norme NF EN ISO 12944-2. Les éléments en acier recevront une protection anticorrosion par galvanisation à chaud par immersion des pièces préalablement décapées dans un bain de zinc fondu. Cette opération sera réalisée par immersion à chaud selon la norme NF EN ISO1461.

L'épaisseur de la couche protectrice de zinc devra être de 80 microns pour chaque face, soit 700 g/m²/face. Le zinc employé sera conforme à la norme NF EN 1179.

Il est interdit d'effectuer des perçages ou des soudages sur chantier après réception des éléments galvanisés en usine.

3.10.7 - Peinture après galvanisation

(Fascicule 56 du C.C.T.G., ACQPA)

Après galvanisation, les éléments seront thermolaqués en atelier agréé par le Maître d'œuvre. La peinture utilisée après la galvanisation sera conforme au fascicule 56 du CCTG. Le système de peinture utilisé devra obligatoirement faire partie de la liste des systèmes homologués par la Commission Interministérielle d'homologation et de contrôle des systèmes de peinture pour une application sur acier galvanisé à chaud.

La mise en peinture est effectuée par un applicateur titulaire de la marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs. Cet applicateur garantira notamment un contrôle interne tant sur le procédé que sur le produit fini. La mise en œuvre se fera en application stricte des fiches techniques.

La couleur sera **RAL 1019**.

3.10.8 - Garantie du système de protection anti-corrosion

Le délai de garantie anti-corrosion des aciers galvanisés à chaud est de 12 ans en application du fascicule 56 du C.C.T.G. (article 1.5.3.4, tableau 6, catégorie d'ouvrage 2, catégorie aérienne C3)

Le délai de garantie de bonne tenue concernant l'aspect de la peinture (teinte et brillance) est de 5 ans en application du fascicule 56 du C.C.T.G. (article 1.5.4.4, tableau 7, catégorie d'ouvrage 2). Le système de peinture devra être certifié A.C.Q.P.A. avec une excellente tenue aux U.V. (validé par des essais en laboratoire).

3.10.9 - Étanchéité acoustique

Des joints assureront l'étanchéité acoustique entre les supports et les panneaux. Ces joints seront EPDM et soumis pour acceptation au Maître d'œuvre.

Aucun espace entre les supports et les panneaux acoustiques ne sera toléré, aussi bien côté riverains que côté source de bruit. Cette disposition est valable quelle que soit l'épaisseur des panneaux acoustiques.

3.10.10 - Réception sur chantier

Le bulletin de livraison comporte l'attestation de conformité de chaque composant aux spécifications de la commande. Il reproduit les identifications du marquage, complétées par la mention du transporteur, et la date de livraison.

Tous les composants sont réceptionnés sur le chantier contradictoirement entre l'entrepreneur et le représentant du maître d'œuvre ; ce dernier sera seul juge pour accepter ou refuser les éléments qui

ne seront pas conformes.

ARTICLE 3.11 - ÉCRANS ACOUSTIQUES

(Normes EN 14388, EN1793)

3.11.1 - Spécifications générales

Les écrans acoustiques seront constitués de panneaux absorbants en acier galvanisé superposés horizontalement.

Les panneaux sont constitués de tôles profilées pleine en face arrière et perforée côté bruit.

L'absorption acoustique est assurée par un panneau de laine de roche d'épaisseur minimale 60 mm et de densité minimale 100 kg/m³.

3.11.2 - Exigences minimales de performance

Valeurs en laboratoire :

- Absorption acoustique : $DL_{\alpha, NRD} = 17 \text{ dB}$ et catégorie d'absorption **A3** selon EN 1793-1
- Isolation : $DL_R = 26 \text{ dB}$ et catégorie d'isolation **B3** selon EN 1793-2

3.11.3 - Protection contre la corrosion

(Fascicule 56 du C.C.T.G., circulaire n° 92.47 du 3 Août 1992)

La protection contre la corrosion est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre, suivie d'une mise en peinture avec application automatisée (thermolaquage ou équivalent) d'un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de classe de certification C4GNV.

La couleur sera **RAL 1019**.

3.11.4 - Système de fixation

Les panneaux sont glissés entre les profilés HEA et maintenus par des clames de serrage.

3.11.5 - Étanchéité acoustique

Des joints assureront l'étanchéité acoustique entre les supports et les panneaux. Ces joints seront EPDM et soumis pour acceptation au Maître d'œuvre.

Aucun espace entre les supports et les panneaux acoustiques ne sera toléré, aussi bien côté riverains que côté source de bruit. Cette disposition est valable quelle que soit l'épaisseur des panneaux acoustiques.

3.11.6 - Marquage CE

Il est rappelé que vu la directive produits de construction, les écrans antibruit doivent être marqués CE conformément à l'arrêté du 24 avril 2006. En application de cette réglementation, il est donc demandé au fournisseur des panneaux acoustiques de joindre les documents suivants (conformément à la norme NF EN 14388) :

- La fiche marquage CE. Dans le cadre de cet appel d'offre, il est demandé qu'au minimum les caractéristiques suivantes soient évaluées :
 - Charge verticale maximum qu'un élément peut supporter ;
 - Charge perpendiculaire (90°) qu'un élément acoustique peut supporter (due à la charge du vent et à la charge statique) ;
 - Absorption acoustique : DL_{α}
 - Isolation acoustique aux bruits aériens : DL_R

- Durabilité prévue des caractéristiques acoustiques
- Les Rapports d'essais ou notes de calculs (pour les résistances aux charges) justifiant les performances obtenues
- Des instructions d'installation des panneaux
- La notice d'entretien
- La justification de l'existence d'un contrôle de production en usine (par exemple selon EN ISO 9001:2000).

ARTICLE 3.12 - COUVERTINES

Les couvertines à fournir par le titulaire seront posées en coiffe des murs de fermeture afin de protéger ce dernier des coulures et salissures. Elles devront recouvrir l'intégralité de la surface de l'arase supérieure des murs avec un débord sur les côtés.

Les couvertines seront en aluminium thermolaqué : couleur RAL 7037 (gris poussière).

L'entrepreneur soumettra un élément témoin de couverture à l'agrément du maître d'œuvre.

ARTICLE 3.13 - CLÔTURES

3.13.1 - Caractéristiques générales

Les clôtures type gibier de hauteur 2 mètres seront constituées de poteaux, de fils tendeurs et d'un grillage à maille progressive en rouleaux réalisé en fil d'acier spécial « haute résistance » dont la protection est composée au minimum de 95% de zinc et 5% d'aluminium, conforme à la norme NF A 91-131 et devront résister à la pression dynamique exercée par le vent pour des valeurs normales de 120 km/h répondant à la classe B (71.50 daN/m²) de la norme NF EN 12839.

Les fils tendeurs galvanisés 95% Zinc et 5% Aluminium de Ø 3.40 mm sont repartis au nombre de 4 sur la hauteur de 2.00m. Ils seront fixés aux poteaux au moyen d'un tendeur galvanisé N°4 et résistants à une traction > 700 N/mm².

La clôture comprendra des poteaux d'arrêt, de tension ou d'angle métallique de section ronde Ø 60 mm, galvanisés classe C et des jambes de force de Ø 48 mm.

Les fils des grillages seront en acier galvanisé zinc (95%) + aluminium (5%), conformément à la norme NF EN 10244-2.

3.13.2 - Grillage

Le grillage en treillis soudé sera conforme à la norme NF EN 10223-4

Les fils constituant le grillage soudé seront en acier tréfilé à haute limite élastique :

- Résistance à la traction des fils horizontaux et de rives : > 700 N/mm².
- Résistance à la traction des fils verticaux : > 400 N/mm²

Les diamètres des fils seront les suivants :

- fils horizontaux intermédiaires : Ø 3,00 mm
- fils verticaux : Ø 3,00 mm
- fil de renfort de diamètre Ø 3,7 mm en lisière haute.

La hauteur du grillage sera de 2.00 mètres.

Les hauteurs de maille progressives seront à titre indicatif les suivantes :

- 3 x 76 mm
- 3 x 101 mm
- 3 x 152 mm
- 5 x 203 mm

Localement, et sur indications du maître d'œuvre, le grillage à maille progressive pourra être remplacé

par un grillage simple torsion NF EN 10223-6 à mailles losanges de 50 mm, Ø fils = 3mm, et de hauteur hors sol identique.

3.13.3 - Fixation du grillage au poteau

Chaque fil devra être accroché aux poteaux de tension et d'angle, au droit des feuillures prévues sur les poteaux et au moyen d'agrafes de 3 mm d'épaisseur en acier inoxydable.

Au moins, la moitié des fils devront être accrochés aux poteaux intermédiaires au droit des feuillures prévues sur les poteaux et au moyen d'agrafes de 3 mm d'épaisseur en acier inoxydable.

La disposition des agrafes sur les fils du grillage sera alternée entre chaque poteau intermédiaire.

3.13.4 - Grillage enterré pour petite faune et animaux fouisseurs

Clôture petite faune : placée 150 mètres de part et d'autre des ouvrages passages inférieurs ainsi que tout autour des bassins. Elle sera réalisée en fils d'acier galvanisé classe C soudés à mailles de 5mm x 5mm. Hauteur totale 1,00 m dont 30cm sera enterré en pied de clôture et 10 cm sera laissé en bavolet aériens.

Les fils de lisière auront un diamètre minimum de 2,4 mm, les autres 1,8 mm minimum.

3.13.4.1 Broche d'ancrage

Une broche d'ancrage de Ø 12 mm comportant des dents aux extrémités de Ø 6 mm, galvanisée à chaud, longueur 70 cm enfoncée de 0.50 m dans le sol par battage, sera mise en œuvre à raison de deux unités par intervalle de cinq mètres, en section courante, afin d'éviter le soulèvement éventuel du grillage sur toute la longueur de la clôture.

3.13.4.2 Crampons, attaches

Les crampons font 30 mm de longueur et 3 mm de diamètre et serviront aux raccordements des extrémités de rouleaux à raison de 95 % de zinc et 5 % d'aluminium. Les attaches sur fils de tension seront en fil de fer galvanisé souple (95% de zinc et 5% aluminium) de 1 mm de diamètre minimum.

3.13.5 - Poteaux

De façon générale, les poteaux seront en acier galvanisé (95 % de zinc et 5 % d'aluminium) et espacés de 5 mètres maximum avec des poteaux de tension munis de jambes de force tous les 50 mètres maximum. La longueur hors sol devra être de 2 mètres minimum.

Les poteaux métalliques seront de catégorie 2 ou 3 (catégories d'ouvrages) et de classe d'environnement C2 au sens du fascicule 56 du C.C.T.G.

Ils auront une section circulaire minimale de diamètre :

- 60 mm pour les poteaux d'angle ou de renfort (module $I/V > 5,10 \text{ cm}^3$)
- 48 mm pour les poteaux intermédiaires et contreventement si angle $> 135^\circ$ (module $I/V > 2,4 \text{ cm}^3$)
- 48 mm pour les jambes de force (module $I/V > 2,4 \text{ cm}^3$)

Les poteaux devront être équipés d'un système de feuillures permettant la fixation aisée du grillage.

La résistance de la tôle d'acier sera de 320 à 510 N/mm², norme D.I.N. 2394, son épaisseur de 2mm.

Tous les poteaux devront résister quelle que soit la nature du terrain à un effort transversal appliqué à 1,40 m du sol de 120 kg, sans présenter d'amorce de fissure ni de déformation permanente supérieure à 15 mm en tête de poteau, ni de descellement.

Les poteaux seront équipés d'un bouchon en plastique PVC résistant aux UV, à fixer en partie haute.

Les jambes de force seront des poteaux ronds tubulaires diamètre Ø 48 mm, soudés et coupés d'un côté, munis d'une patte soudée et rapportée au moyen d'un embout avec trou de fixation au poteau tendeur, par utilisation d'un collier spécifique et de la boulonnerie adéquate. La résistance de la tôle sera de 320 à 510 N/mm², norme D.I.N. 2394, son épaisseur de 1.50 mm.

3.13.6 - Protection contre la corrosion

(Fascicule 56 du C.C.T.G., circulaire n° 92.47 du 3 Août 1992)

Tous les éléments métalliques constitutifs de la clôture (poteaux, raidisseurs, plats, boulonnerie, fils de ligature, etc) seront également galvanisés à chaud par immersion dans du zinc fondu conformément à la norme générale NF EN ISO 1461.

Si des percements sont nécessaires, ils devront être effectués avant galvanisation.

CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1 - Installations de chantier

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- Les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte « Définition technique des prestations » du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations,
- La conservation du piquetage général et les opérations de piquetage spéciales et complémentaires définies à l'article 27 du CCAG,
- La prise en compte des mesures à mettre en place dans le cadre des enjeux environnementaux,
- Les installations et baraquements nécessaires conformément à l'article 9.2 de la norme NF EN 1090-2+A1,
- La réalisation de clôtures périphériques du chantier,
- La fourniture et la pose de portails pour fermeture du chantier,
- La dépose et repose des clôtures traversant l'emprise du chantier,
- Les raccordements du chantier en AEP, électricité et téléphone,
- Le maintien des accès aux riverains,
- La mise en place de la signalisation de chantier,
- La protection des réseaux divers,
- Les défenses et la protection contre les eaux de ruissellement,
- Les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier,
- Les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier,
- Les aires pour les bennes à déchets y compris les bennes et leurs évacuations,
- Les fosses de décantation pour les toupies à béton y compris sons évacuation,
- Les places de parking,
- Les débourbeurs y compris le raccordement d'eau,
- Les aires de lavage y compris le raccordement d'eau,
- Les frais liés aux consommations (eau, électricité...),
- Les aménagements, l'entretien et la remise en état à l'identique (y compris remodelage du terrain) de chacune des plate formes de travail (nécessaires pour les zones de stockage des matériaux, ateliers, grues...) et leurs accès réalisés à partir des accès existants,
- L'aménagement des plate formes de travail comprend notamment les déblais ou les remblais nécessaires en terrain toute nature, l'amenée ou l'évacuation des matériaux, les grillages éventuellement nécessaires à la protection des personnels travaillant sur ces plate formes,
- Le maintien en état de propreté de l'ensemble des voies ouvertes à la circulation publique qui seraient salies par tout véhicule dont l'activité est liée au chantier, y-compris par moyen mécanisé si nécessaire,
- La réalisation de toutes les voies d'accès au chantier y compris leur assainissement provisoire,
- Le matériel de pompage nécessaire à l'épuisement des fouilles pour travail à sec pendant la durée des travaux,
- En bordure des voies publiques et privées, toutes précautions utiles devront être prises par l'Entrepreneur afin de ne pas endommager les réseaux divers et ne pas gêner la circulation,

- Les blocs sanitaires, réfectoire et vestiaires,
- L'entretien, le nettoyage des installations (bureaux, réfectoire, sanitaires),
- Les frais d'entretien, de nettoyage des installations (bureaux, réfectoire, sanitaires),
- Le nettoyage et l'évacuation de ses propres déchets jusqu'aux bennes à gravats pendant et après l'exécution des travaux,
- L'évacuation par ses propres moyens des travaux de dépose et de démolition,
- La fourniture, la mise en place, le repli, et l'entretien permanent sur la zone de cantonnements de ses propres bureaux, réfectoires et vestiaires,
- La fourniture de l'ensemble du mobilier pour ses propres cantonnements ainsi que de tout son matériel de communication et de bureautique,
- Les coffrets électriques terminaux pour l'alimentation des outillages portatifs,
- L'exploitation et l'entretien des dispositifs de collecte,
- L'exploitation et l'entretien de l'assainissement provisoire de chantier,
- La dépose et le repli de l'ensemble des installations, avec remise en état des lieux et dépose des canalisations et ouvrages enterrés.

4.1.2 - Implantation, piquetage

(Art. 27 du CCAG-T, art. 10.2 du CCAP)

Des repères fixes maçonnés et protégés par une clôture sont mis en place par le titulaire. Leur implantation est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ces repères servent au contrôle de la géométrie de l'ouvrage, aux piquetages complémentaires ainsi qu'à la conservation des piquets.

Les dispositions de l'article 27 du CCAG-T sont complétées comme suit :

- Le plan d'implantation général et le piquetage général sont vérifiés par le titulaire qui fait part de ses observations, par écrit, au maître d'œuvre.

Ils sont, le cas échéant, modifiés contradictoirement.

Cette opération doit avoir lieu avant tout début des travaux.

- Les piquetages complémentaires sont vérifiés par le maître d'œuvre.

Les tolérances d'implantation des piquets sont de +/- 10 mm.

4.1.3 - Mission géotechniques G3

(Fasc.62 titre V, norme NF P 94-500, NF EN 1997-2, NF EN ISO 22475-1, NF P 94-110-1, NF P 94-113)

La mission géotechnique G3 se limitera à une réappropriation des hypothèses géotechniques présentées dans note d'hypothèses et de calculs géotechniques de l'OA11 N°16008.

La note d'hypothèses géotechnique G3 est soumise au visa préalable du maître d'œuvre.

4.1.4 - Dépose de glissières de sécurité

L'entreprise proposera à l'accord du Maître d'œuvre les sections de glissières qu'il compte déposer pour exécuter son chantier. Cette proposition sera accompagnée de mesures de sécurité de substitution qui seront mises en œuvre par l'entreprise. La dépose des glissières est soumise au visa préalable de cette procédure.

Les glissières seront démontées avec soin. Pour ces dernières les supports seront arrachés avec des élingues non métalliques. Les supports respectifs et les éléments de glissement en bon état et non endommagés seront soigneusement entreposés à proximité sur site, en vue d'être remis en place à la fin du chantier.

Les boulons et écrous seront mis dans des sacs appropriés fermés. Ils seront livrés avec les glissières démontées.

Les éléments de glissement et supports déformés ou endommagés, seront évacués aux frais de l'entrepreneur conformément au SOPRE.

4.1.5 - Dépose de clôtures

L'entreprise proposera à l'accord du Maître d'œuvre les sections de clôtures qu'il compte déposer pour exécuter son chantier.

La dépose des clôtures rencontrées dans l'emprise des travaux sera réalisée après constat d'état des lieux dressé par le Maître d'Oeuvre, et dans lequel seront arrêtés les conditions de repose, par l'Entrepreneur, d'une clôture identique en limite d'emprise afin de maintenir closes les parcelles qui l'étaient initialement.

Les clôtures seront enlevées, puis évacuées aux frais de l'entrepreneur conformément au SOPRE.

La dépose de clôtures existantes comprend la dépose du grillage et des fils tendeurs, et l'enlèvement des piquets (et massif de scellement le cas échéant).

Les trous des massifs de scellement seront comblés en terre ordinaire, non caillouteuse, par apport ou ratissage périphérique. Les lieux de dépose seront laissés propres et en parfait état.

4.1.6 - Dépose des corniches

L'entrepreneur procédera à la dépose soignée des corniches métalliques existantes en rive de la traverse Nord de l'OA11. Cette dépose permettra notamment de faciliter le démontage des couvertines et autorisera la mise en place des ouvrages provisoire de sécurité en rive (garde-corps provisoire de chantier).

Les corniches métalliques de l'OA11 sont constituées de deux profilés en aluminium fixés sur des rails supports, conformément aux plans de recollement qui ont été joints au dossier de consultation.

Les éléments de corniches seront démontés proprement et stockés soigneusement sur le chantier avec mise en place d'une bâche de protection. Il est précisé que le stockage devra éviter tout contact avec un matériau susceptible d'altérer (notamment à l'issue d'intempéries) la qualité des parements.

Le titulaire est informé que tout élément de corniche endommagé du fait du démontage/remontage ou du fait stockage sur site devra être remplacé à ses frais à neuf et à l'identique.

4.1.7 - Dépose des garde-corps et des couvertines existants

L'entreprise procédera à la dépose préalable des garde-corps et des couvertines métalliques préexistants sur le relevé béton en bord de traverse de l'OA11 et en tête des murs en retour.

Les éléments déposés seront évacués aux frais de l'entrepreneur conformément au SOPRE.

4.1.8 - Détection des armatures existantes

L'entreprise prendra toutes les dispositions pour anticiper les conditions de fixation des platines supports des panneaux acoustiques sur les ouvrages existants : relevé béton de bord de traverse de l'OA11 et têtes des murs en retour.

Pour ce faire l'entreprise procédera à une campagne préalable de repérage des armatures par Ferroskan (pachomètre).

Les sujétions d'adaptation des caractéristiques des platines d'ancrage qui pourraient en découler sont réputées incluses dans les prix du marché.

ARTICLE 4.2 - DÉBROUSSAILLEMENT - DÉMOLITIONS - DÉCAPAGE

(Fasc. 2 du CCTG)

4.2.1 - Débroussaillage, abattage d'arbres, essouchement

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

Pour la préparation du terrain, le titulaire est chargé d'arracher ou d'abattre puis de débiter et d'emmétrer tous les arbres que lui indique le maître d'œuvre. Il doit également arracher les taillis, les haies et les broussailles et

extraire les souches sur l'ensemble de la zone définie par le maître d'œuvre.

L'abattage d'arbre reste une exception et devra être soumis à acceptation du Maître d'œuvre.

Les moyens utilisés pour l'essouchement sont proposés par le titulaire dans le cadre de son PAQ.

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

Tout brûlage sur site est formellement interdit.

4.2.2 - Démolitions de constructions

(Art. 17.6 du fasc. 2 du CCTG)

Le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre le procédé de démolition des constructions existantes. La démolition comprend le découpage des armatures existantes éventuelles.

Les produits de démolition sont soit mis en dépôt provisoire en un lieu soumis à l'acceptation du maître d'œuvre, soit évacués, conformément aux prescriptions du SOSED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

4.2.3 - Décapage de terres végétales

(Art. 5.3 et 6.4.1 du fasc. 2 du CCTG)

Après purge des racines, souches et débris de toute sorte, le titulaire décape la terre végétale située dans la zone définie par le maître d'œuvre sur une épaisseur de 30 cm puis la met en dépôt provisoire ou en décharge, selon prescriptions du Maître d'œuvre.

4.2.4 - Matériaux trouvés

Au cas où l'entrepreneur découvrirait des vestiges, il est tenu d'en informer, conformément à la loi validée du 27 septembre 1941 portant réglementation des fouilles archéologiques et de l'article 257 1 du code pénal (loi du 15 juillet 1980 relative à la protection des collections publiques contre les actes de malveillance), le maître d'œuvre et la direction des antiquités, qui examineront les mesures à prendre pour permettre la poursuite des travaux sans compromettre l'étude ou la conservation des vestiges découverts.

ARTICLE 4.3 - SEMELLES ET RADIER DE FONDATION

(Fasc. 68 du CCTG)

4.3.1 - Fouilles pour fondations

4.3.1.1 Généralités

Sont considérés comme fouilles pour fondations, tous les déblais exécutés au droit des semelles, radiers, massifs, qu'il s'agisse de fondations directes sur le sol, ou d'éléments de liaison de fondations profondes.

Pour les fouilles réalisées sans blindage, le volume pris en compte est celui d'une pyramide tronquée définie comme suit :

- La surface de la petite base est l'emprise en plan théorique du fond de fouille,
- La surface de la grande base est définie à partir de la surface de la petite base en considérant une pente de talus égale à 3/2,
- La hauteur est la différence entre le niveau du terrain naturel et la cote de fond de fouille.

Pour les fouilles réalisées avec blindage, le volume pris en compte est celui d'un parallélépipède défini comme suit :

- La surface de base est l'emprise en plan théorique des fouilles,
- La hauteur est la différence entre le niveau du terrain naturel et la cote de fond de fouille.

Il n'est pas tenu compte des suppléments de terrassement exécutés dans le simple but de donner plus de

commodité au chantier.

Tous les produits des fouilles sont récupérés et transportés pour être soit mis en dépôt en un lieu désigné par le maître d'œuvre, soit évacués, conformément aux prescriptions du SOSED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

4.3.1.2 Fouilles courantes

L'emprise en plan des fouilles est celle des semelles de fondation augmentée de 0,50 m pour chacune des faces.

Il est prévu la mise en œuvre d'un dispositif d'épuisement des eaux des fouilles.

4.3.2 - Remblaiement des fouilles

(Normes NF P 94-093 et NF P 98-331, art. 3.2 et 6.4 du fasc. 68 du CCTG et art. 5.8 du fasc. 2 du CCTG)

Le titulaire propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais des fouilles, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats des semelles des appuis (engins de compactage lourd, plaques vibrantes, etc.).

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés "Réalisation des remblais et des couches de forme - Guide technique" et "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées - Guide technique" édités par le SETRA respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Le niveau de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau **q3** au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

Le volume du remblai des fouilles est le volume des fouilles diminué du volume des maçonneries.

4.3.3 - Tolérances

(Art. 11 du fasc. 68 du CCTG)

La fouille libère l'espace fixé par les plans. Aucun écart par défaut n'est admis. Les sur profondeurs des divers points du fond de fouille par rapport aux niveaux fixés sont inférieures à 5 cm. Les écarts en plan par excès doivent être inférieurs à 10 cm.

4.3.4 - Spécifications particulières relatives aux éléments de liaison de fondations profondes

Les articles 10 à 14 du chapitre II du fascicule 68 du CCTG sont rendus applicables également aux éléments de liaison de fondations profondes (semelles ou radiers).

ARTICLE 4.4 - FONDATIONS PAR MICROPIEUX

(Chapitre IV du fasc. 68 du CCTG, norme NF EN 14199)

Les dispositions de la norme NF EN 14199 s'appliquent dans la mesure où elles ne sont pas contradictoires avec le chapitre IV du fascicule 68 du CCTG et avec les dispositions du présent article.

4.4.1 - Dispositions constructives

(Art. A.9 de la norme NF P 94-262)

4.4.1.1 Généralités

Les trous de forage sont remplis de coulis sur toute la longueur du micropieu. Les éléments de fondations sont scellés par injection sur la longueur portée sur les plans joints au présent CCTP.

Les longueurs d'ancrage portées sur les plans joints au présent CCTP ont un caractère indicatif et

seront arrêtées après étude et éventuellement essais à la charge du titulaire en dérogation à l'article 38 du CCAG-T.

Les armatures et le tube à manchettes sont d'abord noyés dans un coulis de remplissage, puis scellés au terrain avec du coulis de ciment, grâce à une injection au moyen d'un obturateur double par le tube à manchettes.

La liaison de chaque micropieu avec la maçonnerie est réalisée par encastrement des aciers du micropieu munis d'une platine d'ancrage.

La procédure d'exécution doit indiquer le phasage adopté pour les forages et injections de l'ensemble des micropieux.

4.4.1.2 Réalisation du forage

Le forage du micropieu est effectué avec enregistrement des paramètres : vitesse d'avancement, pression sur l'outil et pression du fluide de foration.

Une fiche de forage est établie pour chaque micropieu. Outre les enregistrements des paramètres de forage, la fiche indique la nature et l'épaisseur des couches de terrains traversés.

Le forage est réalisé sous tubage.

Le titulaire procède, dès le forage terminé, à l'équipement du trou de forage et à la mise en œuvre du coulis de gaine.

4.4.1.3 Réalisation des injections

L'injection de scellement doit être effectuée à faible débit (400 à 500 l/h) dans un délai compatible avec les caractéristiques du coulis de gaine mis en œuvre.

La procédure doit indiquer la pression de refus prévue en fonction de la nature du terrain, ainsi que les dispositions prévues pour garantir le claquage du coulis de gaine.

Au cours de l'injection, un enregistrement analytique et numérique de tous les paramètres doit être effectué : pression d'injection, débit instantané et volume cumulé.

Une fiche d'injection est établie pour chaque micropieu.

Pour chaque micropieu de type III, cette fiche précise le volume injecté et la pression d'injection.

4.4.2 - Implantation

L'implantation des micropieux est donnée sur les plans joints au présent DCE. Les tolérances d'implantation maximales sont les suivantes :

Micropieux	A terre
En plan	5 cm
Micropieux verticaux, défaut de verticalité	2 cm / m

4.4.3 - Mise en œuvre

Les niveaux de pied des micropieux portés sur les plans joints au présent CCTP n'ont qu'un caractère indicatif. Les niveaux définitifs sont arrêtés en tenant compte :

- Des niveaux déterminés par les études d'exécution,
- En cas de particularités géotechniques rencontrées pendant les travaux, des propositions du titulaire acceptées par le maître d'œuvre.

ARTICLE 4.5 - CUNETTE BÉTON

L'entrepreneur procédera à la reconstitution des cunettes béton en pied des longrines sur micropieux.

Les cunettes seront réalisées manuellement, selon le profil réduit préexistant au franchissement de la traverse de l'OA11, et qui a été joint au dossier de consultation. L'épaisseur minimale de mise en œuvre du béton sera de 10 cm.

Le béton utilisé sera celui de classe spécifiée à l'article 3.8.2.1.3 supra.

Le sol support aura préalablement été reprofilé et réglé.

Un sciage transversal avec espacement de 5 m sera réalisé pour préfissuration.

Aux deux extrémités du mur anti-bruit, l'entrepreneur exécutera manuellement les éléments de raccordement à inertie variable sur les cunettes béton préexistantes en section courante de la RN88.

Le cas échéant les éléments en béton dissipateurs d'énergie de type bordure P1 disposées en quinconce pourront être scellés avec du mortier de pose et cloués en 4 points dans la cunette.

ARTICLE 4.6 - OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPÉCIAUX

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

Les ouvrages provisoires doivent respecter les exigences définies dans le chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG et complétées ci-dessous.

4.6.1 - Exigences générales

(Norme NF EN 13670/CN)

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

4.6.2 - Exigences complémentaires

(Chapitre 5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre ces exigences générales, les ouvrages provisoires doivent respecter certaines exigences complémentaires basées sur celles définies dans le chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG et définies ci-dessous.

4.6.2.1 Classement des ouvrages provisoires

(5.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les cintres sont classés en première catégorie d'ouvrages provisoires.

Les ouvrages provisoires suivants sont classés en première catégorie :

- Les étalements support de structure,
- Les échafaudages de service, les rampes et escaliers provisoires et plates-formes de travail,
- Les dispositifs de protection vis-à-vis des risques de chutes d'éléments ou matériels, et des risques de chocs accidentels,
- Les matériels spéciaux liés aux procédés d'exécution prévus, à l'exclusion des engins de manutention,
- Tous les matériels spéciaux nécessaires au poussage (avant-bec, vérins, dispositifs de guidage, appareils glissants, palées provisoires ...),
- Contreventements.

Pour les ouvrages provisoires et dispositifs de protection de seconde catégorie, les attestations du contrôle intérieur effectué par le COP sont transmises au maître d'œuvre avant tout début des opérations correspondantes.

4.6.2.2 Exécution des ouvrages provisoires

(Art. 5.3.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les parties d'ouvrages provisoires suivantes doivent être réalisées avec des produits neufs : blindages, appuis provisoires.

Les dispositifs spéciaux suivants doivent faire l'objet d'une pesée afin de garantir les hypothèses du calcul : matériels spéciaux nécessaires au poussage.

En cas de dépassement du poids théorique de plus de 5%, une nouvelle note de calcul doit être établie avec le poids réel mesuré.

Le titulaire veille particulièrement à n'omettre aucune des précautions suivantes :

- Les pièces horizontales successives sont arrimées l'une à l'autre d'une manière continue jusqu'à leurs deux extrémités où elles sont butées sur les maçonneries en place.
- Aux points où des actions concentrées s'exercent sur des pièces non pleines, des calages assurent l'étalement de ces actions et empêchent le déversement.
- Aucune tige destinée à être utilisée en traction ou en compression ne doit travailler en flexion, notamment à ses attaches,
- Tous les vides qui se produisent entre des pièces réputées jointives jusqu'au jour du bétonnage sont bourrés de mortier.

4.6.2.3 Flèches et déformations

(Art. 5.34 du fasc. 65 du CCTG)

4.6.2.3.1 Étaisements

Les étaisements ne doivent pas subir de déplacement excédant 2 cm en quelque point que ce soit, depuis le début du bétonnage jusqu'au décentrement.

4.6.2.3.2 Cintres

Les flèches maximales des cintres sous l'action du béton frais doivent être inférieures à $l/2000 + 2$ cm où l désigne la portée du cintre, exprimée en centimètres. Cette valeur peut toutefois être augmentée, sans toutefois dépasser $l/300$, sous réserve de justifier les efforts dans le béton suivant les stipulations du chapitre 2 du présent CCTP.

ARTICLE 4.7 - COFFRAGES

(Norme NF EN 13670/CN, FD P 18-503, 5.8 du fasc. 65 du CCTG)

Les coffrages utilisés pour la construction de l'ouvrage et les parements obtenus doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 4.4 (3) de la norme NF EN 13670/CN, dans le cadre de la préparation du chantier, le titulaire doit inclure dans son Plan Qualité une procédure précisant les conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles. Cette procédure est validée par une épreuve de convenance.

Pour l'application du 5.6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les trous résultant de la présence des tiges ou supports de coffrage ne sont rebouchés que si cette action est indispensable soit au fonctionnement d'un système de drainage ou d'étanchéité placé derrière le parement concerné soit à la durabilité du parement (cas d'une pièce de fixation métallique abandonnée dans le béton).

Pour l'application du 8.8 (1) de la norme NF EN 13670/CN, chaque parement doit respecter les exigences du chapitre 6 du fascicule 65 du CCTG pour la classe de parement qui lui est affectée par le sous-article « Traitement des parties vues » du chapitre 1 du présent CCTP.

4.7.1 - Procédures

(Art. 5.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

La procédure prévue au 5.8.3 du fascicule 65 du CCTG est complétée par une description des conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles.

Les trous résultant de la présence des tiges ou supports de coffrage ne sont rebouchés que si cette action est indispensable soit au fonctionnement d'un système de drainage ou d'étanchéité placé derrière le parement concerné soit à la durabilité du parement (cas d'une pièce de fixation métallique abandonnée dans le béton).

4.7.1.1 Épreuve de convenance

(Art. 8.8.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le titulaire doit effectuer à ses frais une épreuve de convenance destinée à contrôler la régularité et l'aspect des parements fins et ouvragés. Cette épreuve nécessite la réalisation dans les conditions du chantier, des éléments témoins précisés au sous-article intitulé "Épreuves de convenance" de l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent CCTP.

4.7.1.2 Obligation de résultats

(FD P 18-503)

Chaque parement doit respecter les exigences du 8.8.2.1 du fascicule 65 du CCTG pour la classe de parement qui lui est affectée par le sous-article "Traitement des parties vues" du chapitre 1 du présent CCTP. Pour l'appréciation du critère de texture E, tel que défini à l'article 5.2 du FD P 18-503, la distance d'observation est de 2 m.

Pour les parements fins et les parements ouvragés non revêtus, l'homogénéité de la teinte et de la texture est appréciée par rapport à l'élément témoin de l'étude de convenance ou par rapport au premier élément coulé.

La planéité des parements est conforme aux spécifications de l'article 62.2 du fascicule 65 du CCTG. Le niveau d'exigence pour ce critère est le niveau P3.

4.7.2 - Coffrages pour parements fins

(Art. 5.4.5 et 8.8.2.1.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les constituants du coffrage doivent être acceptés par le maître d'œuvre et faire l'objet d'essais de convenance. Dans le cas d'utilisation de contre-plaqué non peint, le réemploi des panneaux est interdit.

Les systèmes d'attache nécessitant un ragréage ne sont pas autorisés.

Les coffrages pour parements fins ne doivent comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution. Il est prévu de mettre un film anti-bullage.

4.7.2.1 Coffrage pour parements ouvragés

(art. 5.4.6 et 8.8.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les coffrages pour parements ouvragés utilisant une peau coffrante de type matrice pierre à fort relief, seront mis en œuvre sur les parties vues des deux murs de fermeture aux extrémités de l'écran acoustique.

Les constituants du coffrage doivent être acceptés par le maître d'œuvre et faire l'objet d'essais de convenance.

Dans le cas d'utilisation de contre-plaqué non peint, le réemploi des panneaux est interdit.

Les systèmes d'attache nécessitant un ragréage ne sont pas autorisés.

Les coffrages pour parements ouvragés ne doivent comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution.

Les arrêtes de bétonnage sont traitées de la façon suivante : chanfrein de 2cm x 2cm sauf indication contraire des plans d'exécution.

4.7.3 - Protections des parements

Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires (passivation des aciers en attente, protections provisoires, gardiennage, etc.) pour assurer la protection des parements de l'ouvrage jusqu'à la réception des

travaux.

4.7.4 - Réparations d'imperfections et de non-conformités

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

Dans le cadre de la préparation du chantier, le titulaire doit fournir une note précisant les conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles.

Pendant le chantier, le titulaire est tenu de signaler au maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Pour ceux pour lesquels une réparation est décidée, cette dernière est mise en œuvre conformément à la note évoquée ci-dessus à l'aide d'un produit de réparation titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, offrant un aspect proche de celui du parement à réparer.

ARTICLE 4.8 - TRAITEMENTS DE SURFACE

4.8.1 - Badigeon pour parois en contact avec les terres

(Art. 64.3 du fasc. 65 du CCTG)

La livraison, le transport et la manutention sont effectués en respectant les indications des sous-articles 153.2 et 153.3 du fascicule 65 du CCTG. Les produits sont préparés et mis en œuvre conformément aux indications de la fiche technique du fabricant.

4.8.2 - Produit anti-graffiti et anti-affiches

(Art. 64.3 du fasc. 65 du CCTG)

La mise en œuvre du produit anti-graffiti et anti-affiches s'effectue conformément aux recommandations du fabricant et aux conclusions de l'épreuve de convenance. Les parements à traiter, qui doivent avoir au moins vingt-huit jours, bénéficient au minimum d'un nettoyage au jet à haute pression. Les graffiti éventuels sont enlevés. Le traitement est arrêté sur un joint de coffrage horizontal, sur une cannelure s'il en est prévu ou sur un profilé horizontal provisoire garantissant une limite supérieure nette.

ARTICLE 4.9 - ARMATURES DE BÉTON ARME

(Norme NF EN 13670/CN, 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 construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les chapitres 6.2, 6.3, 6.4 et 6.5 du fascicule 65 du CCTG.

4.9.1 - Fabrication des armatures

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

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.

4.9.2 - Soudage

(Norme NF EN 13670/CN et chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027, NF EN ISO 17660-1 et NF EN ISO 17660-2)

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670/CN, il est rappelé tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables (§3.10.1 du CCTP).

Pour l'application du 6.4 (4) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage permettent de satisfaire les exigences relatives au soudage par point. Par ailleurs, les soudures exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément au chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage précisant la mention « assemblage par soudage transmettant les efforts » permettent de satisfaire les exigences relatives à la jonction d'armatures par soudage. Par ailleurs, les jonctions d'armatures par soudage exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément au chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG.

4.9.3 - Pose des armatures

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

La pose d'armatures pour béton est effectuée par des entreprises certifiées AFCAB – Pose. Toutefois, il est admis que la pose puisse également être assurée par le titulaire dans les conditions définies au chapitre 6.5.1 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.

Le façonnage dans les coffrages n'est admis que dans les conditions fixées au chapitre 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

L'assemblage et la jonction des armatures sont exécutés conformément aux chapitres 6.5.2 et 6.5.3 du fascicule 65 du CCTG.

Les écarts admissibles sur la position des armatures sont définis au chapitre 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

4.9.4 - Enrobage des armatures

(NF EN 13670/CN, chapitre 6.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les enrobages des aciers passifs de l'ouvrage sont définis dans les articles du chapitre 2 du présent CCTP précisant les justifications par le calcul de chaque partie d'ouvrage.

Les écarts admissibles sur l'enrobage des armatures sont définis au chapitre 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

4.9.5 - Dispositifs de rabouillage pour armatures

(art. 6.2.1.3. et 6.2.2.3. 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.

4.9.6 - Maîtrise de la conformité

(NF EN 13670/CN et chapitre 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

Le contenu des procédures d'exécution est conforme aux exigences du chapitre 6.6.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le contrôle intérieur est exécuté conformément aux exigences du chapitre 6.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le titulaire met le maître d'œuvre en mesure de s'assurer du bon déroulement du contrôle intérieur des armatures posées, avec un préavis suffisant pour lui permettre d'assurer un contrôle extérieur.

Ce contrôle extérieur porte sur l'ensemble des opérations nécessaires à la mise en œuvre des armatures : de la conformité des produits approvisionnés (aciers, armatures, dispositif de rabouillage.), à la vérification de la conformité de la pose vis-à-vis des plans d'exécution, jusqu'au contrôle de l'enrobage après bétonnage, le maître d'œuvre se réservant le droit d'effectuer ses propres mesures et contrôles.

ARTICLE 4.10 - BÉTONS

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

4.10.1 - Béton de propreté

L'épaisseur minimale du béton de propreté est de dix centimètres.

4.10.2 - Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

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

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 inférieure à 5°C 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 de la dalle.

4.10.2.1 Bétonnage par temps froid

(Norme NF EN 13670/CN, 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 démolé et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles.

4.10.2.2 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.

Dans le cas où le programme d'exécution des travaux prévoit des bétonnages de parties d'ouvrage à des périodes où la température ambiante mesurée sur chantier est susceptible de dépasser durablement 30 °C, le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre les dispositions qu'il propose pour limiter la température maximale du béton frais en complément de celles qui résultent du sous-article "Cure" du présent article du présent CCTP (la note du 8.5.4.2 du fascicule 65 du CCTG donne quelques dispositions envisageables). L'efficacité des dispositions adoptées doit être contrôlée au moyen d'enregistrement de la température au sein du béton.

En l'absence de telles dispositions, la température du béton au moment de sa mise en œuvre doit être inférieure à 32 °C et à la valeur limite nécessaire à la prévention de la réaction sulfatique interne.

De même, des dispositions particulières telles que l'emploi de circuits de refroidissement dans la masse du béton, peuvent devoir être nécessaires, quel que soit le temps, pour du béton exécuté en grande masse, en raison du risque de fissuration due aux gradients thermiques.

4.10.3 - 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.

4.10.4 - Cure

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

La cure est indispensable et doit être appliquée par le titulaire le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Les méthodes autorisées sont définies au 8.5.2 du fascicule 65 du CCTG.

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.

4.10.5 - Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Le titulaire met en œuvre toutes les dispositions prévues dans le cadre de l'étude des bétons pour que la température maximale dans les parties d'ouvrage soumises à un risque de réaction sulfatique interne n'excède pas les températures maximales données dans le sous-article "Etudes des bétons" de l'article "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent CCTP.

ARTICLE 4.11 - REMBLAIS CONTIGUS

(Art. 5.8 et 6.9 du fasc. 2 du CCTG)

Le titulaire propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais contigus, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats de l'ouvrage (engins de compactage lourds, plaques vibrantes, etc.). Dans le cas d'un sol traité, le titulaire prendra en compte les délais de maniabilité et de remise sous circulation pour le phasage de la réalisation des remblais contigus.

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés "Réalisation des remblais et des couches de forme - Guide technique" et "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées - Guide technique" édités par le SETRA respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Les niveaux de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau **q3** pour l'ensemble des remblais contigus défini par l'article 6.2.3 de la norme NF P 98-331.

Dans le cas d'un matériau non-traité, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d'un pénétrodensitographe au moins à la fin de la mise en œuvre.

En cas de sols traités, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d'un gammadensitomètre pour chaque couche élémentaire.

ARTICLE 4.12 - PROTECTION ANTICORROSION

(Chapitre 1.6, 2 et 3 du fasc. 56 du CCTG)

Le PAQ de l'Entrepreneur devra préciser les conditions de mise en œuvre de la protection anticorrosion telles que définies à l'article 1.6 du fascicule 56 du CCTG, à savoir protection mise en œuvre suivant un processus de type industriel.

Les dispositions du fascicule 56 du CCTG relatives au processus de mise en œuvre retenu sont applicables aux travaux du présent marché.

Il est précisé que tout élément non conforme (profilé métallique support des écrans) ou épaufré lors de sa mise en œuvre sera refoulé pour être reconditionné dans l'atelier d'origine.

4.12.1 - Plan d'Assurance Qualité

(Art. 1.6 du fasc. 56 du CCTG)

Le plan d'assurance qualité établi par l'Entrepreneur précise, outre les spécifications des articles 1.6, 3.1 et 3.2 du fascicule 56 du CCTG :

- Les dispositions concernant les installations de travail en atelier,
- Les moyens employés pour le décapage des surfaces, la préparation et l'application de la protection anti-corrosion,
- Les moyens de contrôle de l'épaisseur de la couche,
- Les dispositions prévues pour éviter les rejets polluants (produits de décapage, ...),
- Les mesures d'hygiène et de sécurité spécifiques à la mise en œuvre de la protection anticorrosion.

4.12.2 - Galvanisation des pièces

(Chapitre 3.1 et 3.2 du fasc. 56 du CCTG)

4.12.2.1 Généralités

La galvanisation à chaud est effectuée conformément à la norme NF EN ISO 1461. Les pièces ne devront pas avoir subi d'usinage ultérieur.

A l'arrivée sur le chantier, les éléments galvanisés endommagés doivent être reconditionnés soit sur place soit en usine.

4.12.2.2 Assurance de la qualité

Le contrôle de cette galvanisation sera assuré par l'Entrepreneur dans le cadre du contrôle intérieur selon l'article 1.6 du Fascicule 56 du C.C.T.G.

- Contrôle intérieur :

Le contrôle du processus de galvanisation fait partie du contrôle intérieur.

Le niveau de qualité du contrôle statistique est proposé par l'Entrepreneur.

Le contrôle intérieur porte également sur les conditions de manutention, transport et stockage.

- Contrôle extérieur :

Le Maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer un contrôle statistique du revêtement (épaisseur et accrochage).

4.12.3 - Mise en peinture des pièces

(Chapitre 3.1 et 3.2 du fasc. 56 du CCTG)

4.12.3.1 Généralités

La fiche de certification du procédé de mise en peinture sur galvanisation définit le mode opératoire, qui devra être scrupuleusement respecté, à commencer par le processus de conversion des surfaces.

4.12.3.2 Assurance de la qualité

- Épreuves 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 intérieur :

Le contrôle du processus d'exécution fait partie du contrôle intérieur.

- Contrôle extérieur :

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire effectuer par le laboratoire de son choix, en usine et sur chantier, 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 les résultats du contrôle extérieur et ceux du contrôle intérieur, l'Entrepreneur doit fournir une fiche de non-conformité, et la soumettre à l'acceptation du Maître d'œuvre.

4.12.4 - Application des produits

(Chapitres 2.2 du fasc. 56 du CCTG)

4.12.4.1 Généralités

Les applicateurs, en usine et sur site, doivent être titulaires de la marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs.

Les couches de peinture des pièces préalablement galvanisées sont appliquées après réalisation de l'ensemble du support métallique (profilé porteur + platine).

4.12.4.2 Application en atelier

Les peintures sont obligatoirement exécutées dans un atelier spécial séparé des autres ateliers par un cloisonnement étanche.

4.12.4.3 Assurance de la qualité

- Contrôle interne :

Les contrôles du processus d'exécution font partie du contrôle interne.

- Contrôle extérieur :

Si l'application des produits est reconnue défectueuse pour certains éléments ou certaines parties d'ouvrage, ou si les détériorations sont dues au personnel ou au matériel de l'Entrepreneur, celui-ci doit procéder à ses frais à la réparation des surfaces correspondantes, laquelle peut aller jusqu'à la réfection de la totalité du système.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit :

- D'effectuer des prélèvements de peinture quel que soit le degré d'avancement des travaux ; au cas où l'analyse fait apparaître que les peintures ont été modifiées, celles-ci sont rebutées et les travaux sont suspendus, puis l'Entrepreneur est mis en demeure d'enlever à ses frais les peintures 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'épaisseur des couches mises en œuvre.

ARTICLE 4.13 - POTEAUX ET PLATINES MÉTALLIQUES

4.13.1 - Réception des poteaux et platines

Les différents éléments constituant l'écran acoustique seront systématiquement réceptionnés sur le chantier. Il sera fait un contrôle dimensionnel de l'ensemble des éléments, un contrôle de planéité des platines, et un contrôle de l'aspect pour toute vue du public.

Les éléments présentant des épaufrures, des défauts de peinture ou des déformations seront rebutés.

Tout élément ayant été refusé pour non conformité dimensionnelle aux plans d'exécution ou pour défaut d'aspect ne sera pas approvisionné sur chantier.

L'entreprise pourra proposer tout moyen pour corriger le défaut constaté. Après l'acceptation de la méthode, l'élément en cause sera de nouveau réceptionné.

Le Maître d'œuvre pourra utiliser tout moyen à sa convenance pour s'assurer qu'un élément défectueux ne soit pas utilisé.

Tout élément dont la qualité sera jugée douteuse fera l'objet de mesures contradictoires entre l'Entreprise et le Maître d'œuvre. S'il s'avère que l'élément n'assure plus les qualités définies dans le P.A.Q, son remplacement sera effectué par l'Entreprise à sa charge.

4.13.2 - Mise en place des poteaux

Seront définis de manière détaillée par les procédures et plans d'exécution :

- Le principe de scellement des tiges d'ancrages,
- Les plans de détails justifiant la mise en œuvre des éléments et la garantie de respect des tolérances d'implantation définies à l'article « Tolérances » ci-après,
- Les systèmes de fixation des poteaux.

Les poteaux seront inclinés. Le PAQ précisera de manière détaillée le mode de mise en place des poteaux, les procédés de scellement et le repérage des différents types de poteaux. Ces dispositions devront obtenir l'agrément du maître d'œuvre.

La réception de pose des platines des poteaux, avant scellement, constitue un **Point d'Arrêt**.

L'entreprise mettra en place un dispositif de sécurité pour éviter le basculement du poteau lors des phases de manutention ou de mise en œuvre. Les réservations éventuellement nécessaires dans les poteaux seront réalisées en usine, avant mise en œuvre du système anticorrosion. Ils figureront sur les plans d'exécution afin de permettre une validation par le maître d'œuvre.

En outre l'entreprise précisera par ses plans d'exécution et ses notices techniques détaillées, les dispositions prévues pour assurer la verticalité des poteaux.

4.13.3 - Pose

Les poteaux devront être parfaitement réglés par rapport à la cote de référence du bord de l'ouvrage existant, de manière à ce que la partie visible des écrans soit conforme aux documents types du marché. L'entreprise précisera par des plans « méthodes » et des notices techniques détaillées, les dispositions prévues pour le maintien en position des poteaux durant l'opération de scellement.

4.13.4 - Ancrages pour écran acoustique

L'entreprise établira une note de calcul justifiant les ancrages ainsi qu'une procédure d'exécution explicitant le procédé de scellement qu'elle aura retenu, ainsi que les produits de scellement. Le procédé et les produits devront obtenir l'agrément du maître d'œuvre.

4.13.5 - Tolérances

L'acceptation des poteaux, quand bien même ils seraient mis en place, se fera au vu des critères d'aspect et des critères dimensionnels. Les critères d'aspect seront appréciés par le maître d'œuvre en fonction des défauts sur une même pièce. Les poteaux présentant des défauts de galvanisation, des rayures jugées profondes et des déformations seront rebutés.

Les critères dimensionnels sont définis ci-après :

- Les aplombs et les angles devront être réglés à plus ou moins zéro deux degré ($\pm 0,20^\circ$) dans chaque direction,
- Les dimensions des éléments pourront s'écarter de leurs dimensions nominales au maximum de cinq (5) millimètres,
- Les éléments devront présenter en tous points une planéité locale telle que la flèche maximale mesurée à la règle de 20 cm soit inférieure ou égale à trois (3) millimètres.

Les tolérances d'exécution de pose sont définies ci-après :

- Écart d'implantation des poteaux les uns par rapport aux autres : $\pm$ un (1) centimètre,
- Écart d'altitude théorique : $\pm$ un (1) centimètre.

Fréquence des contrôles réalisés par l'entrepreneur :

- Un contrôle d'implantation, verticalité et nivellement par poteau,
- Contrôles dimensionnels de tous les éléments préfabriqués.

Le Maître d'œuvre procédera aux vérifications d'autocontrôle avec la fréquence qu'il juge utile :

- Les éléments préfabriqués ne respectant pas les tolérances dimensionnelles seront rebutés,
- Lorsque les tolérances de mise en œuvre ne sont pas respectées, le Maître d'œuvre peut demander le remplacement des éléments défectueux.

ARTICLE 4.14 - MISE EN ŒUVRE DES PANNEAUX ACOUSTIQUES

4.14.1 - Manutention

La pose des panneaux ne sera possible que si l'entrepreneur a soumis à l'accord du maître d'œuvre la procédure de manutention employée.

4.14.2 - Réception des panneaux acoustiques

Les différents éléments constituant l'écran acoustique seront systématiquement réceptionnés sur le chantier. Il sera fait un contrôle dimensionnel de l'ensemble des éléments et un contrôle de l'aspect pour toute vue du public.

L'aspect du parement sera apprécié en fonction de l'élément témoin réalisé par l'entrepreneur, et des tolérances admissibles par le maître d'œuvre.

Les éléments présentant des épaufrures, des défauts de peinture ou des déformations seront rebutés.

Tout élément ayant été refusé pour non conformité dimensionnelle aux plans d'exécution ou pour défaut d'aspect ne sera pas approvisionné sur chantier.

L'entreprise pourra proposer tout moyen pour corriger le défaut constaté. Après l'acceptation de la méthode, l'élément en cause sera de nouveau réceptionné.

Le Maître d'œuvre pourra utiliser tout moyen à sa convenance pour s'assurer qu'un élément défectueux ne soit pas utilisé.

Tout élément dont la qualité sera jugée douteuse fera l'objet de mesures contradictoires entre l'Entreprise et le Maître d'œuvre. S'il s'avère que l'élément n'assure plus les qualités définies dans le P.A.Q, son remplacement sera effectué par l'Entreprise à sa charge.

4.14.3 - Mise en place

La mise en place des panneaux acoustiques se fera conformément aux dispositions figurant dans le présent

dossier et aux règles de l'art.

Le P.A.Q. précisera de manière détaillée :

- Le mode de mise en œuvre des poteaux, des panneaux acoustiques, ainsi que les procédés de fixation. Toutes les dispositions de fixation devront obtenir l'agrément du maître d'œuvre,
- L'ordre de pose des éléments,
- Le matériel utilisé pour la manutention des pièces et leur maintien durant la fixation.

Les éléments doivent être posés sur les supports plans et propres. Les panneaux devront être munis de leurs joints d'étanchéité. Le principe de montage des panneaux devra éviter tout risque de détérioration des joints acoustiques.

En cas de détérioration des éléments lors des opérations (manutention, transport, mise en place) à la charge de l'entrepreneur, celui-ci devra proposer au maître d'œuvre, les mesures de remise en état qu'il préconise et qui seront à sa charge. Ces mesures seront proposées par le biais de l'ouverture d'une fiche de non-conformité.

Le maître d'œuvre pourra, selon son libre arbitre, accepter les mesures proposées, en exiger d'autres ou imposer le remplacement pur et simple de l'élément ou de la partie d'élément endommagé. L'entrepreneur ne pourra en aucun cas se prévaloir de la solution finalement retenue pour formuler une réclamation ou pour demander une prolongation de délai.

Dans le cas où des défauts seraient constatés, l'entrepreneur devra, à ses frais, déposer les éléments concernés et les reposer conformément aux prescriptions.

4.14.4 - Joints acoustiques en élastomère

Toute ouverture entre éléments est obstruée par un joint d'étanchéité acoustique en élastomère. Aucune fuite par transparence ne sera admise entre les joints acoustiques et les supports.

La bande en élastomère disposée entre deux éléments est obligatoirement d'un seul tenant. Elle a une section telle qu'elle reste comprimée quels que soient les efforts auxquels est soumis l'écran.

4.14.5 - Réglages et fixation

Les éléments d'écran doivent être réglés horizontalement et verticalement. L'entreprise proposera un dispositif de calage. Ce calage devra être conçu de manière qu'il ne puisse pas bouger dans le temps.

Après avoir mis en place une longueur permettant d'avoir un bon alignement en profil en long et en plan, l'entreprise procédera à un réglage de la verticalité.

L'Entreprise précisera par des plans d'exécution et des notices techniques détaillées, les dispositions prévues pour le maintien en position des panneaux durant l'opération de fixation.

Les dispositifs de fixation des panneaux dans les profilés seront proposés par l'Entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.

4.14.6 - Protection

L'entrepreneur prendra, à ses frais, toutes les dispositions et précautions utiles pour assurer, en cours de construction, la protection de la qualité d'aspect des éléments acoustiques, et des joints d'étanchéité acoustique contre tout accident de chantier.

En cas de détérioration, le maître d'œuvre pourra exiger la réparation des déficiences et éventuellement le remplacement des éléments concernés aux frais de l'entrepreneur.

4.14.7 - Stockage

D'une manière générale, le chantier sera organisé de façon à ce que l'approvisionnement des éléments et leur pose se fasse en continu.

Le stockage des éléments sur le chantier ne devra être qu'occasionnel, pour de courtes durées et répondre aux prescriptions du PAQ. Il est précisé que le stockage devra éviter tout contact avec un matériau susceptible d'altérer (notamment à l'issue d'intempéries) la qualité des parements.

ARTICLE 4.15 - TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI

(Chapitre 10 du fasc. 65 du CCTG, art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

4.15.1 - Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales des ouvrages

La tolérance de l'ouvrage en état définitif par rapport au profil en long théorique est limitée à +/- 25 mm en tout point.

La conformité du nivellement de l'ouvrage est appréciée après la mise en œuvre des superstructures, en tenant compte des déformations complémentaires liées aux effets différés dans le tablier.

La tolérance d'implantation de l'ouvrage en état définitif par rapport au tracé en plan théorique est limitée à +/- 20mm en tout point.

La tolérance d'implantation des axes d'appuis est limitée à +/- 10mm, par rapport à leur implantation théorique.

L'erreur de positionnement d'un appui quelconque par rapport à un autre appui est limitée à +/- 20mm.

4.15.2 - Tolérances élémentaires

(Art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

Les tolérances élémentaires finales pour les ouvrages en métal ou à ossature mixte sont conformes à celles définies dans l'article 11 du fascicule 66 du CCTG complétées par les restrictions suivantes :

- La tolérance sur l'écart de tracé en plan est la même que pour le profil en long (critère n°2 de l'annexe D.2.15 de la norme),
- La tolérance sur l'écart de profil en long (Cf) et de tracé en plan (Cp) est vérifiée en relatif entre deux points quelconques, c'est-à-dire que le titulaire doit vérifier les tolérances indiquées du critère n°2 de l'annexe D.2.15 de la norme avec les écarts suivants :

$$Cf = 2(Cf2 - Cf1) \text{ et } Cp = 2(Cp2 - Cp1)$$

Cf1 et Cf2 étant l'écart de profil en long respectivement des points 1 et 2, Cp1 et Cp2 étant l'écart de tracé en plan respectivement des points 1 et 2, en prenant comme longueur de référence L la distance entre les points 1 et 2.

4.15.3 - Tolérances sur panneaux acoustiques

L'acceptation des panneaux en dehors des critères acoustiques, quand bien même ils seraient mis en place, se fera au vu des critères d'aspect et des critères dimensionnels.

Le Maître d'œuvre procédera aux vérifications d'autocontrôle avec la fréquence qu'il juge utile.

Les éléments préfabriqués ne respectant pas les tolérances dimensionnelles seront rebutés.

Lorsque les tolérances de mise en œuvre ne sont pas respectées, le maître d'œuvre peut demander le remplacement des éléments défectueux.

4.15.3.1 Tolérances de parement

Les critères dimensionnels sont définis ci-après :

- Les aplombs et les angles devront être réglés à plus ou moins zéro deux degré ($\pm 0,20^\circ$) dans chaque direction,
- Les dimensions des éléments pourront s'écarter de leurs dimensions nominales au maximum de cinq (5) millimètres ;
- Les éléments devront présenter en tous points une planéité locale telle que la flèche maximale mesurée à la règle de 20 cm soit inférieure ou égale à trois (3) millimètres.

4.15.3.2 Tolérances d'exécution de pose

Les tolérances d'exécution de pose sont définies ci-après :

- Écart d'implantation des écrans par rapport à leur axe théorique : $\pm$ un (1) centimètre,
- Écart d'altitude théorique : -0 / + deux (2) centimètres,
- Défaut d'horizontalité des panneaux inférieur à 0,5 mm par mètre.
- Écart entre rainures horizontales des panneaux :
 - ≤ 5 mm entre deux panneaux consécutifs,
 - ≤ 1 cm sur une longueur de cinq panneaux.

Fréquence des contrôles réalisés par l'entrepreneur :

- Contrôles dimensionnels de tous les panneaux,
- Un contrôle d'implantation, verticalité et nivellement de tous les panneaux,
- Un contrôle d'aplomb et d'altitude par plaque supérieure.

ARTICLE 4.16 - GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

En fin de chantier l'entrepreneur sera tenu de reposer à l'identique les glissières de sécurité préalablement déposées et stockés sur le chantier.

4.16.1 - Fonçage des supports

Le matériel de fonçage des supports est soumis à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

En cas de difficulté de mise en œuvre, avant que la tête du support ait atteint la côte imposée, l'Entrepreneur devra proposer à la validation du maître d'œuvre des solutions permettant l'implantation correcte des supports. Il pourra par exemple :

- soit extraire le support, perforer l'obstacle rencontré à l'aide d'un engin préalablement agréé, et poursuivre le fonçage,
- soit extraire le support, exécuter une fouille, et foncer le support dans un massif de fondation en sable de blocage préalablement mis en œuvre dans cette fouille

Certains sols supports pourront nécessiter l'utilisation du perforateur avant fonçage. Cette prestation est réputée incluse dans les prix du Bordereau. Le préforage est obligatoire pour le fonçage des supports dans les sols résistants. L'emploi d'un casque de battage en acier moulé est imposé

L'entrepreneur devra remplacer, à ses frais, les supports qui, après mise en œuvre, présenteraient l'une ou l'autre des déficiences suivantes : pliure, flambage, déchirure, voilement.

En aucun cas les supports ne doivent être coupés ou modifiés dans leurs assemblages pour atteindre la cote imposée.

4.16.2 - Fouilles, sable de blocage

L'emploi des marteaux-piqueurs est autorisé, celui d'engins de type brise-béton est soumis à l'accord préalable du Maître d'œuvre.

Les déblais résultant des fouilles seront envoyés en décharge agréée par le Maître d'œuvre.

Le sable de blocage sera mis en place par couches de vingt (20) centimètres d'épaisseur maximale, chaque couche étant arrosée et damée avant le répandage de la suivante.

4.16.3 - Montage des glissières

Les éléments de glissement devront être assemblés de façon que leur extrémité, prise dans le sens de la circulation, recouvre l'origine de l'élément suivant.

Toutes les têtes de boulons dont l'axe longitudinal est perpendiculaire à celui de la chaussée devront être placées du côté de la face avant "côté circulation" des éléments de glissement.

De façon à ce que l'arête supérieure des éléments de glissement reste parallèle à la chaussée, un

réglage fin des glissières devra être exécuté par l'intermédiaire de la vis de fixation :

- des dispositifs d'écartement sur les supports, pour les simples files
- des entretoises sur supports, pour les doubles files sur supports uniques

Le Maître d'œuvre pourra faire procéder, aux frais de l'entrepreneur, au remplacement de toutes pièces endommagées au cours de ces opérations : déformations, galvanisation, soudures ou autre et plus particulièrement amorce de cisaillement du boulon de fixation des entretoises sur les supports.

4.16.4 - Reconditionnement des surfaces protégées

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier seront convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis recevront, en l'absence d'humidité, l'application de peinture anti-corrosion aux phosphates de zinc (mini 88 %).

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre doit être supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Si la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale de l'élément, la peinture de reconditionnement est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

La mise en peinture est effectuée par un applicateur titulaire de la marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs.

4.16.5 - Réception de la mise en œuvre de la boulonnerie

Si le Maître d'œuvre constate des erreurs dans la mise en œuvre de la boulonnerie de liaison des éléments de glissement entre eux ou dans la boulonnerie de fixation des éléments de glissement sur les dispositifs d'écartement, les entretoises et sur les supports, il invitera l'entrepreneur à les corriger et, s'il le juge utile, à procéder à la vérification systématique de tout ou partie des différentes sections de glissières faisant l'objet du marché. En aucun cas la réception ne sera prononcée avant que les erreurs relevées n'aient été corrigées.

Si le Maître d'œuvre constate des erreurs concernant la mise en œuvre de la boulonnerie de fixation des dispositifs d'écartement métalliques ou des entretoises sur les supports ou décèle des amorces de rupture ou des cisaillements des boulons assurant la fixation des entretoises sur les supports, il invitera par ordre de service, l'entrepreneur à remédier dans un délai de huit (8) jours aux anomalies constatées et à procéder à une vérification systématique et complète de la boulonnerie correspondante.

Si, à l'expiration du délai fixé, certaines erreurs ou insuffisances subsistaient encore, le Maître d'œuvre pourrait faire procéder à l'exécution des corrections nécessaires aux frais et risques de l'entrepreneur.

ARTICLE 4.17 - CLÔTURES

En fin de chantier l'entrepreneur sera tenu de reposer à l'identique les clôtures préalablement déposées.

4.17.1 - Massifs de scellement

Les fouilles pour les fondations bétonnées des différents supports (poteaux, jambes de force, contreventements) pourront être exécutées manuellement. Aucune plus value ne sera acceptée du fait de la nature du sol.

Le béton utilisé sera celui de classe spécifiée à l'article 3.8.2.1.2 supra.

Le coulage sera effectué au fur et à mesure de l'ouverture des fouilles. En cas de mauvaises tenues des bords de fouilles, l'entrepreneur mettra en place un coffrage sur les 50 centimètres dans la fouille. La surface apparente du massif sera talochée. Les déblais de fouille seront évacués comme indiqué précédemment.

Toutes les précautions devront être prises pour éviter le l'épandage de béton sur les chaussées, les accotements et les parties engazonnées de l'infrastructure.

En cas d'inobservation de ces prescriptions, le Maître d'œuvre pourra arrêter le chantier en attendant que toutes les dispositions soient prises par l'entrepreneur pour y remédier.

4.17.2 - Mise en place des poteaux, jambes de force et contreventements

Avant la repose de la clôture, l'entrepreneur procédera à toutes les préparations de terrain nécessaires, nivellement du sol compris.

Le montage et la mise en œuvre des poteaux, jambes de force et contreventement se fera avec les moyens et matériels propres à l'entrepreneur.

Tous les poteaux et jambes de force seront ancrés dans un massif béton de dimensions 30 cm x 30 cm et de 60 cm de haut dans le cas de terrains meubles ou de 15 cm x 15 cm et de 70 cm de haut dans le cas de terrains rocheux.

Pour les contreventements, les massifs béton qui recevront les poteaux seront de dimensions 30 cm x 50 cm et de profondeur 40 cm.

Les jambes de force et contreventements seront fixés sur le support par un dispositif mécanique exclusivement.

En section courante, les poteaux seront espacés tous les 5 mètres sur une zone de 50 mètres. Ces zones de 50 mètres seront encadrées de poteaux Ø 60 mm équipés de 2 jambes de force Ø 48 mm.

Les poteaux Ø 60 mm d'extrémité de la clôture seront dotés d'une jambe de force Ø 48 mm.

Tout raccordement sur une clôture existante se fera par un poteau Ø 60 mm équipé de trois jambes de force Ø 48 mm.

Dans les changements de direction $\odot$ 10°, 3 jambes de force Ø 48 mm encadreront le poteau d'angle Ø 60 mm.

En ce qui concerne les lignes brisées $\odot$ 10°, un poteau d'angle Ø 60 mm sera installé tous les 20 m de façon à rigidifier la clôture.

Un contreventement Ø 48 mm sera mis en œuvre dans les cas où l'angle formé par les deux lignes de clôture est inférieur à 135°.

Aux endroits de fortes pentes (thalweg, pied et crête des talus d'ouvrages d'art, etc...), des poteaux de soutien ou de tension seront systématiquement nécessaires. Les distances entre poteaux devront être réduites, localement sur proposition de l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la verticalité et l'alignement des poteaux et jambes de force de la clôture, tant en tête qu'au sol. Une tolérance de verticalité est portée à 5 millimètres par mètre.

4.17.3 - Fixation du grillage aux poteaux

Le montage et la mise en œuvre du grillage se fera avec les moyens et matériels propres à l'entrepreneur.

Le grillage ne pourra être tendu que dix jours après la mise en place du béton de scellement des supports. Sa fixation interviendra dans un délai minimum de 15 jours après bétonnage des supports.

La clôture sera tendue sous une force de 10 000 N. L'entrepreneur devra utiliser un système de tension qui ne permette pas d'interprétation du résultat. En outre, il devra s'assurer que le dispositif de traction qu'il mettra en place ne déforme pas l'ouvrage et s'assurera également de la répartition uniforme de la tension sur toute la hauteur de la clôture.

Il est impératif de superposer au minimum la première et la dernière maille de chaque rouleau. La jonction se fera au moyen de clips inoxydables d'épaisseur de 3 mm sur tous les fils horizontaux, et afin d'éviter le déplacement de la maille, les clips seront fixés en sens opposé.

Le grillage sera tendu au moyen de 4 colliers + raidisseur, un placé sur chaque fil par hauteur de poteau. Ces éléments de tension seront installés pour chaque changement de direction, à chaque départ de clôture et pour une longueur de clôture de 25 mètres maximum.

Le dessus des piquets pourra dépasser le grillage d'environ 5 cm plus haut.

Les grillages seront accrochés aux poteaux de tension et d'angle au moyen d'agrafes de 3 mm d'épaisseur.

Les raccords de rouleaux se feront au droit d'un piquet de tension.

4.17.4 - Mise en œuvre du grillage enterré pour petite faune et animaux fousisseurs

L'ensemble des clôtures de hauteur 2 mètres sera équipé d'un grillage pour petite faune (voir Guide STERA août 2005 – aménagement et mesures pour la petite faune), placé sur 150 mètres de part et d'autre de l'ouvrage et au droit des bassins. Il sera enterré sur une profondeur de 30 cm et accroché au grillage support avec bavolet de 10 cm en haut.

L'ensemble sera réalisé conformément aux indications des plans de détail du marché.

Les tranchées seront le plus rectilignes possible, pour une profondeur de grillage enterré de 0.30m.

L'ouverture de la fouille se fera après la mise en place des poteaux. L'entrepreneur devra tenir compte à ne pas déstabiliser le scellement des poteaux et donc à prévoir un espacement adéquat entre le scellement et la fin de fouille.

Les matériaux extraits seront réutilisés en remblais et compactés de façon soignée afin de ne pas déformer les grillages superposés.

Il est impératif de superposer le grillage en pied de clôture au minimum sur une hauteur de 0.30m. La fixation se fera au moyen de clips inoxydables d'épaisseur de 3 mm sur tous les fils horizontaux, et afin d'éviter le déplacement de la maille, les clips seront fixés en sens opposé.

Un bavolet de 10 cm sera aménagé en partie supérieure du grillage anti-fousisseurs.

ARTICLE 4.18 - CORNICHES

En fin de chantier l'entrepreneur sera tenu de reposer à l'identique, en rive de la traverse Nord de l'OA11, les éléments de corniches préalablement déposés et soigneusement stockés sur le chantier.

La remise en place et la fixation des corniches sont exécutées suivant les indications portées sur les plans de recollement correspondants et suivant la procédure prévue au PAQ.

Les tolérances sur les éléments en place des corniches en bardage métallique sont les suivantes :

- tolérances de forme relatives aux parements : +/- 5 mm de planéité d'ensemble sous la règle de 2 m, et +/- 2 mm de planéité locale sous la règle de 20 cm,
- tolérances sur les dimensions extérieures : ± 1 cm,
- écarts dans le profil en long de la ligne supérieure de la corniche : ± 5 mm sur 10 m par rapport à une parallèle à la ligne rouge du projet.

Le titulaire est informé que tout élément de corniche endommagé du fait du démontage/remontage ou du fait stockage sur site devra être remplacé à ses frais à neuf et à l'identique.

ARTICLE 4.19 - REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(Art. 37 du CCAG-T, 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG-T, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG.