

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

État – Ministère chargé des Transports
Direction Interdépartementale des Routes Est

Représentant du maître d'ouvrage (RMO)

Monsieur le Directeur Interdépartemental des Routes Est, désigné
par délégation du préfet coordonnateur des itinéraires routiers Est

Objet du marché

RN59 (88) – ASSAINISSEMENT
Réparation des buses au PR 22+200 à Sainte-Marguerite

Table des matières

1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE.....	6
1.1. Dispositions générales du projet.....	6
1.2. Description de l'ouvrage à réparer.....	6
1.2.1. Caractéristiques.....	6
1.2.2. Désordres relevés.....	7
1.2.3. Données géométriques et hydrauliques de l'ouvrage.....	9
1.3. Données générales.....	9
1.3.1. Planimétrie et altimétrie.....	9
1.3.1.a. Planimétrie.....	9
1.3.1.b. Altimétrie.....	9
1.3.2. Données hydrauliques.....	9
1.3.3. Durées de vie, de service et d'utilisation.....	10
1.4. Description de l'ouvrage terminé.....	10
1.5. Mode de construction de l'ouvrage.....	10
1.6. Consistance des travaux.....	10
1.6.1. Généralités.....	10
1.6.2. Travaux de réparation.....	11
1.7. Contraintes particulières imposées au chantier.....	12
1.7.1. Géométrie.....	12
1.7.2. Maintien de la circulation.....	12
1.7.3. Environnement.....	12
1.7.4. Écoulement des eaux en phase travaux.....	13
1.7.5. Signalisation.....	13
1.7.6. Accès à l'ouvrage.....	13
1.7.7. Réseaux.....	13
1.7.8. Évacuation des eaux de chantier.....	14
1.7.9. Déchets.....	14
1.7.10. Limitation des nuisances.....	14
1.7.11. Permanence et gardiennage.....	14
1.8. Exploitation sous chantier.....	14
1.9. Conditions de réception.....	15
 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	 16
2.1. Stipulations préliminaires.....	16
2.1.1. Dispositions générales.....	16
2.1.2. Connaissance des lieux.....	16
2.1.3. Autorisations des Services Administratifs.....	16
2.2. Documents à fournir par le titulaire.....	16

2.2.1. Dispositions générales.....	16
2.2.2. Organisation et préparation des travaux.....	17
2.3. Programme d'exécution des travaux.....	17
2.3.1. Forme et consistance du programme.....	17
2.4. Sécurité et protection de la santé.....	18
2.5. Plan de respect de l'environnement.....	18
2.6. Plan qualité - Généralités.....	18
2.6.1. Composition générale du Plan Qualité.....	18
2.6.2. Organisation générale et installation de chantier.....	19
2.6.3. Points d'arrêt et points critiques.....	19
2.6.4. Documents de suivi du contrôle intérieur.....	21
2.6.5. Chargé de la qualité.....	22
2.6.5.a. Programme d'exécution hebdomadaire.....	22
2.6.5.b. Journal de chantier.....	23
2.6.6. Contrôle extérieur.....	24
2.6.6.a. Objet du contrôle extérieur et résultats, préambule.....	24
2.6.6.b. Accès au laboratoire du titulaire et fournitures pour les contrôles extérieurs.....	24
2.6.6.c. Traitement des écarts de mesure de la qualité entre le contrôle intérieur et le contrôle extérieur.....	24
2.7. Document d'organisation générale de chantier.....	25
2.8. Procédures d'exécution.....	25
2.8.1. Liste des procédures d'exécution.....	25
2.8.2. Documents annexés aux procédures d'exécution.....	26
2.8.3. Assurance de la qualité pour les travaux d'injection du coulis.....	26
2.8.4. Maîtrise de la conformité pour le coulis d'injection.....	26
2.8.5. Assurance de la qualité pour le nettoyage des buses existantes.....	27
2.8.6. Assurance de la qualité pour les tuyaux en PEHD.....	27
2.9. Schéma d'organisation et de suivi des déchets.....	27
2.10. Documents de suivi du contrôle intérieur.....	27
2.11. Études d'exécution - Généralités.....	28
2.12. Bases des études d'exécution.....	28
2.13. Textes réglementaires et règlements de calcul selon les règles européennes.....	28
2.14. Actions et sollicitations.....	29
2.14.1. Charges permanentes.....	29
2.14.2. Retrait et fluage.....	29
2.14.3. Poids et poussée des terres en contact avec les ouvrages.....	29
2.14.4. Charges d'exploitation sur les remblais.....	30
2.15. Combinaisons d'actions.....	30
2.15.1. Rappel des notations adoptées.....	30
2.15.2. Combinaisons d'actions à l'état limite de service.....	31
2.15.3. Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de résistance.....	31

2.16. Justifications du tube PEHD.....	32
2.17. Justifications des ouvrages provisoires.....	32
2.18. Dossier de recollement de l'ouvrage.....	32
3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....	34
3.1. Généralités.....	34
3.1.1. Généralités.....	34
3.1.2. Marquage CE des produits de construction.....	34
3.1.3. Conformité aux normes, marques et avis techniques français.....	35
3.1.3.a. Possibilités d'équivalence.....	35
3.1.3.b. Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence.....	35
3.2. Tuyaux pour tubage.....	36
3.3. Grave non traitée.....	37
3.4. Géotextiles.....	37
3.5. Coulis d'injection.....	38
3.5.1. Adjuvants.....	39
3.5.2. Eau.....	39
4. EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	40
4.1. Travaux préparatoires.....	40
4.1.1. Installations de chantier.....	40
4.1.2. Contacts et autorisations préalables.....	40
4.1.3. Implantation, piquetage.....	40
4.1.4. Clôtures.....	41
4.1.5. Atelier météo.....	41
4.2. Débroussaillage - décapage.....	41
4.2.1. Débroussaillage.....	41
4.2.2. Décapage de terre végétale.....	41
4.3. Grave non traitée.....	42
4.4. Coffrages.....	42
4.5. Ouvrages provisoires autres que les coffrages et dispositifs spéciaux.....	42
4.5.1. Plates-formes - Déviation hydraulique.....	42
4.5.2. Engins de manutention.....	43
4.6. Épuisements – protection des travaux contre les eaux météorologiques.....	43
4.6.1. Généralités.....	43
4.6.2. Épuisements des fouilles - Protection des travaux contre les eaux météorologiques.....	43
4.7. Nettoyage des buses existantes.....	44
4.8. Mise en œuvre des tuyaux PEHD.....	45
4.8.1. Stockage et manutention des tubes PEHD.....	46
4.8.2. Mise en œuvre.....	46
4.8.3. Soudure PEHD bout-à-bout.....	46

4.8.4. Préparation des buses existantes.....	47
4.8.5. Préparation des éléments de tubage.....	47
4.9. Mise en œuvre du coulis.....	47
4.9.1. Injection.....	48
4.10. Tenue du chantier.....	48
4.11. Intervention du maître d'œuvre et responsabilité de l'entreprise.....	49
4.12. Remise en état des lieux et nettoyage final.....	49

1. Dispositions générales – Description de l'ouvrage

1.1. Dispositions générales du projet

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications techniques particulières à appliquer pour la réparation de l'ouvrage hydraulique situé dans le département des Vosges sur la commune de Sainte-Marguerite, sous la RN59 au PR 22+200.

Cet ouvrage, composé de trois canalisations juxtaposées, permet d'assurer la continuité hydraulique d'une traversée sous l'infrastructure routière.

Les travaux du présent marché consistent à conforter la structure d'une canalisation formant busage sous la RN59 présentant des désordres importants sur la quasi-totalité de son linéaire. Les deux autres canalisations sont abandonnées puisqu'elles sont déjà effondrées.

Les travaux de réparation envisagés consistent à tuber la buse latérale Ouest (côté RD415) par tuyaux en polyéthylène haute densité (PEHD), associé à un remplissage structurant des parties vides périphériques. La buse centrale et la buse latérale Est (côté voie ferrée) déjà obturées seront intégralement comblées.

Ces travaux ont pour objectifs de :

- redonner à l'ouvrage des caractéristiques mécaniques compatibles avec les sollicitations auxquelles il est soumis,
- maintenir une capacité hydraulique.

1.2. Description de l'ouvrage à réparer

1.2.1. Caractéristiques

L'ouvrage est composé de trois buses juxtaposées. De l'amont vers l'aval, ces trois buses sont constituées chacune de 16 ml en tuyau béton Ø1200mm puis 72 ml en buse métallique ondulée type Armco.

L'ouvrage supporte un remblai routier de 7,50 mètres moyen d'épaisseur.

En amont et en aval, des murs sont présents aux extrémités des buses.



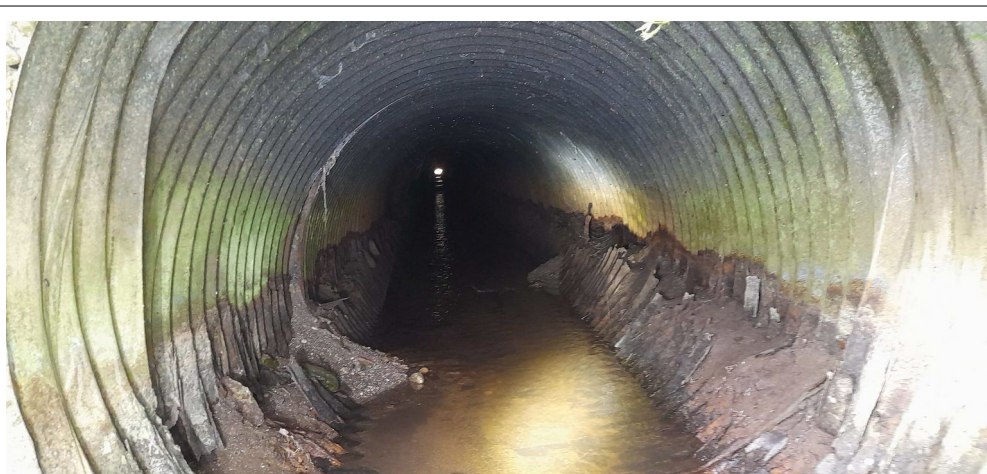
Tête amont



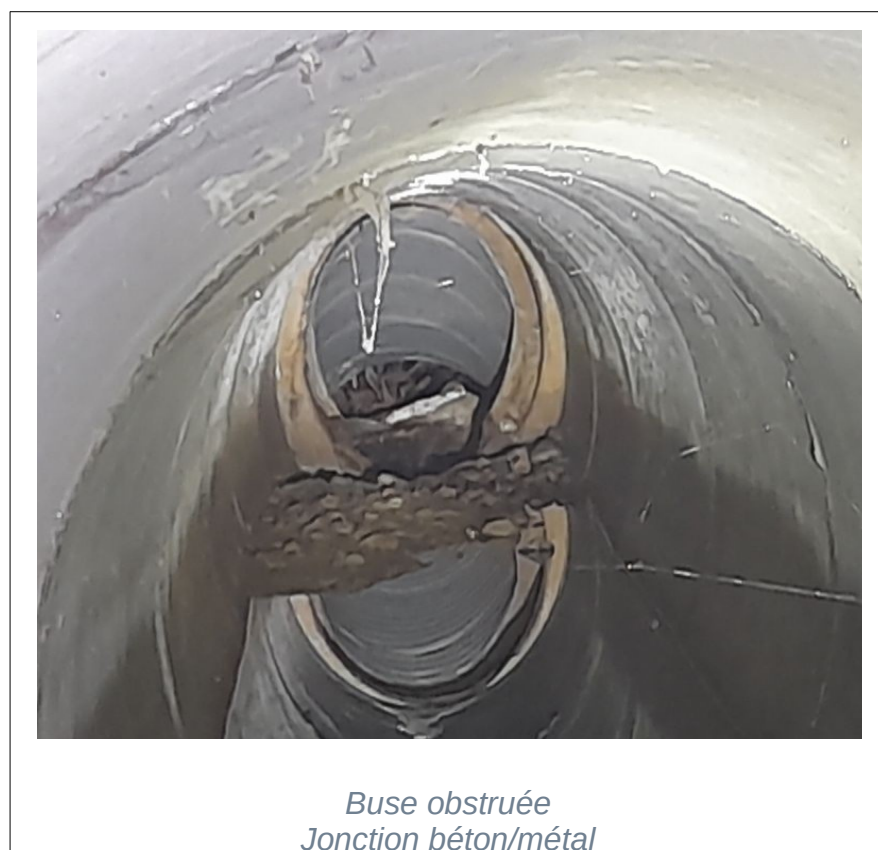
Tête aval

1.2.2. Désordres relevés

Cet ouvrage a montré de nombreux désordres (corrosion, ovalisation, effondrement,...). On note un ravinement important à la jonction entre tuyau béton et buse métallique. Une buse, celle du milieu, est déjà obstruée.



Corrosion



1.2.3. Données géométriques et hydrauliques de l'ouvrage

Chaque buse présente, de l'amont (au Sud) vers l'aval (au Nord), un tuyau en béton Ø1200mm sur seize mètres puis une buse métallique ondulée de diamètre et forme variables sur 72 mètres.

La pente n'est pas uniforme et rectiligne.

Compte tenu des incertitudes de la géométrie levée, de la présence d'imperfections, et déformations des buses existantes levées, il est important de disposer de suffisamment de tolérance dans la mise en œuvre du tubage. En effet, ceci permettra d'adapter la réparation à la géométrie de la buse à tuber.

D'un point de vue exécution, cela signifie la réalisation du tubage par assemblage de plusieurs tuyaux qui permettront de mieux coller à la géométrie réelle optimisée.

L'état du busage actuel nécessite une réparation structurelle pour ne pas mettre en péril le remblai routier.

Le diagnostic télévisuel permet théoriquement la mise en place d'un tube PEHD de diamètre intérieur inférieur ou égal à 700 mm dans la buse existante pour le tubage de renforcement. Le titulaire s'assurera de la conformité du PEHD proposé par le passage d'un gabarit dans la buse à tuber, en amont des travaux en période de préparation.

1.3. Données générales

1.3.1. Planimétrie et altimétrie

1.3.1.a. Planimétrie

Tous les points sont repérés en coordonnées planes RGF93.

L'entreprise est réputée avoir pris connaissance des levés géométriques des buses existantes fournis au dossier de consultation des entreprises (DCE).

1.3.1.b. Altimétrie

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (nouveau système des altitudes françaises) et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.

1.3.2. Données hydrauliques

Le débit centennal à évacuer serait de 560l/s, une section d'écoulement de 0,5m² permettrait d'assurer cette évacuation. L'objectif étant de se rapprocher au plus près de cette valeur.

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

Les durées de vie, de service et d'utilisation du chemisage sont fixées à 60 ans.

1.4. Description de l'ouvrage terminé

L'ouvrage terminé est un tube continu en PEHD à l'intérieur de la buse existante altérée. Le diamètre intérieur et l'épaisseur du tubage PEHD est à définir en fonction de l'espace disponible donné suite aux passages de gabarits en période de préparation. L'espace annulaire entre le nouveau tubage PEHD et la buse existante est injecté au coulis de ciment. Les buses existantes déjà obstruées sont totalement injectées au coulis de ciment.

1.5. Mode de construction de l'ouvrage

La proposition consiste à la mise en place de tubes en PEHD (polyéthylène haute densité) soudés bout à bout puis ripés à l'intérieur de la buse existante qui aura été préalablement nettoyée intégralement dans sa partie en béton et sur les premiers mètres dans sa partie métallique. Ces éléments de longueurs adaptables sont mis en œuvre depuis l'amont ou l'aval et ripés dans leur position définitive. Une fois le tubage positionné et réglé, le vide annulaire entre le tube en PEHD et la buse existante sera comblé par injection de coulis de ciment pour permettre le blocage de celui-ci et le report des charges entre les deux entités.

Le tube en PEHD est à dimensionner de sorte qu'il assure à lui seul la reprise de l'ensemble des charges. La stratégie de réalisation est à optimiser, les interventions à l'intérieur des buses métalliques existantes ne sont autorisées que pour le nettoyage manuel, avec un outillage adapté.

Les buses existantes étant ondulées, les tuyaux PEHD annelés en extérieur ne sont pas adaptés au ripage.

La buse centrale et la buse latérale Est (côté voie ferrée) sont déjà obstruées et seront intégralement comblées par injection de coulis de ciment depuis l'amont et si nécessaire depuis l'aval aussi afin d'obtenir une obturation totale.

1.6. Consistance des travaux

1.6.1. Généralités

D'une manière générale, la prestation de 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.

Ceci couvre en particulier :

- les installations de chantier,
- la sécurisation du chantier,
- les installations pour mesures d'hygiène et de sécurité,
- le passage préalable de gabarits afin de déterminer le plus grand diamètre possible du tubage PEHD,
- l'étude des ouvrages définitifs,
- le contrôle intérieur (interne et externe),

- l'inspection télévisuelle du nouveau tubage et la remise du rapport,
- les terrassements,
- les moyens d'accès,
- les ouvrages ou éléments provisoires,
- les dispositifs d'entrée et de sortie du chantier,
- les dispositions nécessaires au maintien de l'exploitation des réseaux pendant les travaux,
- travaux divers tels que le débroussaillage,
- la réalisation et la fourniture du dossier de récolement.

Les buses existantes, sur leur linéaire métallique, sont à nettoyer que sur les premiers mètres avec un outillage adapté. La présence humaine dans le linéaire de buses métalliques n'est pas autorisée.

1.6.2. Travaux de réparation

Les travaux pourront suivre le phasage indicatif suivant :

- pistes d'accès ;
- vérification sur le site des cotes indiquées sur les plans qui n'ont qu'une valeur indicative ;
- approvisionnement, stockage et fourniture de tout le matériel nécessaire à la réalisation des travaux ;
- maintien des écoulements permanents ou pluvieux en phase travaux permettant le travail au sec ;
- nettoyage / raclage intégral du linéaire de buse en béton et partiel du linéaire de buse métallique à combler ;
- nettoyage / raclage intégral du linéaire de buse métallique à tuber ;
- passage d'un gabarit aux dimensions des éléments de tubage sur tout le linéaire de la buse afin de valider le passage du tube final. Le gabarit devra avoir une longueur suffisante pour valider le bon assemblage des tubes entre eux ;
- mise en place du matériel et des mesures de sécurité en cas de crue ;
- préparation de la zone d'entrée pour la pose et le ripage des tubes dans la buse existante (y compris les plate-formes) ;
- mise en place des moyens de déplacement des tubes PEHD (treuils, traction depuis la zone de sortie, ...) en prenant en compte l'espace disponible sur site ;
- assemblage des tuyaux PEHD par soudure bout-à-bout en prenant en compte l'espace disponible sur site ;
- ripage des tuyaux PEHD ;
- réglage, calage des tubes aux extrémités ;
- lestage des tubes empêchant les remontées lors de l'injection de coulis entre la buse existante et le nouveau tubage PEHD ;
- mise en place des coffrages aux extrémités ;
- exécution des travaux de remplissage du vide annulaire au coulis de ciment entre la buse existante et le nouveau tubage PEHD ;
- exécution des travaux de remplissage au coulis de ciment pour combler les deux buses existantes abandonnées ;

- remise en état et nettoyage des lieux.

1.7. Contraintes particulières imposées au chantier

1.7.1. Géométrie

Le titulaire du marché devra vérifier et prendre en compte la géométrie de la buse Ouest existante pour éviter tout conflit géométrique avec la mise en œuvre des nouveaux tuyaux en PEHD.

Dès la période de préparation, il appartient à l'entreprise d'effectuer des passages de gabarits afin de déterminer le plus grand diamètre possible du tube PEHD à mettre en œuvre.

1.7.2. Maintien de la circulation

Les travaux se dérouleront sous et à proximité de la route nationale RN59 reliant Nancy à Strasbourg. Cette section de route nationale supporte actuellement un trafic moyen journalier annuel (TMJA) d'environ 18 400 véhicules dont 15 % de poids lourds. L'ouvrage permet à la RN59 le franchissement d'un fossé.

La réglementation applicable à cette nature de voirie sera respectée et l'entrepreneur devra supporter sans dédommagement toutes les contraintes liées aux exigences de l'exploitation.

Les installations de chantier, accès et approvisionnement, se feront exclusivement par les voies secondaires et par la création de pistes provisoires d'accès qui seront remises en état en fin de chantier ou laissé en place avec accord du maître d'œuvre. La circulation sur la RN59 sera maintenue pendant toute la durée des travaux. Aucun accès ou approvisionnement n'est autorisé par la RN59.

Des états des lieux contradictoires se feront en présence des riverains dans le cas où les emprises contractuelles du Maître d'ouvrage ne suffisent pas à l'accès des ouvrages.

1.7.3. Environnement

Le titulaire prendra toutes les mesures nécessaires pour préserver le milieu naturel. Elles seront définies dans le Plan de Respect de l'Environnement.

Tout rejet (solide et/ou liquide) direct dans le milieu naturel est interdit.

L'entreprise devra récupérer les surplus d'injection et les eaux souillées par le coulis.

Les produits d'injection ou de remplissage des vides annulaires ne devront subir aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Ils ne doivent pas être susceptibles d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine. La production totale de lixiviats et la teneur du coulis en polluants ainsi que l'écotoxicité des lixiviats doivent être négligeables et, en particulier, ne doivent pas porter atteinte à la qualité des eaux de surface et/ou souterraines.

L'entreprise fournira pendant la période de préparation, les prescriptions des fournisseurs en matière de toxicité des produits employés, en particulier le coulis de ciment.

Devront être triés sur le chantier les déchets inertes, industriels banals et industriels spéciaux (cartouche de silicone, emballages, etc..).

Pendant la période de préparation, l'entreprise fournira un diagnostic des déchets qu'elle aura à traiter et la filière d'élimination par type de déchets avec les correspondants. L'ensemble de ces éléments sera à joindre au PRE.

Pendant les travaux, l'entreprise fournira les justificatifs certifiant la mise en décharge effective et contrôlée de tous ses déchets. (nature, quantité, destination...).

1.7.4. Écoulement des eaux en phase travaux

Les travaux pourront être réalisés par condamnation temporaire de l'une des buses sans obligation prioritaire. Pour permettre la réalisation des travaux « au sec », l'entreprise mettra en place les moyens nécessaires à la déviation de l'écoulement des eaux. La déviation hydraulique pourrait ne pas reprendre l'intégralité du débit capable de l'ouvrage en cas de crue due à un orage ou une averse exceptionnelle.

1.7.5. Signalisation

La signalisation et son entretien est à la charge de la DIR Est.

1.7.6. Accès à l'ouvrage

Les interventions peuvent s'effectuer en amont et en aval de l'ouvrage par des pistes d'accès à créer respectivement depuis l'impasse Les Prés Bozey et la RD415. Ces accès à l'ouvrage permettent d'éviter toute interaction avec la plateforme de la RN59.

Le titulaire du marché devra prendre en considération l'état des voiries et des ouvrages existants franchis afin de les préserver des désordres dus à la circulation d'engins de chantier trop lourds ou trop grands. Il devra ainsi s'adapter à ces contraintes et prévoir des solutions de protection adaptées.

1.7.7. Réseaux

Les travaux ont fait l'objet d'une Déclaration de Travaux jointe au dossier de consultation des entreprises. Il revient à l'entreprise d'effectuer une DICT avant le début des travaux et les éventuelles investigations complémentaires. L'implantation et le piquetage des réseaux seront confiés au titulaire, à l'appui des réponses des DICT et des investigations complémentaires éventuelles.

Il est précisé que le titulaire devra, en cas de besoin, prendre toutes les mesures nécessaires pour le soutien de canalisations / conduites pour leur maintien en service.

La proposition de travaux ne devrait pas interférer avec la structure de la plate-forme de la route nationale RN59. La présence de réseaux est à confirmer dans les pistes et accès vers l'ouvrage.

1.7.8. Évacuation des eaux de chantier

L'évacuation des eaux de chantier est à la charge du titulaire qui respectera la réglementation en vigueur et les prescriptions du Plan de Respect de l'Environnement. Dans l'hypothèse où il projette d'utiliser un réseau existant, il devra avoir préalablement reçu l'autorisation de son gestionnaire.

S'il projette un rejet hors du réseau, il prendra contact avec le service compétent afin de déterminer les possibilités de rejet et leur niveau de qualité et les dispositions de filtration nécessaires tout en restant compatible aux prescriptions de la Loi sur l'Eau.

Les dispositions prises par le titulaire sont telles que toutes les parties d'ouvrage soient exécutées à sec.

1.7.9. Déchets

Le titulaire doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED), inclus au Plan de Respect de l'Environnement.

Les déchets de chantier font l'objet d'un suivi particulier dans le cadre du présent marché, en conformité avec l'article L.541-2 du Code de l'Environnement.

La présente opération fait l'objet d'un tri sélectif des déchets. L'entrepreneur est chargé d'assurer quotidiennement le nettoyage de ses zones de travail, de trier les déchets à évacuer par natures et de les acheminer vers les installations de stockage ou unités de recyclage définies dans le PRE en assurant une totale traçabilité (Bordereau de Suivi de Déchets : BSD).

1.7.10. Limitation des nuisances

Un état des lieux contradictoire avec le titulaire auprès des riverains et de l'administration sera réalisé avant et après travaux. Les dégradations occasionnées par les travaux seront à la charge de l'entreprise.

1.7.11. Permanence et gardiennage

Le titulaire assurera la sécurité du chantier et de ses installations vis-à-vis des tiers.

1.8. Exploitation sous chantier

Le titulaire se conformera aux indications données par les gestionnaires des voies (DIR Est, CD88, commune de Sainte-Marguerite).

1.9. Conditions de réception

Examens télévisuels

Une inspection de la totalité de l'ouvrage est réalisée à l'issue des travaux.

Elle a pour objet de déceler les défauts structurels et/ou fonctionnels. La vérification porte sur :

- le bon état des tubes,
- la bonne qualité des soudures réalisées,
- l'absence de coulis dans le nouveau tubage,
- le bon écoulement de l'eau (absence de flache ou de contre-pente autre que ceux prévisibles eu égard à la géométrie initiale de la buse existante).

Les inspections télévisuelles seront remises sous forme de fichiers numériques au Maître d'Oeuvre, accompagnées d'un rapport d'inspection. Ce dernier doit comprendre à minima :

- la date et la localisation du chantier,
- les dimensions et la nature de l'ouvrage,
- le plan avec, le cas échéant, repérage des tronçons,
- la description des travaux réalisés,
- des photos des travaux réalisés.

Tout défaut structurel ou fonctionnel relatif à l'état du tubage, à la qualité des raccordements et au bon écoulement sera repris aux frais exclusifs de l'entrepreneur.

Celui-ci réalise une nouvelle inspection télévisuelle à l'issue des réparations et transmet également le fichier numérique au maître d'œuvre avec un nouveau rapport.

Le même principe est renouvelé jusqu'à obtention d'un résultat satisfaisant.

L'Entrepreneur établira ses prix en tenant compte de cet examen à réaliser sur le nouveau tubage.

2. Préparation et organisation du chantier

2.1. Stipulations préliminaires

2.1.1. Dispositions générales

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).

2.1.2. Connaissance des lieux

Le titulaire est réputé avoir, avant remise de son offre, pris connaissance complète et entière des lieux et de leurs abords, effectué toutes les enquêtes nécessaires afin de se rendre compte des sujétions particulières à la nature de l'opération et avoir, s'il le jugeait utile, sollicité du maître d'œuvre ou du maître de l'ouvrage tous renseignements utiles.

Il est donc réputé avoir pu apprécier l'ensemble des contraintes liées au site et à son environnement et en avoir tenu compte dans son offre.

En aucun cas, il ne pourra se prévaloir d'insuffisance ou omission pour demander une quelconque indemnité.

Celui-ci, après examen des lieux, devra s'assurer lui-même de la nature et de l'emplacement des travaux, de l'espace disponible pour réaliser les travaux, du caractère des équipements et des installations nécessaires avant et pendant l'exécution des travaux, des conditions générales et locales et de tous autres éléments pouvant, d'une manière quelconque, affecter les travaux, objets de ce marché.

2.1.3. Autorisations des Services Administratifs

De même, le titulaire est tenu d'obtenir auprès des organismes concernés, tous les renseignements, autorisations et servitudes nécessaires à l'installation du chantier et à ses travaux.

2.2. Documents à fournir par le titulaire

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 transmis pour avis au maître d'œuvre,

- les documents de suivi du contrôle intérieur (interne et externe) dont seul le cadre est soumis à son acceptation.

2.2.2. Organisation et préparation des travaux

En complément de l'article 8 du CCAP, les travaux ci-après comportent une liste non limitative des opérations à exécuter par le titulaire pour l'organisation et la préparation des travaux :

N°	Opérations	Documents à établir
1	Projet des installations de chantier	Mémoire et plans
2	Calendrier détaillé d'exécution des travaux	Planning graphique
3	PAQ – procédures d'exécution	Document
4	PRE dont SOSED	Document et plans
5	Dossiers réglementaires (si nécessaire)	Mémoire et plans
6	Documents d'exécution des ouvrages	Plans, profils en travers, dessins, notes de calcul
7	Proposition pour origines et nature des matériaux et produits	Mémoires, documentation, échantillons, PV d'essais
8	Piquetage et balisage des réseaux	Déclaration intention de commencer les travaux
9	DOE	Documents et plans

2.3. Programme d'exécution des travaux

(Article 28.2 du CCAG-T)

2.3.1. Forme et consistance du programme

Le programme sera établi par le titulaire conformément à l'article 8.1 du CCAP et au présent CCTP. Il sera présenté sous forme d'un diagramme à barres. Il devra être compatible avec le délai d'exécution qui figure à l'Acte d'Engagement.

Le calendrier prévisionnel des travaux doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

Dans le cadre d'un groupement d'entrepreneurs, le mandataire devra indiquer les dispositions prévues pour assurer la coordination des tâches incombant aux autres entrepreneurs.

Le programme général d'exécution sera accompagné d'une liste prévisionnelle des documents d'exécution :

- basée sur les indications du CCAP,
- mentionnant la date prévisionnelle de première émission,
- mentionnant la date prévisionnelle de démarrage des travaux concernés.

Il fera apparaître également le nombre de jours prévus ouvrés et devra tenir compte des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution et des documents sur les méthodes, de l'agrément et de la fourniture des matériaux (le délai de livraison des tubes PEHD, ...). Il fera apparaître explicitement les délais contractuels, le chemin critique, les marges disponibles pour

l'exécution des travaux et les interfaces éventuelles avec les travaux prévus dans le cadre des marchés réalisés par d'autres intervenants.

Le programme général offrira un niveau de détail suffisant avec une planification des tâches par ouvrage élémentaire ou fonctionnel. En particulier, chaque phase et chaque sous-phase seront clairement identifiées.

Toutes les semaines ou en cas d'opérations particulières, le programme général sera recalé en tenant compte de l'avancement réel du chantier et des dispositions arrêtées en réunion de chantier. Il sera présenté en superposition avec le programme général initial, avec analyse de l'origine des retards et exposé des mesures correctives prises ou envisagées.

L'examen et la mise au point du nouveau programme se fera dans les mêmes conditions que celles retenues lors de son établissement initial.

2.4. Sécurité et protection de la santé

(Article 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 et dans le Plan Général de Coordination pour la Sécurité et la Protection de la Santé (PGCSPS) joint à la consultation.

2.5. Plan de respect de l'environnement

Les prescriptions relatives au respect de l'environnement sont définies dans la notice environnement du présent marché.

2.6. Plan qualité - Généralités

2.6.1. Composition générale du Plan Qualité

Le Plan Qualité est constitué :

- du document d'organisation générale du chantier,
- des procédures d'exécution, (y compris la description générale des matériels et méthodes), relatives à chaque tâche principale,
- du programme de contrôle,
- des cadres des documents de suivi d'exécution.
- du cadre de fiche de non-conformité.

Il présentera :

- l'objet du marché, le lieu d'exécution, la nature et l'importance des travaux,
- les principaux intervenants : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, organismes assurant le contrôle extérieur, entreprise(s) titulaire(s), fournisseurs et sous-traitants,
- les objectifs relatifs à la qualité des ouvrages prévue au marché,

- les limites et exclusions du Plan d'Assurance Qualité.

Ces points seront complétés par une notice sur l'organisation du Plan d'Assurance Qualité global en Plan d'Assurance Qualité particuliers relatifs aux diverses techniques ou intervenants et précisant l'articulation des Plans Qualité particuliers et des documents annexés ou visés.

2.6.2. Organisation générale et installation de chantier

Le Plan d'Assurance Qualité devra au moins contenir les points suivants :

- l'organigramme général du chantier,
- les références des personnels d'encadrement (travaux à l'entreprise et travaux sous-traités) et leurs responsabilités,
- l'organisation matérielle du chantier : installations de chantier conformes aux exigences réglementaires, sociales, de sécurité et sanitaires et les équipements et services supports,
- maîtrise de la coordination des intervenants avec :
 - missions principales de chaque entreprise,
 - les modalités de choix éventuel, de coordination, de suivi et de contrôle de leurs prestations,
 - les procédures relatives à la maîtrise des sous-traitants, notamment en vue de leur agrément, et au contrôle externe de leurs ouvrages,
 - la définition et les modalités de contrôle des interfaces et de formalisation des points d'arrêt et des points clés correspondants,
- maîtrise des délais,
- modalité d'établissement, de mise à jour, de suivi du planning général d'exécution et des plans particuliers,
- maîtrise des enregistrements :
 - procédure d'établissement et de conservation des documents des contrôles internes et externes pour apporter la preuve de la conformité aux exigences et, en fin de travaux, établir et remettre le dossier qualité final,
 - modalités de la mesure de l'écoute client,
- maîtrise des études d'exécution et des documents conformes à exécution :
 - organisation des études,
 - procédure d'établissement et de suivi du planning,
 - procédures relatives à l'établissement des documents, à leur maîtrise et à leurs contrôles interne et externe pour apporter la preuve de la conformité aux exigences,
 - procédure de mise à jour « conforme à exécution » des documents et des notices de fonctionnement,
- maîtrise des ressources humaines : si c'est le cas pour les ouvrages à réaliser ou matériel à mettre en œuvre : modalités de formation des personnels en vue d'obtenir la qualité requise dans les ouvrages complexes à réaliser.

2.6.3. Points d'arrêt et points critiques

Le titulaire proposera dans son Plan d'Assurance Qualité l'ensemble des points d'arrêt et points

critiques nécessaires au bon déroulement des travaux.

Point critique

Un point critique est un point de l'exécution qui nécessite une information préalable du maître d'œuvre, et donne lieu en outre à l'établissement d'un document de suivi (formalisation du contrôle interne). L'intervention du contrôle extérieur n'est pas nécessaire à la poursuite de l'exécution.

La liste des points critiques est présentée par le titulaire dans la note d'organisation générale du Plan d'Assurance Qualité, ils sont rappelés dans les procédures d'exécution concernées.

Point d'arrêt

Au cours de l'exécution des travaux, le maître d'œuvre procédera à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par le titulaire est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé.

Ces points de contrôles sont appelés points d'arrêt. Ils sont associés :

- à des délais de préavis ;
- à des délais de réponse, délais au-delà desquels le titulaire peut poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du maître d'œuvre.

Aucune indemnité ne pourra être réclamée par le titulaire concernant les retards liés à ces délais.

La liste minimale des points d'arrêt comprend d'une part ceux définis dans le tableau ci-après et d'autre part ceux éventuellement énumérés au fil des articles des chapitres du présent fascicule du CCTP. Par ailleurs, des points complémentaires pourront être rajoutés lors de l'élaboration du Plan d'Assurance Qualité.

Dans le cadre des différentes procédures du Plan d'Assurance Qualité, le titulaire récapitulera tous les points d'arrêt ainsi que les délais de préavis associés.

La liste des points d'arrêt est donnée dans le tableau ci-dessous à titre indicatif et n'est pas exhaustive. Le délai de préavis est de cinq (5) jours ouvrés et le délai de levée des points d'arrêt est de deux (2) jours ouvrés.

<u>Phase des travaux</u>	<u>Points d'arrêt</u>
Nettoyage des buses en béton Ø1200mm et des buses métalliques	<ul style="list-style-type: none">• Vérification de l'état de la surface nettoyée,• Acceptation de poursuite des travaux.
Passages de gabarits	<ul style="list-style-type: none">• Vérification de l'absence de conflits géométriques entre le tuyau PEHD sélectionné et l'ouvrage existant.
Implantation et calage des tubes à l'intérieur de la buse existante	<ul style="list-style-type: none">• Vérification des travaux<ul style="list-style-type: none">◦ Réception de la fourniture◦ Acceptation de la méthode de calage et positionnement des tubes PEHD• Autorisation de poursuite des travaux.

Dispositifs d'injection du coulis	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification des travaux : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Vérification positionnement des événements à hauteur de phase ◦ Vérification de l'événement au fil d'eau aval ◦ Vérification et positionnement des dispositifs d'injection • Autorisation de poursuite des travaux
Coulis	<ul style="list-style-type: none"> • Réception des centrales à béton ; • Autorisation de réaliser l'épreuve de convenance ; • Acceptation de l'épreuve de convenance ; • Acceptation du produit et de la méthode de mise en œuvre du matériau de remplissage de l'espace annulaire ; • Acceptation du coffrage ; • Vérification du fonctionnement du dispositif d'enregistrement analytique et numérique ; • Vérification des travaux : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Contrôle du coulis ◦ Contrôle du phasage ◦ Contrôle des hauteurs de remplissage ◦ Contrôle de fermeture des dispositifs d'injection ◦ Contrôle évacuation des rejets d'événements dans bassin de décantation • Autorisation de poursuite des travaux.
Têtes amont et aval	<ul style="list-style-type: none"> • Finition soignée des têtes amont et aval

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

L'origine de chaque délai est fixée au moment où le maître d'œuvre aura en sa possession tous les documents de contrôles interne et externe, à fournir par le chargé de la qualité du titulaire, lui permettant de prendre sa décision : levée ou non du point d'arrêt.

Conformément au CCAP et au CCTP, il est rappelé que les visas et les levées de points d'arrêt relèvent de la mission et de la responsabilité du maître d'œuvre.

2.6.4. Documents de suivi du contrôle intérieur

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

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

2.6.5. Chargé de la qualité

Dans le cadre de l'organisation des contrôles demandée par le maître d'ouvrage au titre du marché,

le titulaire désignera un représentant spécifique et compétent pour la gestion de la qualité des travaux.

Ce représentant sera désigné par la suite comme « chargé de la qualité ». Il sera doté des moyens nécessaires au bon déroulement de sa mission et sera indépendant de la production directe du chantier.

Sa qualification sera au minimum celle de technicien supérieur confirmé. Il devra posséder une réelle expérience en matière de contrôle qualité des travaux de même nature et d'importance similaire.

Son rôle et ses missions qui seront précisées au Plan d'Assurance Qualité, incluront notamment celles :

- de participer à l'élaboration du Plan d'Assurance Qualité,
- de s'assurer de l'application du Plan d'Assurance Qualité, de détecter les non-conformités, de vérifier le respect des exigences,
- de faire évoluer le Plan d'Assurance Qualité, y compris l'état des contrôles en fonction des spécificités du chantier,
- d'assurer les liaisons et relations qualité avec la maîtrise d'œuvre,
- de piloter les actions de sensibilisation et d'information internes,
- d'assurer le pilotage du contrôle externe, la rédaction des rapports de synthèse des contrôles et la traçabilité des documents,
- de s'assurer de la tenue du journal de chantier. et de l'envoi des documents journaliers de production et des contrôles au maître d'œuvre,
- de tenir le maître d'œuvre informé de l'avancement du chantier c'est-à-dire de l'approche et de l'atteinte d'un point critique ou d'un point d'arrêt,
- d'être l'interlocuteur du maître d'œuvre pour tout ce qui concerne la qualité des ouvrages, de diriger le contrôle externe de l'ensemble des travaux (y compris les travaux sous-traités) et de s'assurer de la pertinence du contrôle interne,
- de collecter et, au final, de fournir les documents de récolement relatifs aux contrôles intérieurs,
- de transmettre au maître d'œuvre les Plans Qualité particuliers, les documents d'études préalables de toutes natures, les procédures d'exécution et les documents de suivi après les avoir visés,
- de collecter et, au final, de fournir les documents des ouvrages exécutés.

2.6.5.a. Programme d'exécution hebdomadaire

Le matin de la veille de chaque réunion de chantier, le titulaire fournira un programme détaillé des travaux prévus de la semaine à venir.

Les travaux y seront détaillés à l'échelle unitaire de la journée.

Les points d'arrêt et les points critiques figureront sur le planning (en respectant les délais de prévenance). Différentes couleurs seront utilisées afin de distinguer la participation de chacun des co-traitants, sous-traitants et fournisseurs le cas échéant.

2.6.5.b. Journal de chantier

Un journal de chantier sera tenu sur le chantier par le titulaire. Le format sera défini par la maîtrise d'œuvre lors de la période de préparation.

Dans ce journal seront consignés chaque jour :

- la description exhaustive des travaux et opérations réalisés, leurs localisations, leur nature,
- la description exhaustive des travaux et des opérations réalisées en matière d'environnement, leurs localisations et leurs natures,
- les opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché, telles que notifications d'ordres de service, visas et approbation des plans d'exécution,
- les conditions atmosphériques constatées (vent, températures maximales et minimales, précipitations), les observations faites et les prescriptions imposées au titulaire sur le plan technique,
- les interventions des différents contrôles (contrôle interne, contrôle externe et contrôle extérieur),
- les résultats des différents essais et contrôles in situ ou en laboratoire,
- les observations du maître d'œuvre concernant notamment la sécurité des tiers et des personnels,
- les observations du maître d'œuvre sur la marche générale du chantier et les prescriptions imposées au titulaire,
- les visites des différents interlocuteurs (coordonnateur SPS, etc.) et interventions d'entreprises internes ou extérieures au chantier,
- la liste et la description des points d'arrêt et points critiques levés dans la journée.

À ce journal, sera annexé, chaque jour, un compte rendu détaillé établi par un représentant du titulaire spécialement désigné pour chacun des ateliers, sur lequel seront indiqués par poste de travail :

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel présent sur le chantier et son temps de marche, la durée et la cause des arrêts de chantier, les productions réalisées,
- les incidents, les arrêts de chantier avec leurs durées et leurs causes, les défauts d'approvisionnement, tous les détails présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux,
- les travaux dont la rémunération n'est pas prévue dans le bordereau des prix,
- tout incident concernant la sécurité ou tout accident matériel ou corporel.

Nota : il sera systématiquement spécifié la société d'appartenance des matériels et personnels, ainsi que les conditions d'intervention (intérimaire, locatier, sous-traitant, fournisseur, etc.).

Le journal de chantier sera signé chaque jour par un représentant du maître d'œuvre et du titulaire.

À ce journal pourra être annexé, chaque jour, tous les documents venant en complément des informations consignées dans le journal (photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de constat, etc.).

2.6.6. Contrôle extérieur

2.6.6.a. Objet du contrôle extérieur et résultats, préambule

Le contrôle extérieur est celui exercé par le maître d'ouvrage et son maître d'œuvre, assistés éventuellement de laboratoires ou de Bureaux de Contrôles Techniques, mandatés par eux et chargés de réaliser des mesures indépendantes de celles du titulaire.

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre se réservent le droit d'effectuer des contrôles, ces derniers pourront porter sur:

- la vérification des Plans d'Assurance Qualité et des fiches de suivi du contrôle intérieur avant visa,
- une vérification par sondages des résultats du contrôle intérieur du titulaire (contrôles inopinés),
- des contrôles sur l'état et la fiabilité du matériel, le respect des modes opératoires, les procédures de contrôles (lieux et époques des prélèvements, adéquation des essais),
- des vérifications par sondages ou audits du respect du Plan d'Assurance Qualité et de la conformité et de la pertinence des résultats des contrôles réalisés en application des procédures visées,
- des vérifications par sondages de la conformité des approvisionnements,
- des vérifications par sondages ou audits du respect des prescriptions relatives à l'étalonnage et à la vérification des matériels d'essais (agrément des laboratoires d'essais du titulaire),
- des avis sur le traitement des non-conformités et les adaptations nécessaires des procédures.

Les résultats obtenus au titre du contrôle extérieur sont tenus à la disposition du titulaire. Celui-ci devra, en cas de contradiction, apporter la preuve de la fiabilité et de la responsabilité de ses contrôles.

2.6.6.b. Accès au laboratoire du titulaire et fournitures pour les contrôles extérieurs

Dans le cadre de la vérification du contrôle intérieur, le titulaire est tenu de permettre l'accès du maître d'œuvre ou des personnels missionnés pour ces contrôles au laboratoire et aux résultats des essais au fur et à mesure de l'exécution.

Pour les contrôles de réception des matériaux, le titulaire fournira au maître d'oeuvre les échantillons à la livraison.

2.6.6.c. Traitement des écarts de mesure de la qualité entre le contrôle intérieur et le contrôle extérieur

Le titulaire a l'obligation de transmettre quotidiennement (dans un délai de vingt-quatre (24) heures suivant la fin de la mesure) les résultats de son contrôle intérieur.

En cas de divergence entre les résultats, ceux du contrôle intérieur ne sont pas validés et la conformité ou non des ouvrages est prononcée sur la base des résultats du laboratoire de contrôle extérieur. Cette disposition entraîne l'application des éventuelles clauses contractuelles comme l'application de réfaction ou pénalité, la reprise des malfaçons ou imperfections.

En cas de mauvais fonctionnement du laboratoire du titulaire (retard ou absence de fourniture des résultats des essais prévus au CCTP, écarts entre les résultats fournis par le laboratoire du titulaire et celui du maître d'œuvre), le maître d'œuvre pourra interrompre le chantier. Les frais qui résulteraient d'essais complémentaires ainsi que les frais occasionnés par ces essais seront entièrement à la charge du titulaire.

En cas de contestation, le titulaire peut demander l'intervention d'un laboratoire tiers, habilité par le Réseau National d'Essais (RNE) pour une contre-expertise des essais objet du litige.

Si les résultats obtenus par ce laboratoire tiers confirment les résultats du laboratoire du contrôle extérieur, les frais occasionnés par cette intervention sont à la charge du titulaire, dans le cas contraire, les frais sont à la charge du maître d'ouvrage et les éventuelles sanctions sont modifiées en conséquence des nouveaux résultats acceptés.

2.7. Document d'organisation générale de chantier

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

Le document 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.

2.8. Procédures d'exécution

2.8.1. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution sont établies conformément aux prescriptions des chapitres ci-après et définissent notamment :

- La partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée;
- Les moyens matériels spécifiques utilisés ;
- Les choix de l'Entreprise en matière de matériaux, produits et composants (qualité, certification, origine, marque et modèle exacts lorsqu'il y a lieu) ;
- Les points sensibles de l'exécution (un point sensible est un point d'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation), par référence aux phases d'exécution des travaux, avec s'il y a lieu une description des modes opératoires ;
- Le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches ;
- Les modalités du contrôle intérieur.

Ces procédures d'exécution établies par nature de travaux et par partie d'ouvrage traiteront au moins des points suivants :

- implantation ;
- nettoyage des buses ;
- canalisation de l'eau ;
- passage préalable du gabarit ;
- dispositifs de transport des tubes PEHD à l'intérieur de la buse existante ;
- soudure bout à bout des tuyaux PEHD ;
- calepinage, mise en œuvre et calage des tubes PEHD;
- injection du coulis par phase ;
- réalisation des coffrages amont et aval de l'ouvrage.

2.8.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

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

- le plan de phasage des travaux ;
- l'ensemble des dispositions prises pour la protection de l'environnement ;
- les références des documents internes à l'entreprise consultables par le maître d'œuvre sur le chantier ;
- le dossier d'études du coulis d'injection ;
- le dossier d'études des tubes PEHD.

2.8.3. Assurance de la qualité pour les travaux d'injection du coulis

Le PAQ doit clairement préciser le matériel et la méthodologie utilisés pour l'injection du coulis.

Le principe d'une injection par bouchons d'injection, répartis sur la totalité du linéaire des tuyaux, est accepté.

Le PAQ doit préciser la nature, les caractéristiques et l'emplacement exact des bouchons d'injection.

Il doit également apporter les mêmes précisions en ce qui concerne les bouchons d'évent associés.

La méthodologie doit clairement détailler les différentes phases d'injection, du fil d'eau jusqu'à la clé par phases pour éviter la mise en flottaison des tubes PEHD.

2.8.4. Maîtrise de la conformité pour le coulis d'injection

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, le Plan Qualité indique :

- 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 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).

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

2.8.5. Assurance de la qualité pour le nettoyage des buses existantes

Le PAQ doit clairement préciser les matériels et la méthodologie mis en œuvre pour le nettoyage des buses en béton et des premiers mètres des buses métalliques existantes.

2.8.6. Assurance de la qualité pour les tuyaux en PEHD

Le PAQ doit préciser la provenance et les caractéristiques des produits.

Le PAQ doit clairement préciser :

- la méthodologie de transport et de mise en œuvre des tubes,
- la résistance à la compression,
- le calepinage des tubes à l'intérieur de la buse à tuber,
- le calage du tubage à l'intérieur de la buse.

2.9. Schéma d'organisation et de suivi des déchets

A traiter dans le PRE.

2.10. Documents de suivi du contrôle intérieur

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

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

2.11. Études d'exécution - Généralités

(Article 29.1 du CCAG-T, Article 4.2 du Fascicule 65 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution;
- les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

D'une manière générale, toutes les notes de calculs électroniques sont accompagnées d'une note de synthèse qui récapitule:

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

2.12. Bases des études d'exécution

(Article 4.2 du Fascicule 65 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. Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et seront conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

Ces notes de calculs feront apparaître :

- Les caractéristiques mécaniques, le comportement physico-chimique du matériau constitutif ;
- La résistance mécanique de l'ouvrage en précisant les éléments suivants :
 - Les efforts repris ;
 - La prise en compte de la forme ;
 - Le vieillissement du matériau ;
 - Le coefficient de sécurité utilisé.
- Le débit capable de l'ouvrage réhabilité en tenant compte de :
 - La réduction de la section ;
 - La modification de l'état de surface (coefficient de rugosité).

2.13. Textes réglementaires et règlements de calcul selon les règles européennes

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/NA ainsi que leurs annexes nationales,
- les normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-3 ainsi que leurs annexes nationales, les normes

- NF EN 1991-1-1/NA et NF EN 1991-1-3/NA,
- la norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA,
- la norme NF EN 1992-1-1.

Textes complémentaires :

Le titulaire doit se conformer aux prescriptions données dans les dossiers pilotes édités par le SETRA (et leurs mises à jour), à savoir :

- Eurocodes 0 et 1 – Application aux ponts routes et passerelles – Guide méthodologique (Février 2010)
- Eurocode 2 – Application aux ponts routes en béton – Guide méthodologique (Juillet 2008)
- Guide pour la mise en œuvre des PAQ
- Recommandations pour la Réhabilitation des Réseaux d’assainissement » (A.G.H.T.M. 1998),
- « Manuel pour la réhabilitation de collecteurs d’assainissement du WRc ». Quatrième édition publiée en 2001 (Volume 4),
- Méthode 3R2014 – ASTEE.

2.14. Actions et sollicitations

Les buses existantes sont supposées ne plus reprendre les sollicitations provenant du milieu environnant. Les ouvrages à construire, doivent par conséquent reprendre la totalité des actions et sollicitations rattachées à l’ouvrage proprement dit, aux remblais, à la présence d'eau, aux charges d'exploitation de la plate-forme routière.

2.14.1. Charges permanentes

(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.

On évalue à partir des valeurs probables, les actions d'origine pondérale au cours des différentes phases de construction. Les effets du poids propre des tubes en PEHD sont calculés sur la base des plans d'exécution, en tenant compte du poids des épaissements locaux et en attribuant au PEHD la masse volumique donnée par le constructeur.

2.14.2. Retrait et fluage

(normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA)

Les déformations de retrait et de fluage du béton sont calculées conformément à l'article 3.1.4 et à l'annexe B2 de la norme NF EN 1992-1-1.

2.14.3. Poids et poussée des terres en contact avec les ouvrages

Sauf proposition différente et justifiée du titulaire, les caractéristiques des terres et remblais en contact avec les ouvrages 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 se déduit des tables de Caquot-Kerisel.

2.14.4. Charges d'exploitation sur les remblais

(normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Conformément aux articles 4.9 et 5.9 de la norme NF EN 1991-2, l'ouvrage doit résister aux effets des charges verticales suivantes :

- sur la chaussée, le modèle de charge LM1 pris en valeur caractéristique réduite de 30% et dont les charges des tandems peuvent être réparties uniformément sur un rectangle de 3m de large et 2,20 m de long,
- sur les autres surfaces, une charge verticale uniformément répartie de 5 kN/m^2 .

La RN59 n'est pas un itinéraire pour convoi exceptionnel.

2.15. Combinaisons d'actions

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

Les calculs doivent traiter en particulier:

- L'ovalisation à court et long terme pour les ELS;
- Le flambement à court et long terme pour les ELU.

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
- G_{set} : effet défavorable des tassements d'appui
- P_k : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur caractéristique, qui vaut ici 0
- P_m : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur probable, qui vaut ici 0
- T_k : effet de la température considérée avec sa valeur caractéristique
- $gr-c$: effet des groupes de charges $gr1a$, $gr1b$, $gr2$, $gr3$ ou $gr5$ considérés avec leur valeur

caractéristique

- gr-fq : effet des groupes de charges gr1a, gr1b, gr2, gr3 ou gr5 considérés avec leur valeur fréquente
- gr-a : effet des groupes de charges gr1a, gr1b, gr2, gr3 ou gr5 considérés avec leur valeur d'accompagnement
- Fwk : effet du vent considéré avec sa valeur caractéristique
- Fwk,trafic : effet du vent concomitant à la circulation
- Fa : effet d'une action accidentelle
- We : effet du vent en cours d'exécution
- Qc : effet des charges de construction

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que les effets du retrait et du fluage du béton ne figurent pas dans les combinaisons explicitées ci-dessous pour en simplifier le formalisme mais sont bien à prendre en compte dans tous les états limites avec une pondération unité.

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

En service, combinaisons caractéristiques

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1a-c + 0,6.T_k$
 $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1a-c + 0,6.F_{wk,trafic}$
 $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1b-c$
 $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr2-c + 0,6.T_k$
 $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + T_k + gr1a-a$
 $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + F_{wk}$
 $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr5-c + 0,6.T_k$

En service, combinaisons fréquentes

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1a-fq + 0,5.T_k$
 $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1b-fq$
 $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,6.T_k$
 $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,2.F_{wk}$
 $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr5-fq$

En service, combinaisons quasi permanentes

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivantes :

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,5.T_k$

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

Combinaisons fondamentales en service

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr1a-c + 1,50.(0,6.F_{wk,trafic})$

$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr1b-c$

$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr2-c$

$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,5.T_k + 1,35.gr1a-a$

$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,50.F_{wk}$

$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr5-c$

2.16. Justifications du tube PEHD

Le renforcement devra à lui seul sur le plan structurel, reprendre les charges qui sollicitent l'ouvrage, à savoir :

- La pression verticale due au remblai,
- la pression verticale due aux charges d'exploitation roulantes ou permanentes,
- la pression horizontale exercée par le remblai et les charges d'exploitation,
- la pression hydrostatique intérieure correspondant à une mise en charge,
- la pression hydrostatique extérieure éventuelle générée par une nappe phréatique.

Les justifications pourront suivre les recommandations de l'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement) et de la FSTT (France Sans Tranchée Technologies).

2.17. Justifications des ouvrages provisoires

(norme NF EN 13670/CN, art. 59 du fascicule 65 du CCTG)

Le cas échéant, 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 59 du fascicule 65 du CCTG.

2.18. Dossier de recollement de l'ouvrage

(norme NF EN 13670/CN, art. 40 du CCAG-T, art. 36 et 44 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1090-2+A1)

Le dossier de récolement comprend les documents suivants :

- Les éléments à intégrer au dossier des ouvrages :

- les documents listés au A 4.2.3 de la norme NF EN 13670/CN, pour les parties en béton,
- les comptes rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant,
- les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution,

- tous les points sont repérés en coordonnées planes NGF93 – Lambert 93 CC49. Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (nouveau système des altitudes françaises) et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.

- La synthèse des contrôles :

- la récapitulation des études d'exécution,
- la qualification des fournitures exécutées (note technique et agrément),
- les certificats de qualification éventuels du personnel affecté à la mise en œuvre des procédés spéciaux,
- les comptes rendus des épreuves de convenance,
- les comptes rendus des contrôles d'exécution,
- un dossier de synthèse des contrôles qui récapitulera les contrôles effectués par le titulaire en cours d'exécution y compris les procès verbaux des essais,
- les fiches de non-conformité ainsi que tous les documents nécessaires à leur clôture.

- Le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux et le journal de chantier.

- Les bordereaux de suivi justifiant la destination des déchets conformément aux PPE.

Tous les plans seront établis sous fichier informatique au format .dwg autocad version 2021. L'ensemble du dossier de récolement est fourni sous forme de dossier papier comprenant deux exemplaires reproductibles et sous forme clé USB contenant l'ensemble des fichiers en format originel (.doc; .odt ; .dwg) et en format .pdf.

3. Provenance, qualité et préparation des matériaux

3.1. Généralités

3.1.1. Généralités

(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 Plan Qualité.

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 (interne et externe), dont les modalités sont définies dans le Plan Qualité,
- 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 (interne et externe),
- 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 (interne et externe), 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 1^{er} 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.a. 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 émis par un organisme public français (SETRA -maintenant D Tec ITM du CEREMA-, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN 45011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European cooperation 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.b. 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 semaines 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 cinq (5) 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 aux frais du titulaire, sans préjudice

des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

3.2. Tuyaux pour tubage

Recommandations de l'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement) et de la FSTT (France Sans Tranchée Technologies).

Les tubes seront en polyéthylène haute densité (PEHD) et conformes aux prescriptions de la norme NF EN 12666-1.

Les tuyaux utilisés pour le tubage devront être lisses intérieurement et extérieurement, conçus pour résister aux sollicitations mécaniques induites par le remblai, les charges roulantes et les effets hydrostatiques.

Les dimensions des tubes découleront des résultats obtenus après les passages de gabarits réalisés sur site en période de préparation.

Il appartiendra à l'entreprise de préciser dans son offre les caractéristiques des tubes qu'elle envisage de mettre en œuvre.

Les tuyaux polyéthylène haute densité sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente.

Il appartiendra à l'entreprise de fournir une note de pré-dimensionnement, jointe au SOPAQ, visant une réhabilitation structurante et indiquant les dimensions de l'ouvrage au vu des éléments ci-dessus.

Une note de calculs de dimensionnement sera établie au titre des documents d'exécution.

Le pétitionnaire devra fournir une documentation technique lors de la remise de son offre, sur la solution retenue, dans laquelle seront indiqués :

- Le(s) matériau(x) constitutif(s) des tubes ;
- Leur agrément ;
- Leur domaine d'emploi et leur résistance aux différentes sollicitations (poids des terres, chocs du trafic, flexion, abrasion...) ;
- Les conditions de mise en œuvre ;
- Les sections disponibles ;
- Les délais de fourniture ;
- Les références dans des dimensions au moins similaires pour des ouvrages de même type (exemples de réalisations).

Le fabricant des tuyaux en PEHD devra fournir les données suivantes (au minimum) :

- Diamètre extérieur et épaisseur ;
- e_0 déformation avant application des charges ;
- r_{as} (raideur annulaire spécifique) du tuyau à court (rasi) et long terme ;

- La rigidité nominale minimale est fixée à 10 000 N/m² ;
- Ovalisation admissible à court et long terme ;
- Allongement caractéristique à long terme ;
- Coefficient de sécurité matériau gamma M qui divise l'allongement ;
- Résistance à l'abrasion.

3.3. Grave non traitée

(fasc. 23 du CCTG)

Les graves non traitées à mettre en œuvre pour les pistes de chantier sont des GNT 20/50 (clouage) et 0/31,5.

Les fuseaux de spécification sont ceux définis pour les GNT 1 et 2 de la norme NF EN 13285.

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

3.4. Géotextiles

Les géotextiles devront être certifiés dans le cadre de la certification ASQUAL des géotextiles.

Le géotextile devra être placé entre le terrain naturel après décapage et la GNT. Le géotextile devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Résistance à la traction NF EN ISO 10 319 : $\geq 20\text{kN/m}$;
- Déformation à l'effort de traction NF EN ISO 10 319 : $< 80\%$;
- Poinçonnement statique NF G 38 019 : $\geq 0,8\text{kN}$;
- Perforation dynamique NF EN 918 : $< 20\text{mm}$;
- Perméabilité normale NF EN ISO 11 058 : $\geq 0,005\text{m/s}$;
- Capacité drainante dans le plan NF EN ISO 12 958 sous $20\text{kN/m}^2 > 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$;
- Ouverture de filtration NF EN ISO 12 956 : $< 150\mu\text{m}$.

Les contrôles comprendront la vérification de la conformité du certificat de qualification du produit livré avec les spécifications et le contrôle de l'étiquetage de chaque rouleau livré.

L'opération de mise en place du géotextile sera suivie immédiatement de la première couche de GNT.

3.5. Coulis d'injection

(norme NF P 15-301)

L'usage d'un produit prêt à l'emploi, sous forme de sacs pré-mélangés auxquels on ne rajoute que de l'eau ou de coulis livré en toupie, est préconisé.

Il s'agira d'un coulis stable courant, compatible avec le système de tube PEHD qui sera proposé. Sa formulation devra garantir la résistance mécanique requise par le système et son "injectabilité", compte tenu des matériels d'injection utilisés et du respect des conditions suivantes :

- Ciment PM ES (CEM I ou II ou III) ;
- dosage mini : 380 kg de ciment / m³ ;
- E/C : à définir par l'entreprise et à ajuster en convenance ;
- additifs possibles : bentonite, filler ou sable D max 0,1mm ;
- adjuvant ;
- géométrie : diamètre maximum des grains inférieur au 1/10ème de l'épaisseur du vide annulaire et de la dimension du plus petit interstice à remplir ;
- fluidité : mesurée par la méthode du cône de Marsh (norme NF EN 445), elle devra être compatible avec la durée et la pression d'injection envisagées. Le temps d'écoulement doit être compris entre 20 et 35s ;
- stabilité : la quantité d'eau exsudée selon l'essai d'exsudation (norme NF EN 445) devra être inférieure à 2 % et complètement réabsorbée en 24 heures.

Pour le remplissage du vide annulaire entre les tubes PEHD et la structure existante, ainsi que pour le remplissage de la buse abandonnée, l'entrepreneur utilisera un coulis de ciment.

Les produits feront l'objet d'une fiche d'identification proposée par l'entrepreneur et précisera la composition, les dosages et le conditionnement des différents constituants.

Les produits utilisés devront avoir satisfait à la procédure d'évaluation et de qualification avant la date de remise des offres et seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'entreprise devra fournir au maître d'œuvre la fiche technique de chaque produit et le procès-verbal des essais mentionnés.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire réaliser des essais de réception contradictoires qui pourront comporter :

- l'identification chimique des produits,
- des dosages pondéraux des produits,
- des essais de résistance à la compression.

Contrôle intérieur

Les prélèvements de coulis d'injection et les analyses en laboratoire sont à la charge de l'entrepreneur.

Le contrôle des coulis d'injection est défini par le PAQ. Il portera sur la composition, la densité, la viscosité et la résistance des coulis (éprouvettes à 7 et 28 jours).

Deux prélèvements de coulis par buse sont à réaliser.

Un prélèvement de coulis d'injection donne lieu à :

- une mesure de fluidité,
- une mesure d'exsudation,
- la confection de 3 éprouvettes pour des essais de résistance.

De plus, il est effectué par l'entrepreneur un essai de fluidité du coulis frais à chaque phase d'injection.

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 buse.

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

Les analyses du coulis en laboratoire doivent comporter notamment :

- une analyse quantitative du dosage en chlorure et en sulfure afin de s'assurer de la non pollution du coulis par l'eau de constitution,
- les fiches techniques des produits utilisés, soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'utilisation d'adjuvants au coulis sera soumise à l'autorisation préalable du maître d'œuvre.

Le relevé de ces contrôles sera transmis au maître d'œuvre.

Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer des contrôles contradictoires par le laboratoire du maître d'ouvrage dans le cadre du contrôle extérieur.

3.5.1. Adjuvants

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

3.5.2. Eau

En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être

employée. En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1,02 et déshuilée peut être utilisée.

4. Exécution des travaux

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,
- la réalisation des clôtures périphériques du chantier telles que décrites dans l'article 4.2.4,
- l'entretien des emprises du chantier et des aires de stockage,
- l'amenée du matériel de chantier et son repliement,
- la dépose des clôtures traversant l'emprise du chantier,
- 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,
- l'atelier météo tel que défini à l'article 4.2.5 du présent CCTP,
- un local permettant d'entreposer, pour la conservation des éprouvettes, une enceinte isotherme et à hygrométrie contrôlée (100 %). Cette enceinte dispose d'un volume minimal de 2 m³.
- les moyens de suivi des ouvrages,
- le piquetage général et spécial des ouvrages,
- l'enlèvement en fin de chantier de tous les matériaux en excédent et la remise en état des lieux.

4.1.2. Contacts et autorisations préalables

Le titulaire doit prendre contact avec tous les organismes officiels (services de sécurité, protection civile, services municipaux) ainsi que l'ensemble des concessionnaires afin de leur préciser les caractéristiques de l'intervention envisagée, les dispositions arrêtées relatives à la sécurité des biens et des personnes et à la conservation des ouvrages existants.

Il doit obtenir de l'ensemble des organismes intéressés, toutes autorisations nécessaires et l'acceptation par les collectivités des trajets envisagés pour la circulation des poids lourds vers les décharges, trajets qui doivent alors être respectés par l'ensemble des véhicules concernés. Il doit également obtenir toutes les autorisations nécessaires de la part des exploitants des voies d'accès au chantier en vue de l'emprunt de leur réseau par les véhicules de livraison du chantier.

4.1.3. Implantation, piquetage

(art. 27 du CCAG-T, art. 7 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.

4.1.4. Clôtures

Le chantier devra être clos. Le système de clôture sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

4.1.5. Atelier météo

Le chantier est équipé d'un thermomètre hygromètre, d'un anémomètre et d'un pluviographe avec enregistrement en permanence installé à proximité de l'ouvrage.

Les conditions météorologiques prévues à cinq (5) jours doivent être affichées et corrigées vingt-quatre (24) heures à l'avance.

4.2. Débroussaillage - décapage

(fasc. 2 du CCTG)

4.2.1. Débroussaillage

(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 les taillis, les haies et les broussailles sur l'ensemble de la zone définie par le maître d'œuvre. Le brûlage des végétaux sur place est interdit.

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

4.2.2. Décapage de terre végétale

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

Le titulaire décape la terre végétale située dans la zone de chantier sur une épaisseur de 30 cm puis

la met en dépôt provisoire sur un site de proximité proposé par le titulaire et agréé par le maître d'œuvre.

Les zones de décapage des terres végétales se situent :

- Au niveau des installations de chantier ;
- Au niveau des aires de travail, de stockage, pistes de chantier.

4.3. Grave non traitée

(fasc. 25 du CCTG, norme NF P 98-115)

Les prescriptions de compactage sont fondées sur le contrôle de densité tel que défini à l'article 7.5.2 de la norme NF P 98-115.

Le niveau de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q3.

La GNT est à mettre en œuvre sur un géotextile excepté pour le confortement de chemins existants.

La GNT a une épaisseur de 25 cm pour le confortement de chemin et une épaisseur de 50 cm pour la création de la plateforme de travail et aire de stockage.

L'accès « nord », le long de la RD415 nécessite la création d'une piste. Le cas échéant, il sera nécessaire de poser des buses pour maintenir l'écoulement du fossé longeant la RD415 afin d'élargir l'accès.

L'accès « sud » nécessitera la création d'une piste de chantier pour accéder du côté amont des buses. À cet endroit, il est également proposé de réaliser l'aire de stockage.

Des plateformes de travail situées sur le lit du ru seront nécessaires en amont et aval pour permettre la mise en œuvre des tubes PEHD. Ces plateformes permettront d'installer tout le matériel nécessaire à la manipulation des tubes et à la mise en œuvre du coulis.

L'épaisseur maximale des couches à compacter est de 20 centimètres.

La GNT est posée sur géotextile, après décapage de la terre végétale.

En fin de chantier, sauf avec l'accord du maître d'œuvre, les pistes sont démolies, les matériaux évacués et la terre végétale est remise en place.

4.4. Coffrages

Le titulaire vérifiera l'efficacité des coffrages au parfait remplissage et maintien en place du coulis d'injection.

4.5. Ouvrages provisoires autres que les coffrages et dispositifs spéciaux

4.5.1. Plates-formes - Déviation hydraulique

Les plates-formes de travail, les ouvrages de déviation hydraulique et les ouvrages de protection, nécessaires à l'exécution des travaux devront être conçus conformément aux spécifications des lois en vigueur sur la sécurité du travail.

L'entrepreneur définira dans son PAQ les modalités du contrôle interne des ouvrages provisoires.

L'entrepreneur sera tenu d'apporter aux ouvrages provisoires et à ses frais, les modifications qui seraient prescrites en cours de travaux par le maître d'œuvre, dans l'intérêt de l'ouvrage définitif, de la prévention de l'environnement ou de la sécurité.

4.5.2. Engins de manutention

L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre un avis de réception émis par un organisme de contrôle habilité dans le cadre de la législation en vigueur.

4.6. Épuisements – protection des travaux contre les eaux météorologiques

4.6.1. Généralités

L'entrepreneur prendra toutes dispositions nécessaires pour éviter, aux cours des transports, l'épandage sur les chaussées et dépendances des voies publiques ou privées et propriétés riveraines, de matériaux, matières ou boue contenus dans les véhicules ou apportés par les roues et susceptibles de nuire à la sécurité de la circulation ou d'incommoder les usagers et les riverains. Il demeure responsable des conséquences qu'entraînerait l'inobservation de cette prescription.

Des états des lieux contradictoires se feront en présence des concessionnaires, à chaque début et fin de phase des travaux.

L'entrepreneur conduira ses travaux de manière à ne pas causer de dommages de quelque nature que ce soit.

L'entrepreneur sera responsable de tous les éboulements et dommages que pourraient subir les ouvrages souterrains et aériens publics ou privés et canalisations de toutes sortes, les détériorations survenant au revêtement du sol et des accidents sur la voie publique qui pourraient survenir du fait des travaux.

Enfin, l'entrepreneur devra prévenir en temps utile les compagnies concessionnaires ou les propriétaires des ouvrages dont la conservation pourrait être intéressée par l'exécution des travaux.



4.6.2. Épuisements des fouilles - Protection des travaux contre les eaux météorologiques

(Art. 10.2 et 2.4 du fascicule 68)

Les prescriptions des articles 10.2 et 2.4 du fascicule 68 du CCTG sont complétées comme suit :

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la protection des travaux contre les eaux météorologiques ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

Les travaux de confortement des buses existantes se font à sec et ne peuvent commencer qu'après avoir réalisé la mise à sec, et le nettoyage des buses.

Les dispositifs de protection et de busage mis en place doivent être modulables de manière à pouvoir s'adapter aux possibles variations de niveau d'eau.

L'entrepreneur doit assurer cette protection pendant toute la durée du chantier.

L'entrepreneur sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux de surface.

Dans le cas où il utiliserait des électro-pompes alimentées par le réseau desservant les installations de chantier, l'entrepreneur sera tenu d'avoir sur le chantier une source d'énergie de secours.

L'énergie d'écoulement des eaux déviées sera brisée en sortie pour éviter la dégradation des abords des buses existantes.

Le système de déviation des écoulements d'eau devra pouvoir faire face aux débits courants et aux épisodes pluvieux de faible intensité.

Le système de déviation des écoulements d'eau ainsi que les aménagements de chantier devront être conçus de façon à ne pas entraver l'écoulement des eaux en cas d'épisode pluvieux de forte intensité.

Ces dispositions devront avoir reçu l'agrément du maître d'œuvre.

4.7. Nettoyage des buses existantes

Les buses en béton seront intégralement nettoyées.

Les buses en métal seront nettoyées manuellement sur les parties accessibles et avec du matériel mécanique adapté pour les parties qui seraient inaccessibles. En tous les cas, ce nettoyage ne doit être en aucune manière traumatisant pour les buses et les remblais.

L'entrepreneur doit enlever tous les atterrissements et matériaux divers présents dans les trois buses. Ce nettoyage a pour but de supprimer toutes les matières non parfaitement adhérentes ainsi que les éléments saillants compromettant le passage du PEHD, dans le cas de la buse à tuber.

Ce nettoyage devra être fait de manière à garantir un assèchement complet des buses en béton.

L'extrémité aval des buses métalliques sera nettoyée de façon à caler correctement les tubes et d'avoir un parement soigné après décoffrage.

L'entrepreneur a également à sa charge l'évacuation des résidus résultant du nettoyage des buses.

En cas d'inondation du chantier, l'entreprise devra procéder à un nouveau nettoyage soigné des surfaces atteintes sans aucun dédommagement financier.

Des éléments métalliques saillants, localisée à environ 20 m de l'entrée amont de la buse à combler, au niveau de la jonction béton/métal, sont à retirer dans le cadre du prix de nettoyage des buses.

éléments métalliques saillants dans la buse à tuber

L'ensemble des travaux de nettoyage de la buse à tuber seront impérativement réalisés avant le passage de gabarits.

4.8. Mise en œuvre des tuyaux PEHD

L'entrepreneur doit réaliser au préalable un passage de gabarit à l'intérieur de la buse à tuber pour s'assurer de la possibilité technique de mise en œuvre des tubes PEHD.

Le calepinage des tubes selon le module retenu ou les modules retenus (2, 3, 6 m, ...) devra être fourni et devra être validé par le maître d'œuvre.

Les tubes, après avoir été soudés bout à bout, sont mis en place dans la buse existante par traction via un treuil à vitesse variable et un câble traversant l'ensemble de l'ouvrage. La traction doit être contrôlée pour éviter toute déformation excessive ou endommagement du tube et des soudures. L'entreprise proposera une procédure de mise en œuvre des tubes PEHD.

À l'appui de son offre, l'entrepreneur précisera les dispositions, aménagements particuliers et sujétions envisagés pour la mise en œuvre du tubage de l'ouvrage.

Il indiquera notamment :

- Les techniques de mise en œuvre,
- l'enchaînement des tâches et le phasage éventuel,
- les aménagements spécifiques nécessaires (nature, caractéristiques, mise en œuvre),
- les types de matériels nécessaires,
- les dispositions prises en compte en cas de crues.

Ces travaux comprennent la totalité des fournitures et la mise en œuvre des matériaux nécessaires au renforcement par tubage restructurant en PEHD de la canalisation existante comme défini sur les plans joints au présent dossier.

L'exécution de ces travaux comprendra les prestations suivantes :

- la fourniture, l'assemblage des éléments de tubage et la mise en place à l'intérieur de la canalisation de tubes PEHD, y compris son calage et en évitant toute contre-pente,
- l'inspection télévisuelle après l'injection de l'espace annulaire à l'aide de coulis de ciment.

4.8.1. Stockage et manutention des tubes PEHD

Les prescriptions suivantes seront à appliquer :

- Stocker les tuyaux sur une aire plane et sur les supports ayant servi à leur transport,
- L'aire de stockage doit se situer dans une zone protégée de tout risque de choc et de projection de matériaux. Les éléments doivent être protégés de tous risques de déplacements qui pourraient être causés par les éléments atmosphériques (vent, orage, inondation, etc.), ou autres (public, etc.).
- Manipuler les tuyaux avec la plus grande précaution.

4.8.2. Mise en œuvre

L'approvisionnement des tubes PEHD se fera depuis une plate-forme à créer en profitant de la présence d'un chemin d'accès. Les tubes PEHD seront acheminés dans l'ouvrage par ripage. Pour la mise bout à bout, le matériel doit permettre un réglage haut/bas mais aussi droite/gauche. Un lubrifiant pourra être utilisé pour limiter les efforts de traction nécessaires au ripage.

4.8.3. Soudure PEHD bout-à-bout

Les éléments en PEHD seront soudés par des opérateurs qualifiés grâce à la technique de soudure bout-à-bout en appliquant les extrémités des surfaces à souder sur une source de chaleur qu'on nomme miroir. Les modes opératoires d'assemblage seront conformes à la norme ISO 21307.

La qualité des soudures dépend du strict respect des règles de l'art (propreté des pièces, manipulations sur un plan stable, alignement et surface transversale des tubes etc.).

Sur toute la circonférence, l'espacement entre les surfaces transversales des tubes n'excédera pas 0,5mm.

Les tubes seront parfaitement alignés. En cas de désalignement, ce dernier n'excédera pas 10 % de l'épaisseur du tube.

Le bourdon ne devra pas présenter de fente profonde en son centre et sa hauteur finale sera strictement supérieure à zéro.

Chaque soudure fera l'objet d'une fiche de suivi sur laquelle figurera notamment :

- Pression du système hydraulique,
- Pression du soudage préfixé,
- Pression du temps d'échauffement,
- Temps pour la formation du fil initial de hauteur h en mm,
- Temps d'échauffement,
- Temps pour retirer plaque,
- Temps pour atteindre la pression de soudage,
- Temps de refroidissement.

S'il pleut, s'il fait froid ou s'il y a du vent, une tente ou similaire sera installée.

4.8.4. Préparation des buses existantes

Après déviation des eaux au travers de l'une des deux buses, il est nécessaire :

- d'assurer un nettoyage des buses comme indiqué à l'article 4.8 du présent CCTP,
- de valider que le passage du tube se réalisera sans problème avec la création d'un gabarit de contrôle en bois ou tôle fine, à tracter au travers de la section,
- de préparer la zone d'entrée pour la pose et l'entrée des sections de tube dans la buse,
- de préparer la zone de sortie afin d'assurer la traction des divers éléments.

4.8.5. Préparation des éléments de tubage

Les tubes seront mis à longueur en fonction du calepinage prévu et équipés des dispositifs nécessaires à leur cheminement, réglage, alignement et blocage dans l'ouvrage existant.

Un équipement d'injection, via des buses en tube, est à disposer radialement depuis le tiers inférieur vers le sommet afin d'assurer le rôle d'évent et de canne d'injection depuis le fond.

4.9. Mise en œuvre du coulis

Les travaux consistent à remplir le vide annulaire résiduel existant entre la buse à réparer et les tuyaux PEHD mis en œuvre. Les buses déjà effondrées seront totalement comblées.

L'injection structurante du coulis dans l'espace annulaire sera réalisée depuis le pied du tubage vers l'extrémité opposée, par plusieurs points d'injection si nécessaire. L'injection sera effectuée par phases contrôlées pour prévenir la flottaison du tube et assurer un remplissage uniforme de l'annulaire.

Le coulis d'injection est formulé (essais de convenance) de manière à parfaitement s'adapter aux contraintes d'alimentation liées à la longueur de l'ouvrage (88 m).

La pression d'injection est limitée à 0,3 MPa.

Les méthodes et modalités d'injection des buses doivent être justifiées et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

À l'appui de son offre, l'entrepreneur précise et justifie le nombre de phases d'injection qu'il compte réaliser.

Pour contrôler les niveaux de remplissage de chaque phase d'injection, des événements de contrôle seront mis en place au droit des coffrages provisoires d'extrémités à hauteur de chacune des phases et au fil d'eau.

Le contrôle du bon remplissage de chacune des phases se fera par vérification de l'arrivée du coulis par les événements de contrôle. Ces derniers seront fermés après arrivée du coulis et recépés.

Aucun rejet ne sera effectué dans le milieu naturel: la totalité des rejets (trop plein de coulis, laitance de ciment...) est récupérée dans un bassin de rétention et évacuée.

Tous les rejets sont évacués vers un centre soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

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

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à - 5 °C, la mise en œuvre du coulis n'est pas autorisée.

4.9.1. Injection

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour que le contrôle des débits et quantités injectées soit assuré en permanence.

L'injection du coulis sera effectuée avec enregistrement continu des paramètres : pression du fluide et volume injecté.

Le cas échéant, l'entrepreneur procédera au réglage des dosages des coulis et de la pression d'injection en fonction des paramètres du chantier.

La mise en œuvre des événements feront l'objet d'une proposition de l'entrepreneur au Maître d'œuvre.

Pour chaque cycle, l'entrepreneur établira une fiche d'injection comportant le fonctionnement des événements et l'examen de la zone injectée comparativement aux quantités de coulis mis en œuvre.

La position des injecteurs et des événements est à optimiser afin de sécuriser l'injection de coulis de ciment.

4.10. Tenue du chantier

Le chantier sera maintenu en tout temps en parfait état de propreté. En particulier, les aires de stockage seront aménagées de façon à éviter dans leur voisinage immédiat toute surface boueuse et, d'une manière générale, toute cause de souillure.

4.11. Intervention du maître d'œuvre et responsabilité de l'entreprise

Au cas où le maître d'œuvre jugerait que les obligations exposées ci-dessus sont insuffisamment ou incorrectement remplies, il pourra, après ordre de service resté sans effet, faire procéder d'office et aux frais de l'entrepreneur, à tous les travaux nécessaires.

Toutes les dépenses entraînées par l'exécution des prescriptions détaillées au présent article seront à la charge de l'entrepreneur. Dans tous les cas, y compris ceux où le maître d'œuvre aurait usé du droit d'intervention défini ci-dessus, l'entrepreneur sera responsable des accidents résultant de sa négligence ou de celle de ses employés.

4.12. Remise en état des lieux et nettoyage final

(art. 37 du CCAG-T,)

L'entrepreneur est tenu de remettre les lieux dans leur état initial d'avant les travaux. Pour cela, le maître d'œuvre se réfère à l'état initial réalisé contradictoirement avant le commencement des travaux.

Les installations de chantier, le matériel et les matériaux sans emploi seront enlevés dès que possible.

L'entrepreneur tiendra compte dans l'établissement de ses prix, le nettoyage après chaque poste de travail, quotidien au minimum, des résidus présents dans les cellules de travail.

Tous les dégâts occasionnés par l'entrepreneur à l'environnement, aux voies d'accès et aux ouvrages mêmes seront réparés par les soins et aux frais de l'entrepreneur.