
Ville de Rennes

**ZAC COURROUZE
REALISATION D'UN QUAI CONTENEURS**



Cahier des Clauses Techniques Particulières

SOMMAIRE

1. GENERALITES ET PRESENTATION	7
1.1	Objet et consistance des travaux.....7
1.2	Mode de dévolution : marchés séparés - Décomposition en lots.....9
1.3	Description synoptique du projet et des travaux à réaliser9
1.3.1	Généralités9
1.3.2	Consistance des Travaux (liste non exhaustive).....9
1.4	Planning d'exécution des Travaux10
1.5	Connaissance des lieux et conditions des travaux11
1.5.1	Généralités11
1.5.2	Contraintes particulières d'exécution11
1.5.3	Prestations techniques12
1.5.4	Rendez-vous de chantier13
1.5.5	Comptes rendus de chantier.....13
1.5.6	Journal de chantier13
1.5.7	Protection et prévention des accidents13
1.5.8	Sujétions diverses pour la réalisation des travaux14
1.6	Installation de chantier – base vie.....14
1.7	Mesures COVID.....15
1.8	Documents à fournir15
1.8.1	Plans d'exécution (PEO).....15
1.8.2	Dossier d'exécution et de synthèse16
1.8.3	Gestion de la qualité16
2. PERIODE DE PREPARATION SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET MODALITES D'EXECUTION.17	
2.1	Déclaration d'intention de commencer des travaux17
2.1.1	Conditions d'exécution des travaux à proximité des réseaux enterrés.17
2.1.2	Etablissement des DICT suite à DT établie par le Maître de l'Ouvrage17
2.1.3	Implantation des réseaux – marquage piquetage17
2.1.4	Réunion de lancement.....18
2.1.5	Organisation du chantier - Exécution des travaux19
2.2	Etablissement d'un PAQ par chaque titulaire d'un Lot.....20
2.2.1	Généralités20
2.2.2	Organisation générale20
2.2.3	Procédures d'exécution20
2.3	Etat des lieux - Constats de huissier.....23
3. DESCRIPTIF DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES RELATIVES AUX MATERIAUX ET MATERIELS	24
3.1	Généralités24
3.2	Dépôt et rangement des matériaux.....24
4. DEPOSE DEMONTAGE DEMOLITION ET TRAVAUX PRELIMINAIRES (LOT1)	25
4.1	Avant propos.....25
4.2	Secteurs plantés et boisés.....26
4.2.1	Protection des végétaux26
4.2.2	Débroussaillage et abattage d'arbres26



4.3	Déposes - Démolition	26
4.3.1	Démolitions diverses - Démolition d'ouvrages de surface	27
4.3.2	Nettoyage et préparation du terrain	27
4.4	Décapage de la terre végétale.....	27
4.5	Clôtures (provisoires) (Art. N 4.3.13 du fascicule 35 du CCTG)	27
5.	TERRASSEMENTS (LOT1)	28
5.1	Avant propos.....	28
5.2	Ouvrages à exécuter au titre du présent marché au niveau des terrassements	28
5.3	Particularités des Terrassements	28
5.3.1	Dispositions vis-à-vis des rejets de l'eau de l'emprise	28
5.3.2	Matériaux fournis par l'entrepreneur (emprunt ou apport extérieur).....	28
5.3.3	Purges	29
5.4	Quelques modalités d'exécution pour les terrassements	29
5.4.1	Conduite du chantier.....	29
5.4.2	Accès et pistes de chantier	29
5.4.3	Terrassement pour épaulement de chaussée (Exécution des déblais en tranchée).....	29
5.4.4	Sujétions consécutives à la présence de la circulation	29
5.4.5	Terrassement en déblais pour décaissement de voiries	30
5.4.6	Terrassement avec démolition de voirie (Chaussée – Trottoirs - Rampe...)	30
5.4.7	Déblais exécutés à proximité des ouvrages existants (canalisations, ouvrage d'art).....	30
5.4.8	Mise en décharge	31
5.4.9	Prescriptions complémentaires aux remblais contigus aux maçonneries et ouvrages	31
5.5	Arase des terrassements	32
5.6	Géotextiles.....	32
5.6.1	Conditions d'utilisation des Géotextiles	32
5.6.2	Type de géotextile	32
5.6.3	Mise en place d'un géotextile.....	32
5.7	Couche de forme	33
5.7.1	Technique retenue.....	33
5.7.2	Circulation des engins et nettoyage.....	33
5.7.3	Remblai et couche de forme	33
5.8	Evacuation des eaux de chantier.....	34
5.9	Conduite du chantier de terrassements	35
5.9.1	Généralités	35
5.9.2	Déformabilité et portance des plates-formes support des chaussées.....	36
6.	ASSAINISSEMENT (LOT1).....	37
6.1	Matériaux constituant l'assise, le remblai latéral et le remblai initial (remblai technique).....	37
6.1.1	Généralités	37
6.1.2	Matériaux constituant le lit de pose.....	37
6.1.3	Matériaux d'apport	37
6.1.4	Lit de pose et enrobage béton le cas échéant	38
6.1.5	Substitution et amélioration du sol support	38
6.2	Matériaux constituant le remblai proprement dit	38
6.2.1	Matériaux d'apport	38
6.2.2	Classification.....	39



6.2.3	Matériaux proscrits	39
6.2.4	Matériaux autocompactants liés (le cas échéant)	39
6.3	Matériaux pour réfection des chaussées et trottoirs	40
6.4	Caractéristiques des canalisations:	40
6.4.1	Hypothèses de charge	40
6.4.2	Solution de base Canalisation gravitaire Eau pluviale	40
6.4.3	Culottes de branchement en polychlorure de vinyle (P.V.C.).....	41
6.4.4	Dispositifs de déviation angulaire (coudes).....	41
6.5	Ouvrages annexes d'assainissement: Génie civil	41
6.5.1	Regards en béton	41
6.5.2	Bouche d'égout - puisard grille	42
6.5.3	Boite de branchements (regard de façade).....	42
6.6	Ouvrages annexes d'assainissement : Dispositifs de fermeture.....	43
6.6.1	Généralités	43
6.6.2	Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards.....	43
6.6.3	Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les bouches d'égouts et puisard grilles).....	44
6.7	Produits de scellement	45
6.8	Grillage avertisseur	45
6.9	Modalités particulières d'exécution	45
6.9.1	Démontage des chaussées et trottoirs	46
6.9.2	Exécution des tranchées (conformément au Fascicule 70)	46
6.9.3	Pose des canalisations gravitaires.....	51
6.9.4	Remblaiements des tranchées	53
6.10	Bassin et noue d'infiltration	54
6.10.1	Généralités	54
6.10.2	Prescriptions de fourniture :	55
6.10.3	Prescriptions de mise en œuvre :	55
6.11	Conditions de réception de l'assainissement	55
7.	SIGNALISATION (LOT 1)	56
7.1	Généralités	56
7.1.1	Réglementations normes	56
7.1.2	Signalisation horizontale	56
7.1.3	Performances exigées	56
7.1.4	Définitions des produits concernés par le présent marché	57
7.1.5	Revêtement résine sur enrobés	57
7.2	Signalisation verticale	57
7.2.1	Normalisation	57
7.2.2	Réfléctorisation	57
7.2.3	Caractéristiques techniques.....	57
8.	MURS DE SOUTÈNEMENT (LOT 2).....	60
8.1	Justification des murs de soutènement.....	60
8.1.1	Actions à prendre en compte	60
8.1.2	Dossier d'exécution de l'Entreprise	60
8.1.3	Documents de référence - normes – règlements.....	61
8.1.4	Règlements des calculs et de conception.....	61



8.1.5	Coffrages et parements.....	61
8.2	Choix technique.....	62
8.2.1	Choix technique retenu pour le présent projet en solution de base :	62
8.2.2	Propositions en offres variantes.....	63
8.3	Prescriptions techniques.....	63
8.3.1	Avant propos.....	63
8.3.2	Fondation des murs.....	63
8.3.3	Mise en place des murs.....	64
8.3.4	Pose des murs.....	64
8.3.5	Drainage et étanchéité.....	64
8.3.6	Matériaux et remblais à l'arrière des murs.....	66
8.3.7	Réservations.....	67
8.3.8	Joint d'angle.....	67
9.	VOIRIE: STRUCTURES ET BORDURATION (LOT1&2).....	68
9.1	Structures reprise en solution de base.....	68
9.2	Matériaux pour couche de fondation et de base.....	68
9.2.1	Matériaux non traités grave naturelle.....	68
9.2.2	Résultats à obtenir.....	69
9.2.3	Couche d'accrochage.....	70
9.3	Borduration en béton coulés en place.....	70
9.3.1	Avant propos.....	70
9.3.2	Bordures à profils normalisés.....	70
9.3.3	Borduration en béton coulés en place.....	70
9.3.4	Bordurations préfabriquées en béton.....	74
9.3.5	Remplissage en béton à l'arrière des bordures.....	78
9.4	Revêtement béton bitumineux.....	78
9.4.1	Généralités.....	78
9.4.2	Mise en œuvre.....	80
9.4.3	Fabrication des enrobés.....	82
9.4.4	Contrôle de mise en œuvre des produits bitumineux.....	83
9.5	Spécifications techniques relatives aux bétons.....	85
9.5.1	Avant propos.....	85
9.5.2	Les bétons prêts à l'emploi (BPE).....	86
9.6	Revêtement béton de ciment.....	88
9.6.1	Structures et revêtement Béton de ciment.....	88
9.6.2	Aciers.....	90
9.6.3	Produits pour joints (usage facultatif).....	91
9.6.4	Durcisseur de surface.....	91
9.6.5	Produit démoulant.....	91
9.6.6	Coffrages.....	91
9.6.7	Composition du béton.....	92
9.6.8	Épreuves de convenance.....	93
9.6.9	Les revêtements en béton de ciment Modalités particulières d'exécution.....	93
9.6.10	Joints.....	96
10.	PORTAIL – CLOTURES – REPRISE TETES DU MUR (LOT1).....	101



10.1	Clôtures	101
10.2	Portails.....	102
10.2.1	Généralités	102
10.2.2	Détail de la prestation	102
10.3	Modalités particulières d'exécution	103
10.4	Les ouvrages de fondations :	103
10.4.1	Généralités	103
10.4.2	Caractéristiques des matériaux	103
10.5	La Pose - les Fixations et scellements.....	103
10.5.1	Poteaux et potelets scellés dans le sol	103
10.5.2	Poteaux et potelets à sceller dans murs de casier.....	104
10.6	Reprise du mur d'enceinte (Lot1):.....	104
10.6.1	Généralités	104
10.6.2	Reprise du mur maçonné au niveau de l'entrée	104
11. ESPACES VERTS – ENGAZONNEMENTS (LOT1)		105
11.1	Terre Végétale	105
11.2	Engazonnement.....	105
12. METALLERIE – GARDE-CORPS (LOT1).....		106
12.1	Garde-corps.....	106
12.1.1	Les normes et réglementations en matière de garde-corps.....	106
12.1.2	Protection.....	107
12.1.3	Fabrication et montage	107
12.2	Chaine de protection des quais	107
12.3	Equipements de quai	108
12.3.1	Butoir caoutchouc	108
12.3.2	Bastaings (bois ou recyclen) de protection de quai	108
12.4	Casquette amovible sur le chasse roue	109
12.1	Butée de parking.....	109
13. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) - DOSSIER D'INTERVENTION ULTERIEURE SUR L'OUVRAGE (D.I.U.O)		111
13.1	Dossier des ouvrages exécutés: (DOE).....	111
13.2	Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage: (D.I.U.O)	111



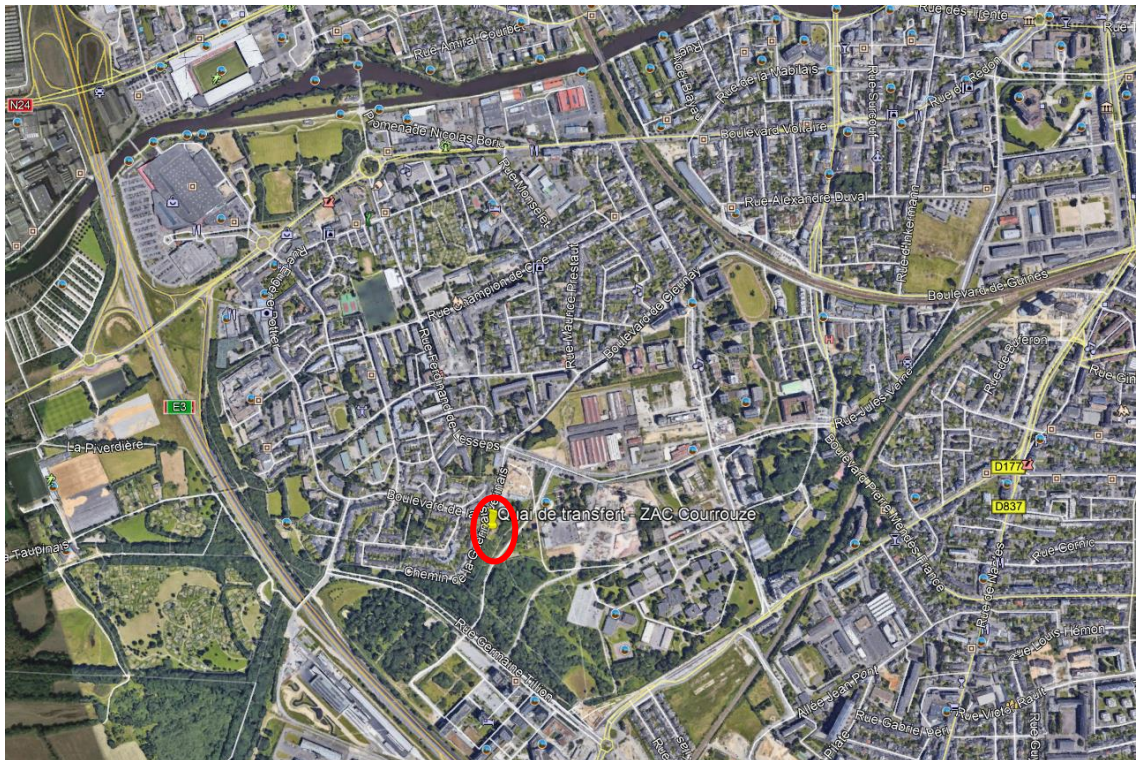
1. GENERALITES ET PRESENTATION

1.1 Objet et consistance des travaux

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières désigné ci-après par le sigle C.C.T.P., fixe dans le cadre du Cahier des Clauses Techniques Générales, désigné ci-après par le sigle C.C.T.G., les conditions particulières d'exécution des travaux de construction d'un quai conteneurs sur le quartier de la Courrouze. Le périmètre d'opération se situe entre le chemin de la Guérinais et la rue de la Guibourgère, à Rennes.

Le site à aménager sera accessible depuis le chemin de la Guérinais, qui dessert un groupe de maisons individuelles. Cette rue est en double sens de circulation et est classée en zone de rencontre, la vitesse y est limitée à 20 km/heure.

L'aménagement d'un quai conteneurs permettra aux équipes d'entretien de centraliser les déchets ramassés et permettra d'une part de limiter les trajets avec le quai conteneurs le plus proche (Prévalaye) et d'autre part d'éviter le stationnement de bennes dans les rues aux périodes de ramassage de feuilles.



Quai Conteneur
Chemin de la Guérinais,
35 000 RENNES

Le Maître d'Ouvrage de la présente opération est :

Ville de Rennes
Place de la Mairie
CS 63126
35031 RENNES CEDEX

Plan de localisation du site



1.2 Mode de dévolution : marchés séparés - Décomposition en lots

Le projet général est scindé en 2 lots qui seront traités par marchés séparés:

- LOT N°1 : VRD
- LOT N°2 : Génie Civil

Etant donné la concomitance spatiale et temporelle des travaux à entreprendre, le présent CCTP sera commun aux deux lots et ce afin que chaque candidat ait une bonne connaissance de l'ensemble des travaux à réaliser et des limites de prestations des différents marchés.

Le présent CCTP s'appliquera donc aux 2 lots.

1.3 Description synoptique du projet et des travaux à réaliser

1.3.1 Généralités

Dans le cadre de ce dossier, les travaux prévus concernent le création d'un quai conteneurs :

- Création d'une zone de quais de 1.6m maximum de hauteur pour accueillir 5 bennes,
- Création de 5 emplacements de cases à matériaux,
- Création d'une rampe d'accès à la plateforme haute de pente maximum 10%,
- Création d'une plateforme en béton pour le déchargement des feuilles par les balayeuses de la Direction de la voirie et le rechargement dans une benne enfermée dans des murs de 1.5m de haut sur 3 côtés,
- Aménagement d'une entrée de 6m de largeur minimum fermée par un portail,
- Clôture de l'espace,
- Prise en compte de la gestion des eaux de ruissellement pour assainir la plateforme.

Le service assainissement de la ville de Rennes pourra être amené à intervenir pendant la phase travaux en traversant la zone de travaux pour accéder aux réseaux existants en amont du site.

1.3.2 Consistance des Travaux (liste non exhaustive)

a) Prestations diverses et communes

- La préparation du chantier,
- L'établissement des D.I.C.T. ou DT-DICT conjointe,
- La réalisation des études d'exécution et en particulier celles qui concernent le génie civil et les fondations pour la construction des murs de soutènement,
- Le piquetage général et spécial,
- L'installation de chantier et le repliement du matériel en fin de chantier,
- La mise en place de la signalisation provisoire de chantier (clôture périphérique à prévoir),
- L'implantation in situ des ouvrages,
- Les calculs et plans, fourniture, fabrication et mise en œuvre de tous les ouvrages concernés,
- La protection des existants (en particulier les arbres conservés),
- Pour l'ensemble du chantier et des prestations, les autocontrôles réalisés dans le cadre des Contrôles intérieur ; contrôle par l'entreprise de ses propres tâches,
 - Auto-contrôle,
 - Contrôle Interne,
 - Contrôle externe (prestations à charge de l'Entreprise mais réalisés par un prestataire indépendant),
- Le récolement des ouvrages exécutés,
- Les demandes d'autorisation préalable,
- Le récolement des ouvrages exécutés et les dossiers DUIO.

b) Travaux préparatoires, de dépose et démolitions

- La dépose de certains linéaires de bordures et caniveaux,
- L'arrachage des repousses et souches (le défrichage et le débroussaillage du terrain sont réalisés par Territoire avant votre intervention),
- Enlèvement de la végétation présente le long du mur existant (lierre...)
- Le décapage de la terre végétale,



- Création d'une ouverture dans le mur d'enceinte.

c) Travaux de terrassements généraux et particuliers

- Les terrassements en décaissements,
- Les terrassements en remblais,
- Reprofilage du fond de forme de la voirie et des dalles béton,
- La réalisation d'une couche de forme pour les voiries et les dalles béton.

d) Travaux d'assainissement des eaux pluviales

- L'ouverture et le remblaiement des tranchées
- Le transfert au lieu de dépôt des matériaux excédentaires ou impropres aux remblais, l'apport de matériaux de remplacement s'il se révèle nécessaire;
- Les étaielements et blindages,
- La fourniture et pose des canalisations gravitaires réseau et branchement,
- La construction ou la fourniture et pose des ouvrages annexes: regards de visite bouche d'égout, grille...
- Travaux d'assainissement des eaux pluviales.

e) Equipements des murs de quais existants

- la fourniture et mise en place de gardes corps y compris chainette,
- la fourniture et mise en place de la signalétique.

f) Murs de soutènement et dallage

- La fourniture et pose des murs de soutènement pour quai,
- La fourniture et pose des murs de cloisonnement pour la zone déchets verts et gravats,
- La réalisation de dallage béton.

g) Voiries: chaussées

- La réalisation des couches de fondation,
- La fourniture et pose de bordures, caniveaux en béton,
- La réalisation des couches de base,
- La réalisation des couches de roulement en béton bitumineux.

h) Signalisations

- La fourniture et mise en œuvre ou application de la signalisation au sol,
- La fourniture et pose/installation de la signalisation verticale : de police, directionnelle et informative.

i) Plantations / Espaces verts

- Le nettoyage et le réaménagement des espaces verts existants et conservés,
- La mise en œuvre de terre végétale,
- La réalisation des modelés de terrain,
- La réalisation des engazonnements.

1.4 Planning d'exécution des Travaux

L'entreprise fournira le planning général d'exécution des travaux, permettant de respecter les délais définis à l'acte d'engagement, Le planning sera préalablement soumis à l'agrément du Maître d'œuvre qui pourra demander tous les compléments d'informations qu'il jugera utiles.

Ce planning mettra en évidence au moyen de graphiques :

- Les tâches à accomplir pour exécuter les travaux définis à l'article 1.3.2 du présent CCTP ainsi que l'enchaînement de ces tâches ;
- Pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution ;



- Celles des tâches qui conditionnent le délai d'exécution de l'ensemble des travaux (tâches critiques).

Le planning qui couvrira la totalité du délai d'exécution, devra être accompagné du détail des études et des calculs ayant permis de l'établir. Il tiendra bien évidemment compte :

- Des délais d'approvisionnement des matériaux et produits,
- Du maintien en service des réseaux des services publics ou autres.

Il sera procédé tous les quinze (15) jours à l'examen et à la mise au point éventuelle du planning dans les mêmes conditions que celles qui auront présidées à son élaboration.

L'Entrepreneur devra proposer en temps utile les adjonctions ou modifications qu'il y aura lieu d'apporter à ce planning pendant la durée des travaux.

Le planning général d'exécution sera affiché au bureau de chantier de l'Entrepreneur et sera mis à jour toutes les semaines, préalablement aux réunions de chantier qui auront lieu à cette fréquence.

1.5 Connaissance des lieux et conditions des travaux

1.5.1 Généralités

L'entreprise est censée s'être engagée dans le marché en toute connaissance de cause. D'une manière générale, lui est considéré parfaitement connu tous les autres éléments pour lesquels des informations peuvent être raisonnablement obtenues et qui pourraient en quelques manières influencer sur les travaux et les prix de ceux-ci.

En particulier, lui est parfaitement connu :

- Les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement,
- Les conditions relatives aux moyens de communication et de transport, au stockage des matériaux
- Les conditions relatives à la fourniture en eaux, en énergie électrique, en gazoil...
- Les conditions relatives au lieu des travaux, à la topographie et à la nature du terrain,
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public,
- Le contrôle des documents du dossier.

Elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fasse l'objet d'une demande de supplément sur ses prix.

L'entrepreneur est tenu de signaler au Maître d'Œuvre, avant l'approbation de son marché, toute omission, anomalie ou erreur qui aurait pu être décelée, dans le C.C.T.P. et dans le cadre des Détails Estimatifs et Bordereaux des Prix unitaires et forfaitaires.

Passé ce délai, aucune remarque ou sujétion ne sera prise en considération, l'entrepreneur devant réaliser toutes les fournitures et tous les travaux en conformité avec les règlements et dans les règles de l'art.

1.5.2 Contraintes particulières d'exécution

a) Généralités

Toutes les sujétions liées aux contraintes particulières d'exécution ou aux ouvrages provisoires sont aux frais de l'Entrepreneur et seront considérées être incluses dans les postes du détail estimatif et bordereau des prix.

Les prix du marché sont réputés tenir compte des sujétions engendrées notamment par les contraintes suivantes :

- La circulation et les accès des riverains ainsi que des entreprises locales devront être maintenus pendant toute la durée du chantier de jour comme de nuit,
- La zone de travaux devra être fermée par des clôtures de chantier,
- La signalisation sera réalisée par l'entreprise au droit des travaux et de son installation de chantier,
- Le gardiennage des matériels et installations de chantier sera réalisé par l'Entrepreneur,
- L'Entrepreneur pourra être informé de l'exécution simultanée de travaux extérieurs au présent marché et prendra donc les mesures nécessaires pour ne pas interférer avec les autres entreprises présentes dans la zone de travaux,
- L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions pour éviter la détérioration, même mineure, des réseaux des concessionnaires enterrés et aériens,

- La livraison d'énergie électrique et d'eau pendant l'exécution des travaux est à la charge de l'Entrepreneur, le site n'est et ne sera pas raccordé,
- Toutes les mesures particulières pour assurer la Sécurité et la Protection de la Santé seront mises en œuvre et adaptées en toutes circonstances par l'Entrepreneur, en conformité aux prescriptions du coordonnateur,
- Toutes les mesures particulières destinées à la mise en place et au suivi d'une démarche qualité adaptée au chantier seront prises par l'Entrepreneur,
- L'Entrepreneur aura à sa charge les amenées et relements des matériels et installations de chantier nécessités par le fractionnement des délais d'exécution et des phasages,
- L'Entrepreneur aura à sa charge les pistes, les remblais ou déblais nécessaires pour aménager les accès aux différentes zones de chantier, ou aux zones de dépôt, et les aménagements nécessaires à l'installation de chantier,
- L'entrepreneur attachera un soin particulier aux réfections après travaux.

b) Points spécifiques à intégrer

Parmi ces contraintes, il y a des points spécifiques et particuliers que les candidats auront à intégrer autant que faire se peut ces points spécifiques:

- Sécurisation de la zone de travaux.
- Sujétions liés aux éventuels tassements dans les zones à remblayer.
- Sujétions liées à la présence de réseaux souterrains dans les zones de terrassement.
- La zone de travaux est un ancien terrain militaire pollué, un piquetage spécifique sera réalisé par le lot n°1 pour l'enlèvement et la mise en décharge des terres polluées sur un site mis à disposition par Territoire.
- L'accès à la zone de chantier se fera par le futur accès dans le site (dans le mur existant).
- L'entrepreneur a à sa charge la création d'une zone de base vie auprès ou dans la zone de travaux.

1.5.3 Prestations techniques

a) Généralités

L'entrepreneur doit exécuter, à partir des documents qui lui sont confiés, tous les calculs, toutes les études et plans de détail complémentaires, tous les métrés complémentaires nécessaires à l'exécution de son marché.

Les documents remis au soumissionnaire dans le dossier de consultation sont destinés à l'aider à remettre son prix dans les meilleures conditions et ne peuvent en aucun cas être considérés comme «bon pour exécution ».

Les plans correspondants sont des documents directeurs définissant les éléments principaux.

b) Précisions techniques pour d'éventuelles variantes

Comme indiqué aux pièces administratives, les variantes EVENTUELLES sont sous réserve de respecter certaines spécifications du marché qui sont désignées comme intangibles (non modifiables).

Les variantes sont du domaine de l'Entreprise et n'ont donc pas un **caractère obligatoire**. Elles devront cependant pour être retenues présenter un caractère économique, et/ou technique par rapport à la solution de base. Le pouvoir Adjudicateur après analyse par la maîtrise d'œuvre se réserve le droit de ne pas donner suite aux propositions de variantes qui ne présenteraient pas de façon significative une (des) pertinence(s) technique (s) et/ou économique (s) par rapport à la solution de base.

Toute variante devra faire l'objet d'un descriptif technique et d'une note de calcul à joindre en annexe au mémoire technique.

En cas de propositions de variantes, celles intégrant des notions de développement durable, par utilisation de matériaux et/ou matériels constitués entièrement ou en partie (mais de façon significative) de matériaux et/ou produits issus du recyclage pourront faire l'objet d'un à priori favorable.

c) Choix des matériaux et fournitures (marques et références)

Nota : Il est rappelé que les marques ou références indiquées dans les descriptifs du présent CCTP ne sont données qu'à titre indicatif. Elles sont présentes uniquement pour renseigner l'entreprise sur les exigences souhaitées par la maîtrise d'œuvre et Maître d'Ouvrage concernant les caractéristiques techniques des matériaux, leur composition, leur aspect esthétique et leur qualité de finition.

Le Candidat pourra donc si il le souhaite, répondre avec des produits de n'importe quelle autre marque du marché, à partir du moment où l'ouvrage présente l'ensemble des critères prescrits et imposés.

Afin que les choix proposés soient entérinés par la maîtrise d'œuvre, l'entrepreneur devra impérativement fournir l'ensemble des fiches techniques et avis techniques de ses matériaux, lors de la réponse à la consultation.

Il est rappelé également qu'en cas de divergence de vue avec l'entreprise lors de la réalisation des travaux, celle-ci sera tenue de mettre en œuvre le matériau indiqué en référence au CCTP.

1.5.4 Rendez-vous de chantier

Les rendez-vous de chantier auront lieu au minimum une fois par semaine. L'Entrepreneur devra assister aux réunions de chantier.

Dans le cas contraire, ce dernier s'exposera à des pénalités pour le motif suivant : "absence aux réunions de chantier".

Par ailleurs, dans le cas où la personne représentant l'Entrepreneur ne possède pas de qualification suffisante dans le sens où elle ne peut efficacement représenter l'Entreprise (notamment pouvoir de décision limité tant au niveau de la mise en place des énergies matérielles et humaines nécessaires au bon déroulement du chantier qu'au niveau des aspects purement financiers du marché), le Maître d'Oeuvre considérera l'Entreprise non représentée à la réunion de chantier et cette dernière s'expose alors aux mêmes pénalités applicables lors de l'absence de l'Entreprise aux réunions.

1.5.5 Comptes rendus de chantier

Il sera établi par la Maîtrise d'Œuvre à chaque rendez-vous de chantier un compte-rendu sur la marche des travaux ou des études et les particularités de l'exécution.

L'Entrepreneur disposera d'un délai de 8 jours (huit jours) calendaires à partir de la diffusion du compte rendu pour présenter par écrit ses observations éventuelles sur le contenu du compte rendu. Passé ce délai, il sera considéré comme ayant accepté les injonctions portées au compte-rendu le concernant.

1.5.6 Journal de chantier

L'entrepreneur sera tenu d'ouvrir, à la demande du maître d'œuvre, dès le démarrage des travaux, un journal de chantier sur lequel seront consignés tous les renseignements sur la marche du chantier et, en particulier :

- Les conditions atmosphériques journalières.
- La qualification et le nombre des ouvriers employés.
- La nature et le nombre des engins en fonctionnement ou en panne.
- La durée et la cause des arrêts de chantier.
- Toutes les prescriptions imposées par le Maître d'œuvre, en cours de chantier,
- Les dispositions prises et les mesures effectuées par l'entreprise pour régler son matériel et contrôler ces réglages.

Ce journal sera à la disposition permanente du Maître d'œuvre qui le visera à chaque réunion de chantier. Il lui sera remis en fin de chantier.

1.5.7 Protection et prévention des accidents

Le chantier est soumis aux dispositions du décret n°97-1159 du 26/12/94 pris en application de la loi n°93-1418 du 31/12/93.

L'entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité en vigueur et notamment à la loi du 6 décembre 1976 et à ses décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977. Elle doit en particulier :

- Mettre en place tous les dispositifs assurant la sécurité du chantier, des voies publiques et des voies privées.
- Mettre en place des gardiens pour toutes interventions sur la voie publique.
- Ne pas charger les camions sur la voie publique sauf autorisations particulières obtenues.
- Fournir et poser des panneaux de sécurité en voirie, aux sorties de chantier, après avoir obtenu l'autorisation de l'Administration compétente.

L'Entrepreneur sera tenu pour responsable de tous les accidents de quelque nature qu'ils soient à dater de l'ordre de service de commencer les travaux. Il doit être titulaire d'une Police d'Assurance couvrant sa responsabilité civile.



Il doit également se conformer au texte approuvé le 11 juin 1980, par le Comité Technique National Des Industries Du Bâtiment Et Des Travaux Publics, concernant les mesures de prévention des accidents et mesures d'hygiène, ainsi qu'aux mesures réglementaires du titre VI du décret du 8 janvier 1965.

1.5.8 Sujétions diverses pour la réalisation des travaux

a) Généralités

L'Entrepreneur doit se mettre, en temps utile, d'accord avec les services intéressés (administrations et services publics) et les particuliers pour tous les problèmes touchant leur domaine, notamment pour les questions de circulation, d'ouverture de la tranchée, de dépôt et d'échelonnement des travaux et pour les travaux du chantier en général.

Les travaux sont conduits de manière à n'apporter aucune gêne aux services publics (distribution d'eau, de gaz, d'électricité, téléphone...). L'Entrepreneur supporte sans pouvoir, à ce sujet, élever de réclamations, les interruptions de travail, gênes, sujétions quelconques, qui seraient la conséquence de cette obligation. L'organisation des travaux doit permettre la parfaite coordination entre les différents intervenants, de leurs éventuels sous-traitants, et des éventuels intervenants extérieurs (services concessionnaires notamment). D'une manière générale, l'Entrepreneur doit enregistrer les desiderata des administrations et particuliers intéressés : il n'assure l'exécution des travaux qu'après accord du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur demeure entièrement responsable des accidents qui pourraient survenir de son fait ou de celui de ses préposés par inobservation de ces prescriptions.

Il est tenu de contracter, auprès d'une compagnie agréée, une assurance couvrant les risques d'accidents pouvant être causés au domaine public, à ses dépendances ou aux tiers. Une attestation de cette assurance doit pouvoir être présentée aux représentants du Service de Voirie avant toute ouverture de chantier.

Le Maître d'œuvre demande à l'Entrepreneur ou à ses sous-traitants de respecter scrupuleusement la réglementation en matière de "sécurité des travailleurs" en particulier le décret du 8 janvier 1965 (modifié par décret du 6 mai 1995) : titre IV : "Travaux de terrassements à ciel ouvert".

b) Spécifications travaux sous voies publiques

En ce qui concerne plus spécialement les travaux sous voies publiques les mesures suivantes doivent être respectées :

Avant toute ouverture de chantier sur le domaine public, l'Entrepreneur doit obtenir l'accord écrit des services de la ville de Rennes, les travaux doivent être exécutés de manière à n'apporter que le minimum de gêne aux services publics et à la circulation. En tout état de cause, il y a lieu, pour l'Entrepreneur, de signaler le chantier, à ses frais, de jour comme de nuit, conformément aux dispositions réglementaires.

Il devra donc respecter les règlements des voies extérieures et toutes prescriptions des services publics concernant leurs emprises et leurs ouvrages ; par exemple :

- itinéraire à emprunter,
- lavage des camions,
- signalisation près de l'accès autorisé,
- nettoyage éventuel de la voie intérieure et publique,
- demandes d'autorisations de raccordements et d'ouvertures de travaux, etc..

Il organisera en conséquence ses travaux en tenant compte de toutes les sujétions que le respect inconditionnel du voisinage impose : clôtures de chantier, palissades, protections diverses...

Dans le cas où ils auraient à travailler à proximité des propriétés bâties, les entrepreneurs devront s'entourer de toutes précautions nécessaires pour prévenir les avaries et accidents.

c) Litiges éventuels

Si par son intervention dans l'exécution des ouvrages qui lui sont confiés, naissait un litige sur les bâtiments existants, l'entrepreneur admet de se substituer au Maître de l'Ouvrage et au Concepteur pour régler tout contentieux né de l'exécution de ces travaux.

1.6 Installation de chantier – base vie

Dans le cadre du marché, une base vie sera installée sur le site. La base vie sera mise en place et maintenue pendant toute la durée des travaux par le lot n°01 VRD pour l'ensemble des lots.

L'Entrepreneur du lot n°1 VRD soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre son projet d'installation de chantier dans un délai de 10 jours à compter de l'ordre de service prescrivant le démarrage du chantier. Il est responsable du nettoyage et de la désinfection quotidiennement des installations de chantier suivant les



préconisations du guide de l'OPPBTB pendant toute la durée du chantier, ou, pour le moins, temps que le guide de l'OPPBTB le stipulera.

Préalablement à la notification du Marché, l'Entrepreneur demandera, en accord avec le maître d'Œuvre, les emplacements qui pourront être mis à sa disposition, pour son installation, le stationnement de son matériel et le dépôt provisoire des matériaux, les décharges éventuelles.

L'installation de chantier sera conforme au C.C.A.G. et conforme aux règles d'hygiène et sécurité en vigueur devra être mise en place pour le démarrage des travaux.

L'installation comprendra (liste non exhaustive) :

- La mise en oeuvre de la zone devant servir à l'installation avec sa clôture, ses accès et parkings,
- Les baraquements et sanitaires pour l'ensemble des entreprises intervenants sur le chantier,
- Les points de raccordement en énergie, communication et évacuation (AEP, EU, BT...),
- Les zones de stockage de matériel,
- Les clôtures de chantier.

Note : aucun point de raccordement ne sera mis à disposition par le maître d'ouvrage sur la parcelle. Dans la mesure où l'entreprise ne souhaite pas se raccorder, ses installations pourront être autonomes après accord du coordonnateur sécurité du chantier.

Dans un délai de dix jours à dater de la réception de ses travaux, l'Entrepreneur devra procéder au nettoyage des lieux de l'installation de chantier et à son enlèvement y compris de tous les matériaux excédentaires.

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

1.7 Mesures COVID

Dans le cadre de la gestion de la crise épidémique du COVID-19, les entreprises prendront toutes les mesures nécessaires pour protéger la santé de leurs salariés et collaborateurs par la mise en place :

- D'un affichage fort et visible des consignes sanitaires,
- Systématiser le port d'un masque de protection respiratoire si préconisé par l'OPPBTB,
- Du respect des gestes barrières (dans les bungalows, sanitaires et sur le chantier),
- ...

L'entreprise en charge de l'installation de chantier devra en particulier aménager un espace de restauration et de pause respectant les distances minimales imposées dans les guides de prévention.

L'ensemble des entreprises devra suivre le guide de préconisations de sécurité sanitaire pour la continuité des activités de la construction en période d'épidémie de coronavirus SARS COV-2 mise en ligne par l'OPPBTB.

Le lot n°01 est responsable de l'application des consignes de sécurité liées au COVID dans l'installation de chantier principale (affichage, désinfections quotidiennes et répétées, point d'eau, savon...).

Chaque entreprise est responsable de la sécurité et de l'équipement (masque, gel désinfectant...) de ses salariés.

1.8 Documents à fournir

1.8.1 Plans d'exécution (PEO)

Compte tenu de la mission d'ingénierie, les plans et détails de structure figurant dans les documents Marché ne sont pas des plans d'exécution [PEO] et ne doivent pas être considérés comme tels. Les dimensions sont fournies à titre indicatif, sous réserve de celles obligatoires pour des raisons architecturales et/ou de limites de propriété.

L'Entrepreneur devra dresser lui-même tous les plans d'exécution, de détail, d'atelier et de chantier nécessaire à la parfaite définition et exécution des ouvrages.

Ces plans seront soumis au visa du maître d'œuvre et du contrôleur technique avant le début de toutes réalisations accompagnées de toutes les notes de calculs justificatifs.

Cette étude doit comprendre les documents suivants :

- Notes de calculs de dimensionnements des sections de béton et d'armatures.
- Plans d'exécution de coffrage, d'armatures et maçonnerie lourde.
- Plans d'atelier et de chantier (préfabrication...).
- Fiches techniques des matériaux et agrément.
- Echantillons représentatifs nécessaires aux prises de décision du Maître d'Œuvre.

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur doit fournir à la Maîtrise d'ouvrage l'ensemble des plans réellement exécutés avec la mention DOE.

1.8.2 Dossier d'exécution et de synthèse

Est à la charge de l'entreprise :

- L'animation et la mise en forme des études de synthèses.
- L'édition des plans coordonnés.
- La réalisation de ces plans d'exécution correspondant (voir chapitre ci-dessus).

1.8.3 Gestion de la qualité

Un plan d'assurance qualité sera produit à la demande et en concertation avec le Maître d'œuvre. Il sera soumis au visa du Maître d'œuvre à la fin du délai que celui-ci aura fixé.

Le contenu du P.A.Q. est décrit dans le chapitre 2.2 de ce document.



2. PERIODE DE PREPARATION SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET MODALITES D'EXECUTION

2.1 Déclaration d'intention de commencer des travaux

2.1.1 Conditions d'exécution des travaux à proximité des réseaux enterrés.

Les travaux objets du présent marché sont soumis aux articles R 554-19 à R 554-38 du Code de l'environnement et de ses textes d'applications, à savoir :

- l'arrêté du 15 février 2012 pris pour application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.
- l'arrêté du 30 juin 2012 portant approbation des prescriptions techniques (Guide Technique version 1) prévues à l'article R 554-29 du code de l'environnement.
- la Norme NF S 70 003 rendu d'application obligatoire par arrêté du 28 juin 2012, et ses différentes parties publiées à la date du présent avenant.

Les travaux objet du présent marché seront des travaux importants et ne pourront être qualifiés « d'opération unitaire de faible importance et géographiquement localisée ».

L'Entrepreneur est tenu d'effectuer une DICT (conformément aux circulaires du 21/12/70 et 30/10/79) à l'ensemble des concessionnaires préalablement au commencement des travaux et d'en assurer sa diffusion.

2.1.2 Etablissement des DICT suite à DT établie par le Maître de l'Ouvrage

L'entrepreneur établi, dès réception de la commande, les DICT correspondantes au chantier en indiquant le numéro de guichet unique de la DT établie au préalable par le maître de l'ouvrage et en précisant les méthodes techniques d'exécution des travaux envisagées ainsi que les informations requises par la norme NF S 70-003-1.

Attention tout sous-traitant de l'entreprise intervenant sur le chantier que ce soit pour des travaux ou des investigations complémentaires doit établir une DICT avant le commencement des travaux ou prestations lui incombant, avec référence de la DT établie par le maître de l'ouvrage.

L'entrepreneur n'est pas tenu de faire une DICT à un exploitant ayant répondu « non concerné » à une DT de moins de 3 (trois) mois.

Si la DT du maître de l'ouvrage date de plus de trois mois, et qu'apparaît en réponse à la DICT des réseaux complémentaires à ceux figurant sur les récépissés de DT, les impacts ainsi générés sur l'organisation du chantier seront abordés lors de la réunion de lancement entre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

L'entrepreneur est tenu de se rendre sur site sur sollicitation du concessionnaire de réseau pour effectuer le positionnement des réseaux et doit faire impérativement repérer sur site par GRDF pour les réseaux de distribution de gaz.

En cas de non réponse à la DICT d'un exploitant de réseau dans le délai réglementaire, l'entreprise doit impérativement relancer la DICT en courrier avec RAR pour obtenir la réponse. Il est rappelé que dans le cas des réseaux sensibles pour la sécurité, les travaux ne peuvent être entrepris qu'après l'obtention de tous les récépissés de déclarations.

Lorsque l'entrepreneur dispose de l'ensemble des réponses aux DICT, il doit vérifier que les réponses reçues ne s'écartent pas des informations transmises au maître d'ouvrage en réponse aux DT.

Il doit pointer les écarts éventuels et en informer le maître d'œuvre dans les meilleurs délais, afin que la prise en compte de cette nouvelle contrainte dans les conditions d'exécution des travaux soient discutées lors de la réunion de lancement.

2.1.3 Implantation des réseaux – marquage piquetage

L'entrepreneur devra réaliser le marquage piquetage des réseaux enterrés conformément à la norme NF S 70-003-02 et selon les couleurs affectés à chaque type de réseau, cette prestation fait l'objet d'un prix spécifique au BPU.

Lors de la réalisation du marquage-piquetage selon les plans reçus, il doit vérifier que les ouvrages existants en surface sont bien en corrélation avec les réseaux et les informations communiquées par les concessionnaires de réseau. En cas d'incertitude il devra en faire part au maître d'œuvre lors de la réunion de lancement pour définir les actions à mettre en œuvre sur le chantier.



L'entrepreneur doit identifier au préalable le positionnement des organes de coupure des ouvrages sensibles repérés sur l'emprise des travaux.

Ce marquage intervient avant et au plus près du commencement des travaux. Le marquage effectué doit déborder légèrement des zones d'excavation pour assurer sa visibilité lors des différentes phases de chantier.

Ce marquage piquetage doit obligatoirement être maintenu par l'entreprise par tout moyen tout au long du chantier pour permettre de visualiser les réseaux pendant toute la durée des travaux.

L'entreprise doit privilégier les types de marquages effaçables à l'issue des chantiers.

Dans le cas où l'exploitant ne fournit pas de plans cartographiques sur le positionnement des réseaux, il doit venir les positionner dans le cadre d'une réunion sur site avec l'Entrepreneur. Cette visite sur site est également impérative pour certains réseaux classés en classe B ou C par l'exploitant et concernant :

- les canalisations de transport gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques, lorsque les fluides transportés sont des gaz inflammables ou toxiques, ou des liquides inflammables ;
- les ouvrages de distribution de gaz combustibles lorsque l'une ou plusieurs des conditions suivantes sont vérifiées :
 - l'ouvrage est exploité à une pression maximale de service strictement supérieure à 4 bars,
 - les travaux prévus comprennent des opérations sans tranchées,
 - les travaux sont prévus dans une zone urbaine dense difficile d'accès pour les services d'intervention de l'exploitant (difficultés d'accès étant à l'appréciation de l'exploitant).

a) Piquetage Général

La matérialisation du projet servant de base aux implantations sera à la charge de l'Entrepreneur.

Le piquetage général comprend la délimitation du projet ainsi que l'emprise des travaux, par des piquets rattachés à un système de coordonnées planes.

L'implantation sera rattachée sur la base altimétrique du topo fourni avec le dossier.

Dans les secteurs hors périmètres, elles seront effectuées par rapport à l'environnement existant. Toutes les implantations à la charge de l'Entrepreneur seront effectuées par une entité de l'Entreprise maîtrisant bien ces techniques ou par un géomètre agréé à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur aura à sa charge la demande d'un repère de nivellement établi par un géomètre.

b) Piquetage Spécial

Au droit ou au voisinage des canalisations ou câbles souterrains ou enterrés, les opérations seront effectuées en présence du ou des concessionnaires intéressés dûment convoqués à cet effet par l'Entrepreneur.

Le Maître d'Œuvre portera à la connaissance de l'entrepreneur avant le piquetage spécial ou complémentaire les informations qu'il détient sur la présence, la nature et la position des ouvrages souterrains ou enterrés.

Les éléments complémentaires ou manquants seront demandés par l'entrepreneur aux divers concessionnaires.

Les opérations principales de piquetages et implantations du projet sont à la charge de l'Entrepreneur, celles-ci devront être exécutées soit par une entité de l'entreprise maîtrisant parfaitement ces techniques ou par un Géomètre Expert Agréé par le Maître d'Ouvrage.

A l'issue de ces opérations, l'entrepreneur réalisera un plan récapitulatif du piquetage des réseaux qu'il fournira au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage en version informatique et le mettra à disposition de l'ensemble des intervenants dans la salle de réunion du chantier en version papier.

2.1.4 Réunion de lancement

Une réunion de lancement est organisée par l'entrepreneur avec le maître d'œuvre avant le commencement des travaux pour permettre à ce dernier :

- de constater le marquage-piquage des réseaux,
- de pointer conjointement les points sensibles du chantier vis à vis de l'encombrement du sous-sol,



- de communiquer à l'entrepreneur les consignes de travaux pour le chantier.

2.1.5 Organisation du chantier - Exécution des travaux

L'entrepreneur ne peut commencer les travaux :

- s'il n'a pas reçu l'ensemble des réponses des concessionnaires des réseaux sensibles à sa demande de DICT ou de DT-DICT conjointe.
- s'il n'a pas procédé à la réalisation du marquage-piquetage des réseaux enterrés.
- s'il ne s'est pas assuré que ses employés chargés d'encadrer ou d'exécuter les travaux disposent des compétences nécessaires, et des autorisations d'intervention à proximité des réseaux, lorsque ceux-ci sont obligatoires (encadrant de chantier, conducteur d'engins) datant de moins de cinq ans, ou de la durée de validité du CACES selon la réglementation en vigueur à la date de commencement des travaux.
- sans avoir pris connaissance des recommandations générales du guide technique relatif à l'encadrement des techniques de travaux et des recommandations spécifiques indiquées dans les récépissés de DICT, et appliquer strictement les prescriptions fixées par ce guide technique.
- sans avoir informé ses employés chargés d'encadrer ou d'exécuter les travaux de:
 - de la localisation des réseaux et de leurs organes de sécurité,
 - des mesures de prévention et de protection qui doivent être mises en œuvre lors des travaux.
- Pendant toute la durée des chantiers, l'entreprise se doit de :
 - mettre en place une matérialisation des ouvrages qui permet la conservation durant les travaux du repérage des ouvrages tracés et de tout élément utile,
 - conserver sur le chantier les récépissés de DICT, le plan de synthèse utilisé pour le marquage piquetage et le PV de ce marquage-piquetage s'il a été établi,
 - vérifier les distances de sécurité avec les ouvrages aériens pour éviter tout risque d'amorçage,
 - vérifier en permanence que le fond de forme raboté ne présente aucune anomalie (l'entreprise ne peut effectuer aucune démolition d'ouvrages ou de protections des ouvrages enterrés non inclus dans la commande, tels que caniveaux techniques et les protections cathodiques),
 - contrôler régulièrement le bon état des émergences de réseaux, l'entreprise doit signaler tout défaut au maître d'œuvre et aux exploitants de réseaux, lesquels communiqueront les consignes en retour,
 - pour tous les ouvrages, il est impératif de ne pas arracher un réseau ou de percer les protections des réseaux et plus généralement de ne pas les endommager (aucune perforation, rupture, déformations, éraflures, griffure aux ouvrages, y compris à leurs revêtements et organes connexes ne peut être toléré),
 - en cas d'endommagement ou de suspicion d'endommagement d'un ouvrage, il est obligatoire de prévenir l'exploitant, et d'informer le maître d'œuvre,
 - surseoir aux travaux en cas de découverte fortuite de réseaux souterrains non identifiés au préalable ou de constat d'une position des réseaux non conforme à celle indiquée dans les réponses aux DT ou aux DICT et prévenir le responsable de projet, s'il estime que la sécurité de ses salariés peut être mise en cause,
 - appliquer, lors d'un endommagement de réseau gaz avec fuite, les quatre actions suivantes :
 - * arrêter immédiatement le fonctionnement des engins,
 - * alerter immédiatement les sapeurs-pompiers puis l'exploitant du réseau concerné,
 - * aménager une zone de sécurité immédiate dans la mesure du possible,
 - * accueillir les secours à leur arrivée et rester à leur disposition autant que nécessaire.

Investigations complémentaires en cours de chantier :

L'entrepreneur peut être amené à solliciter auprès du maître d'œuvre des investigations complémentaires en cours de chantier, notamment :

- lorsqu'un ouvrage sensible pour la sécurité est découvert en cours de chantier,
- en cas de différence notable entre l'état réel du sous-sol et les informations fournies.

Dans l'un des deux cas suivant, l'entrepreneur contacte impérativement le concessionnaire concerné par l'écart d'informations et le maître d'œuvre.

Un point doit être fait entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur pour analyser les conséquences sur le chantier et peuvent le cas échéant donner lieu à une interruption de chantier telle que décrite.



2.2 Etablissement d'un PAQ par chaque titulaire d'un Lot

2.2.1 Généralités

Le Plan d'assurance Qualité est constitué de :

- Un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier.
- Un ou plusieurs documents particuliers à une procédure d'exécution, désignés en abrégé par "procédure d'exécution".
- Le SOGED détaillant les dispositions prévues pour la gestion des déchets de chantier.

Le présent article définit le contenu minimal du document général du P.A.Q. et les éléments communs aux procédures d'exécution. Il est non exhaustif et sera complété par les articles des fascicules concernés par les types de travaux à mener ainsi que du présent C.C.T.P. qui traitent des documents que l'entrepreneur doit soumettre au Maître d'Œuvre et aux contrôles qu'il doit exécuter.

En particulier le P.A.Q. doit comprendre toutes les propositions que l'entrepreneur doit faire après la signature du marché, en dehors des études d'exécution, du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier, ainsi que des annexes à ces documents.

2.2.2 Organisation générale

Le document d'organisation générale traite les points définis ci-après :

- Affectation des tâches, moyens en personnel ; en plus de ce qui est indiqué au e) de l'article 35.2.2 du fascicule 65A du C.C.T.G., le document devra préciser les responsables des sous-traitants sur le chantier.

Organisation des contrôles interne et externe :

- Le document rappelle les principes et présente les conditions d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne et externe, ces conditions étant en relation avec les indications concernant les personnes désignées pour exécuter ou coordonner les tâches correspondantes. Il précise les moyens qui y sont consacrés.
- Il définit la liste des procédures d'exécution et leur échéancier d'établissement.
- Il établit en outre la liste des tâches pour lesquelles il est prévu d'effectuer des épreuves de convenance.
- Il précise enfin les conditions d'authentification des documents et dessins visés par le Maître d'Œuvre pour exécution, afin de les distinguer des versions provisoires qui ont pu être distribuées.

2.2.3 Procédures d'exécution

a) Contenu

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 (dans les cas les plus fréquents, les moyens à décrire dans les différentes procédures sont ceux qui figurent au 35.2.3 du fascicule 65A).
- 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 et les consignes d'exécution.
- 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 interne et externe.

b) Contrôle interne :

La partie du document traitant du contrôle interne explicite :

- Pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité (les procédures officielles de certification de conformité recouvrent notamment la marque NF, l'homologation, l'agrément et le certificat QUALIFIB), les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés (d'identification consiste à comparer d'une part le marquage ou les informations portées sur les documents accompagnant la livraison, d'autre

part le marquage prévu par le règlement de certification ou la décision accordant le bénéfice du certificat).

En l'absence de procédure officielle de certification, ou lorsque par dérogation le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités d'exécution du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants.

- Le laboratoire retenu pour le contrôle des bétons et des granulats ;
- Les conditions d'exécution et d'interprétation des épreuves de convenance lorsque celles-ci sont prescrites à l'origine ou s'avèrent nécessaires en cours d'exécution ;
- Le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle interne, ainsi que les conditions de leur transmission au Maître d'Oeuvre ou de tenue à disposition.

Le contenu de cette partie du P.A.Q. satisfait aux prescriptions des autres articles du présent C.C.T.P., et des fascicules du C.C.T.G.

c) Contrôle externe :

Il s'agit de l'ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercés sous l'autorité ou à la demande d'un responsable indépendant de la chaîne de production ou du chantier, mandaté par la direction de l'intervenant.

Ce contrôle indépendant de la chaîne de production et de la conduite du chantier est à la charge de l'entrepreneur et peut-être confié par lui à un ou plusieurs intervenants proposés au préalable au Maître d'œuvre, dans le PAQ.

Le contrôle externe fonctionne de la même façon que le contrôle interne, seulement, l'organisme à qui sera confiée la mission devra recevoir l'agrément du Maître d'œuvre.

d) Contrôle extérieur au producteur :

Le "contrôle extérieur au producteur" s'assure de la convenance du P.A.Q., puis de son respect par l'entreprise, vérifie, par sondage, la conformité aux stipulations du marché.

Il est rappelé que le contrôle extérieur ne se substitue en rien au contrôle interne.

Parmi les épreuves réalisées au titre du contrôle extérieur, on citera :

- la vérification des garanties données par la norme sur les ciments.
- les essais complémentaires de réception des granulats.
- les épreuves de contrôle des bétons.
- les contrôles de fond de fouilles et de compacité des remblais.
- les contrôles d'implantation des ouvrages.

Les essais seront exécutés par le laboratoire du Maître d'Œuvre, et les résultats transmis simultanément à l'entrepreneur et au Maître d'Œuvre. Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de prendre l'initiative de tout contrôle extérieur inopiné destiné à vérifier la conformité aux stipulations du marché.

Les prix de l'entrepreneur sont réputés tenir compte de la présence des représentants du Maître d'Œuvre dans l'exercice du contrôle extérieur.

e) Gestion des points critiques et points d'arrêt.

Les points critiques et les points d'arrêt font l'objet de dispositions spécifiques à mettre en œuvre par l'entrepreneur dans le cadre de son contrôle qualité. Les points d'arrêt seront en nombre limité. La liste minimale des points critiques et points d'arrêt est définie dans les tableaux ci après. Des points critiques et points d'arrêt complémentaires pourront être proposés par l'entreprise dans le cadre de son PAQ.

Les points critiques sont soumis à des délais de préavis pour l'entreprise, délais au-delà desquels l'entreprise peut poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du Maître d'œuvre.

Les points d'arrêt sont associés à des délais de préavis, délais au-delà desquels l'Entreprise ne peut pas poursuivre l'exécution même en l'absence de manifestation du Maître d'œuvre. L'entreprise doit alors obtenir l'accord du Maître d'œuvre pour poursuivre. Le Maître d'Œuvre donnera son avis dans les délais indiqués ci-dessous. L'origine de chaque délai est fixée dès l'instant où le chargé de la qualité aura remis au Maître d'œuvre les documents de contrôle intérieur.

Les délais sont comptés soit en semaine, soit en jours ouvrés.



Dans le cadre des différentes procédures du plan d'assurance qualité, l'Entreprise récapitulera les délais de préavis de l'entreprise et du maître d'œuvre associés aux points critiques et points d'arrêt.

f) Schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED)

Le SOGED constitue le document de référence pour tous les intervenants (maître d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre) traitant spécifiquement de la gestion des déchets du chantier.

Dans ce document, qui sera soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation, l'entrepreneur expose et s'engage sur :

- le tri sur le site des différents déchets de chantier,
- en cas de plate forme de tri nécessitant un premier transport depuis le chantier, il précisera les méthodes et moyens employés ainsi que la localisation de l'installation.
- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations, etc...),
- les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux,
- l'information du maître d'œuvre en phase travaux, quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets.
- la mise en zone de dépôt autorisée des déblais inertes en provenance de chantier et non réutilisables sur le site.

A fortiori, sont rappelées les interdictions suivantes :

- brûler des déchets à l'air libre,
- abandonner ou enfouir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement,
- mettre en décharge dite de classe 3 des déchets non inertes,
- laisser des déchets industriels spéciaux (ou déchets dangereux) sur le chantier ou les mettre dans des bennes non prévues à cet effet.

Il sera fourni lors de la remise des offres une note explicitant les dispositions d'organisation prévue par le candidat, pour assurer le bon déroulement, le suivi et la traçabilité de l'évacuation des déchets de chantier.

g) Phase d'établissement et d'application du Plan d'Assurances Qualité

Les documents constituant et appliquant le P.A.Q. sont établis en plusieurs étapes :

A la remise des offres :

Cadre du P.A.Q. intégrant une note explicitant les dispositions d'organisation prévue par le candidat pour assurer le bon déroulement, le suivi et la traçabilité de l'évacuation des déchets de chantier.

Pendant la période de préparation des travaux :

- Mise au point du document d'organisation générale,
- Etablissement des procédures d'exécution correspondant aux premières phases de travaux,
- Mise au point du SOGED.

En cours de travaux, mais avant toute phase d'exécution et conformément aux délais prescrits par le marché :

- Etablissement des autres procédures d'exécution ;
- Préparation des documents de suivi d'exécution.

Pendant l'exécution :

- Renseignement et tenue à disposition sur le chantier des documents de suivi d'exécution.

A l'achèvement des travaux :

Regroupement et remise au Maître d'Oeuvre de l'ensemble des documents du P.A.Q. et des documents et suivi d'exécution (ces documents n'entrent pas dans le champ d'application de l'article 40 du C.C.A.G.), ces documents sont fournis en un seul exemplaire.



Projet d'accès de chantier	Il comprendra : vue en plan avec pistes de chantier. Y compris dispositions d'entrée-sortie du chantier.
Projet de protection et de signalisation de chantier	Il comprendra : les dispositifs de protection envisagés, la signalisation de chantier envisagée, les conditions de mise en œuvre, de gestion de cette signalisation en phase travaux, les plans d'implantation et de réalisation. le planning des périodes de mise en alternat prévisibles.
Projet d'études d'exécution	Le projet d'études d'exécution de l'entreprise comprendra : Toutes les études d'exécution que l'entreprise jugera utile pour la réalisation des travaux. Le plan de mouvement des terres. Les études d'exécution des murs, murets et soutènements : notice explicative sur les programmes utilisés pour justifier la stabilité des ouvrages, tous les plans d'exécution et de détails des ouvrages. Le planning de réalisation des études à établir en cohérence avec le planning des travaux et en tenant compte des délais de validation. Les études, plans, dessins d'ouvrages et notice de calcul concernant les ouvrages hydrauliques spécifiques (bassin, regards spéciaux).

2.3 Etat des lieux - Constats de huissier

Préalablement au démarrage des travaux, il sera effectué un constat en présence du maître d'ouvrage, de manière, à détailler l'état initial des ouvrages et des constructions qui seront touchés ou approchés par les travaux. L'entrepreneur doit faire réaliser le constat de l'état des lieux avant travaux par un huissier de justice à ses frais.

Celui-ci devra notamment porter sur (liste non exhaustive) :

- L'état des bâtiments (parties visibles depuis le domaine public),
- L'état des murs, murets et clôtures d'enceintes (revêtements et ouvrages),
- L'état des façades et vitrines,
- L'état des mobiliers et espaces verts,
- L'état des voiries publiques et leurs annexes (chaussées et trottoirs),
- L'état des appuis de réseaux aériens,
-

En cas d'ouvrages souterrains (parkings, caves...) : état des étanchéités existantes, et d'une manière générale tous les ouvrages visibles depuis le domaine public.

Ce constat est à la charge de l'entreprise et sera établi contradictoirement. L'entreprise y conviera notamment le maître d'ouvrage et le maître d'oeuvre.

L'état des lieux sera tenu à disposition des divers interlocuteurs.

Le constat d'huissier sera remis en 3 exemplaires (2 exemplaires dont 1 reproductibles au maître d'ouvrage, 1 exemplaire au maître d'oeuvre).

Les constats seront réalisés par tout moyen permettant d'apporter la preuve de l'état des ouvrages avant réalisation des travaux (photos datées, pose de témoins, constats contradictoires...).



3. DESCRIPTIF DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES RELATIVES AUX MATERIAUX ET MATERIELS

3.1 Généralités

Les normes de qualité et le respect des DTU demandés dans le présent CCTP sont imposés, ils permettent de préciser un niveau de qualité.

L'entreprise doit proposer des produits ou marques d'aspect, propriétés, caractéristiques et performances au moins équivalentes. Il lui appartiendra d'en apporter la preuve à la maîtrise d'œuvre et le produit ou marque ne pourra être utilisé qu'après avoir reçu l'agrément de celle-ci. En cas de désaccord, l'entreprise sera tenue de fournir un autre produit ou une autre marque de qualités supérieures sans modification de son prix.

Le P.A.Q. remis par l'entrepreneur indique la provenance des matériaux et leurs conditions d'utilisation.

L'ensemble des éléments constitutifs des réseaux devra être conforme aux normes françaises ou européennes en vigueur ou à toutes autres normes reconnues comme équivalentes.

Ils seront titulaires de la marque NF ou de certificats de qualités reconnues comme équivalents par le Ministère de l'industrie. Les produits sur lesquels il n'existe pas de norme, seront titulaires d'avis technique favorable en cours de validité.

Les bordereaux quantitatifs estimatifs fournis par les entrepreneurs à l'appui de leur offre feront ressortir pour chaque type d'ouvrage intéressé les marques et types de chaque matériau et matériel que l'entrepreneur envisage d'employer.

Les matériaux dont la nature et la provenance ne seront pas conformes aux spécifications du Maître d'Oeuvre seront refusés même s'ils sont approvisionnés sur le chantier. Ils devront obligatoirement être évacués aux frais de l'entrepreneur dans les 24 heures.

L'entrepreneur sera tenu de justifier à la demande du Maître d'Oeuvre, la provenance et la quantité des matériaux apportés sur le chantier, et ce au moyen de bons de commande signés par le responsable de la carrière ou de l'usine, ou à défaut par un certificat d'origine et autres preuves authentiques.

Les provenances des matériaux devront être conformes à celles indiquées par l'entrepreneur en application du P.A.Q.

Si au cours des travaux, l'entrepreneur demande à modifier la provenance de certains matériaux ou produits fixés par le marché, le Maître d'Oeuvre pourra lui en donner l'autorisation à condition que la qualité des matériaux ou produits de nouvelle provenance soit au moins égale à celle initialement prévue.

Dans ce cas, une nouvelle série d'essais sera exécutée et à la demande de l'entrepreneur devra être formulée quinze (15) jours avant l'emploi des nouveaux matériaux.

L'entrepreneur est seul responsable de la passation des commandes de matériaux, fournitures nécessaires à l'exécution de ses travaux, et il en assure directement le règlement.

Pour assurer le respect des délais, la bonne marche des travaux et les nécessités de la coordination, le Maître d'Œuvre aura la faculté de vérifier l'état des approvisionnements et des commandes de l'entrepreneur et d'exiger éventuellement que les mesures soient prises sans que cette vérification ou cette mise en demeure entraîne pour lui aucune forme de dédommagement.

3.2 Dépôt et rangement des matériaux

L'entrepreneur ne pourra effectuer le dépôt des matériaux en dehors des points et au-delà des limites qui lui seront assignés sur les plans.

A l'emplacement des dépôts, le terrain sera dressé et aménagé par les soins de l'entrepreneur et à ses frais avant le rangement des matériaux ou fournitures.

Ceux-ci seront disposés de manière à ne pouvoir être confondus avec d'autres ayant déjà fait l'objet d'une réception où déjà la propriété du Maître de l'Ouvrage.

Dès le déchargement, ils seront retroussés de manière à ne pas dépasser les limites indiquées.

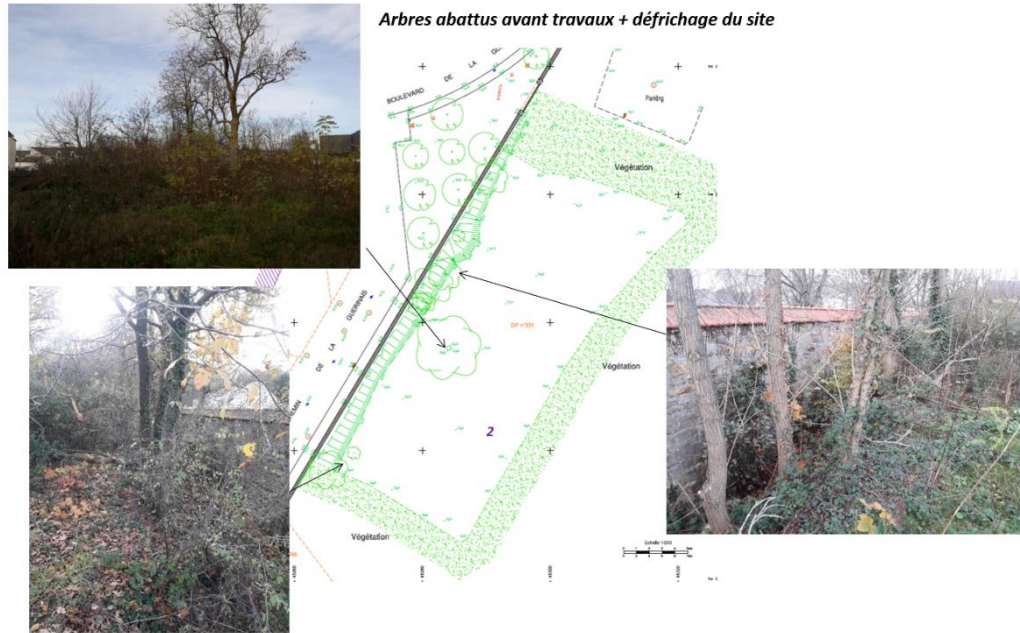
Les transports seront faits de manière à ne pas dégrader les ouvrages existants et si des dégradations quelconques sont commises, elles devront être réparées sans retard et à ses frais par l'entrepreneur.

Si des matériaux ne sont pas immédiatement retroussés ou si les dégradations ne sont pas réparées dans le délai prescrit par le Directeur des Travaux le fait sera constaté par un procès-verbal et le dommage réparé conformément aux règlements de la grande voirie, sans préjudice de la responsabilité personnelle de l'entrepreneur en cas d'accident.

4. DEPOSE DEMONTAGE DEMOLITION ET TRAVAUX PRELIMINAIRES (LOT1)

4.1 Avant propos

Préalablement aux travaux du lot, un nettoyage de la zone de travaux sera réalisé par Territoire comme suit :



Il appartient au titulaire du lot n°1 de terminer le nettoyage du site.

Le présent chapitre traite des spécifications techniques et modalités d'exécution des différents travaux dits préparatoires, comprenant:

- Les déposes,
- Les démolitions,
- Arrachage de souches d'arbre, d'arbustes et autres végétaux (en particulier, le lierre le long du mur existant...),
- Le décapage
- La préparation du site

L'exécution des différents travaux du marché se fera suivant les Règles de l'Art et en respectant l'ensemble des normes et des documents techniques qui s'y rapportent (CCTG, DTU, Avis Techniques, etc...).

Maitrise des dispositions relatives à l'environnement :

La prise en compte de l'environnement inclut :

- Le respect de la législation en vigueur ;
- Les démarches relatives à l'obtention des autorisations administratives nécessaires pour l'exécution de l'ouvrage ;
- Le respect des exigences spécifiques du marché ;
- La maîtrise des dispositions relatives à l'environnement, particulières à l'exécution des travaux.

4.2 Secteurs plantés et boisés

4.2.1 Protection des végétaux

Afin de préserver l'environnement végétal lors de l'exécution des travaux, dans la mesure ou ponctuellement il ne sera pas nécessaire de déplanter, d'arracher et/ou d'abattre, l'entrepreneur procédera:

- à la protection préalable et complète du tronc des arbres situés dans l'emprise du chantier ou à proximité de celui-ci, **cela concerne en particulier les arbres à proximité de l'entrée projetée du site (aucun stockage ou stationnement ne sera admis à proximité de ces arbres – prévoir un barrièrage fixe type palplanche de l'ensemble des individus sur l'ensemble de leurs houppiers.),**
- en cas de taille, à la désinfection des outils avant toute intervention, à la réalisation de coupes franches,
- à l'application des produits cicatrisants aussi bien sur les plaies de branches aériennes que sur les racines,
- au sectionnement du système racinaire des arbres seulement si aucune solution alternative n'est possible,
- au terrassement manuel à l'approche des racines d'arbres.

La Garantie de survie des arbres et arbustes devant être conservés.

Tous les arbres, arbustes, etc. devant être conservés devront recevoir une protection. Ces protections seront de types adaptés à la taille et à l'emplacement des différents sujets. Toutes dispositions devront également être prises lors des travaux à proximité de ces sujets à conserver, pour ne créer aucun dommage tant aux racines qu'au sujet.

En tout état de cause, les protections à mettre en place ainsi que les dispositions à prendre devront garantir dans tous les cas et quelles que soient les conditions rencontrées la survie des sujets à conserver.

Dans le cas où l'un ou même plusieurs sujets viendraient à dépérir, l'entrepreneur en supportera toutes les conséquences.

La fourniture et mise en place des protections d'arbres fait parti du prix d'installations de chantier de l'entreprise (en particulier, en ce qui concerne les cerisiers à gauche de l'entrée).

4.2.2 Débroussaillage et abattage d'arbres

Préalablement aux travaux, la terre végétale sera décapée et stockée à proximité pour être réutilisée en fin de travaux dans la mesure où ses conditions de réutilisation sont acceptées par la maîtrise d'ouvrage, en fonction de l'étude de sol.

Le débroussaillage devra faire disparaître toutes les broussailles, taillis, haies, etc. par coupement et arrachage des racines.

Dans le cas de défrichage par engins mécaniques, toutes les dispositions devront être prises pour ne pas descendre trop en profondeur afin de ne pas polluer la terre arable en remontant des couches inférieures calcaires ou marneuses.

Dans le cas de dessouchage, l'entrepreneur sera seul juge des moyens à utiliser, mécaniques ou non, en fonction des conditions rencontrées.

Pour les arbres à fort enracinement, il y aura lieu de « détourner » au préalable la souche, de manière à éviter les ruptures dans le sol des racines principales qui doivent être extraites.

4.3 Déposes - Démolition

L'Entrepreneur doit la dépose avec soin d'une partie du mur existant pour créer une ouverture, des bordures et caniveaux, repérés sur le site. L'opération comprend également la démolition du béton de fondation et de calage, le chargement sur camion de la totalité des gravats, le transport de ceux-ci en décharges de l'entrepreneur.

Les éléments démontés sont triés et, suivant leur état et leur destination, sont réutilisables mais non employés.

Les éléments réutilisables sont stockés dans l'emprise du chantier hors des cheminements piétons et chargés soigneusement sur palettes. Les éléments réutilisables pour travaux ultérieurs seront transportés au lieu de dépôt fixé par le Maître d'ouvrage à une distance maximum de 5 km.

Les éléments à rebuter seront transportés par l'Entrepreneur en décharge agréée.



4.3.1 Démolitions diverses - Démolition d'ouvrages de surface

En ce qui concerne les démolitions, l'Entrepreneur sera seul responsable des dommages qui pourraient survenir aux propriétaires riverains et au domaine public. Il devra au préalable, aviser les services publics intéressés et obtenir les autorisations nécessaires.

Aucune démolition ne sera exécutée sans accord préalable du Maître d'oeuvre ou des services publics concessionnaires.

Les démolitions seront réalisées par tous moyens au choix de l'Entrepreneur à l'exclusion d'explosifs.

Les travaux de démolition concernent principalement les chaussées, des bordures, des murs, d'anciens réseaux, des fondations etc...

Toutes les évacuations, de quelque nature que ce soit, auront préalablement été indiquées dans le SOSED validé par le Maître d'Œuvre.

4.3.2 Nettoyage et préparation du terrain

Sur l'ensemble du terrain dans l'emprise des travaux et des espaces compris dans le périmètre des travaux:

- Arrachage des arbustes et autres végétaux
- Enlèvement de tous les ouvrages de surfaces
- Nettoyage du terrain
- Nettoyage à réaliser à l'engin mécanique et ponctuellement manuellement.
- Destruction de toute maçonnerie y compris si besoin avec utilisation de brise roche.
- Evacuation des gravats à la décharge de l'Entrepreneur avec tri sélectif – y compris tous droits de décharges.

4.4 Décapage de la terre végétale

L'entrepreneur réalise mécaniquement le décapage de la terre végétale. Le décapage est réalisé par temps sec. Après une période pluvieuse les manipulations ne sont permises qu'après ressuyage des terres pour éviter le mottage. Les engins de terrassement n'évoluent pas sur les surfaces à décapier avant le décapage. L'entrepreneur réalise les décapages sur la partie des terrains impactée par les divers travaux.

La terre végétale est décapée sur un seul horizon d'une épaisseur comprise entre 10 et 50 cm (voir étude de sol).

L'entrepreneur stocke provisoirement ces terres dans l'emprise du site avec le plus grand soin.

La mise en place du dépôt doit se faire en évitant les passages répétés au même endroit.

Les terres de qualité physico-chimique différentes sont séparées les unes des autres.

Les dépôts sont établis sur des surfaces décapées et nettoyées, et en général leur hauteur ne doit pas excéder 2 mètres.

Les terres ne sont pas compactées et l'on évite la circulation d'engins sur les dépôts.

L'entrepreneur reste garant des dépôts de terre décapée jusqu'à leur réutilisation.

4.5 Clôtures (provisoires) (Art. N 4.3.13 du fascicule 35 du CCTG)

Les clôtures posées à même le sol feront l'objet d'une préparation de l'assise, les terres seront nivelées dans l'axe des clôtures.

Toutes les clôtures de chantier seront réalisées en grillage métallique rigide type HERAS ou équivalent sur 2,00m de hauteur avec ossature métallique appropriée fixée dans des plots béton préfabriqués amovibles. Sujétion de déplacement suivant avancement du chantier.

- Localisation : En périphérie de l'emprise du chantier (hors mur existant),
- Réalisation et maintenance.
- Dépose et enlèvement en fin de chantier.

Un portail de 4,00m de largeur minimum de même constitution que la clôture sera mis en place pour faciliter l'accès à la zone de travaux au niveau de l'ouverture dans le mur existant (cette ouverture servira d'accès au chantier).

L'entreprise sera responsable de l'ouverture et de la fermeture de ce portail pendant la durée des travaux. Il devra faire le nécessaire pour éviter toute intrusion sur la zone de travaux (cadenas à code, chaîne...)

La mise en place des clôtures et portail provisoires fait parti du prix d'installations de chantier de l'entreprise du lot n°1.

5.1 Avant propos

Le présent article traite des spécifications techniques et modalités d'exécution des terrassements qui dans le cadre du projet seront des terrassements en déblais / remblais pour constitution des plateformes, merlon, en décaissement pour création des voiries, en tranchées pour la fondation des plateformes béton et mise en place des réseaux.

Suivant type du terrain et contraintes particulières :

- Travaux réalisés par tous engins que l'Entrepreneur jugera bon d'employer, et compris toutes manutentions à la main ou mécanique.
- Fouilles en excavation à l'engin mécanique en terrain ordinaire ou toutes natures, y compris enlèvement d'anciennes maçonneries, démontage de mur de quai existant, débris de béton, cailloux... ou réseaux enterrés.
- Fouilles blindées avec étaitements et pompage si nécessaire voir rabattement de nappe.
- Purge des points durs et poches en fonds de fouille avec apport de matériaux appropriés.
- Fouilles en terrain dur ou rocheux nécessitant déroctage, etc. ., (tirs de mines exclus).

Il est rappelé que l'Entrepreneur est tenu d'exécuter à sa charge avant tout démarrage des travaux de terrassement, les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux afin que les eaux ne stagnent pas sous les assiettes de remblai, dans les purges, et en amont de celles-ci.

5.2 Ouvrages à exécuter au titre du présent marché au niveau des terrassements

- des déblais du site y compris l'extraction de 450m³ de terres polluées,
- des remblais,
- des PST,
- des couches de forme,
- des emprunts ou apports extérieurs à la charge de l'entrepreneur,
- des dépôts provisoires et/ou définitifs, (en règle générale et conformément à la loi du 13 juillet 1992 applicable en juillet 2002, les dépôts provisoires et définitifs sont à la charge du maître de l'ouvrage)
- des autres ouvrages (fossés, soutènements, buses, fourreaux...)

5.3 Particularités des Terrassements

5.3.1 Dispositions vis-à-vis des rejets de l'eau de l'emprise

(Art. 5.18 fascicule 2 du CCTG)

Les dispositifs à mettre en place concernant le rejet des eaux superficielles et de drainage en phase travaux doivent répondre aux exigences de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et à ses décrets d'application (n° 93-742 du 29 mars 1993, n° 93-743 du 29 mars 1993).

5.3.2 Matériaux fournis par l'entrepreneur (emprunt ou apport extérieur)

(Art. 4.2 fascicule 2 du CCTG)

Les matériaux proposés doivent être aptes à assurer la stabilité de l'ouvrage compte tenu de sa géométrie. Le matériau fourni par l'entrepreneur inclut dans son prix toute sujétion (aération, traitement, etc.) pour rendre le matériau compatible avec les exigences du CCTG (B2) et de délai.

Avant toute fourniture sur le chantier, l'entrepreneur présente les pièces justificatives du respect des exigences légales et réglementaires attachées à l'occupation et à l'exploitation des terrains.

L'entrepreneur doit soumettre les lieux et les matériaux d'emprunt ou d'apport extérieur avec leur fiche technique à l'approbation du maître d'oeuvre.

Les matériaux sont systématiquement identifiés par l'entrepreneur pour vérifier la conformité avec les caractéristiques requises.

(Art. 4.2.11 fascicule 2 du CCTG)

Le matériau de substitution et la profondeur de purge seront adaptés à la destination de la plateforme. L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre les matériaux qu'il envisage d'utiliser.

Si des purges sont nécessaires, les excavations sont à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le Maître d'Œuvre. Le fond de fouille sera tapissé par un géotextile. La cote théorique des déblais est rattrapée par apport des matériaux.

Les matériaux extraits seront mis en dépôt définitif sur indication du Maître d'Œuvre ou évacués conformément aux prescriptions du S.O.S.E.D aux frais de l'entrepreneur.

Sous les assises des ouvrages, l'entrepreneur est tenu de réaliser toutes les purges que le Maître d'œuvre juge nécessaire de faire exécuter.

L'entrepreneur soumet à l'approbation du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour assurer le drainage du fond de purge. Si aucun dispositif de drainage n'est prévu, le remplissage est à effectuer avec des matériaux insensibles à l'eau.

Le remblayage est effectué conformément au présent C.C.T.P., il sera fait avec les matériaux définis aux articles du présent C.C.T.P.

L'objectif de densification sera q3 selon la norme NFP 98-331.

5.4 Quelques modalités d'exécution pour les terrassements

5.4.1 Conduite du chantier

L'identification de la nature et la détermination de l'état des sols seront réalisées :

- par l'Entrepreneur et à ses frais pour ce qui concerne les sols rencontrés sur le chantier ou d'apport pour remblais, couche de forme et terre végétale.
- par Territoire pour ce qui concerne l'identification des 450m³ estimées de terre polluées.
- de manière occasionnelle, le Maître d'Œuvre peut faire procéder aux frais du Maître d'ouvrage à la vérification de l'identification fournie par l'Entrepreneur.

Le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur apprécient contradictoirement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols.

5.4.2 Accès et pistes de chantier

La réalisation des pistes de chantier, laissée à l'initiative de l'entrepreneur est à ses frais.

Avant les travaux de réalisation des pistes, l'entrepreneur doit soumettre les plans correspondants au visa du maître d'œuvre.

En fin de travaux, l'entrepreneur doit procéder au démontage, à l'enlèvement et à l'évacuation des matériaux conformément aux dispositions établies dans le SOSED et à la remise en état des lieux.

5.4.3 Terrassement pour épaulement de chaussée (Exécution des déblais en tranchée)

L'Entrepreneur doit procéder à un prédécoupage mécanique des bords de la chaussée. Il doit soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre le matériel qu'il compte utiliser pour cette opération, ainsi que les dispositions qu'il envisage de prendre pour que la "découpe" ne présente aucun danger pour la circulation.

Les déblais doivent être exécutés de manière à réaliser des tranchées dont la paroi côté chaussée soit découpée dans la partie "saine" du corps de chaussée et soit aussi verticale que possible. Si nécessaire, le Maître d'Œuvre peut prescrire à l'Entrepreneur et aux frais de ce dernier, une reprise de cette paroi sur les sections où la prescription susvisée ne serait pas respectée.

Si les tolérances ne sont pas respectées sur certaines sections, le Maître d'Œuvre peut faire exécuter les déblais complémentaires nécessaires ou refuser de payer à l'Entrepreneur les déblais et la masse des matériaux de comblement supplémentaires suivant le cas.

Les déblais extraits des tranchées sont évacués à la décharge ou réutilisés en tant que remblai de plateforme suivant leurs qualités.

5.4.4 Sujétions consécutives à la présence de la circulation

L'ouverture d'une tranchée, son comblement et le compactage des matériaux correspondants doivent être exécutés dans la même journée.



Le chargement des déblais sur camions sera réalisé dans les limites du chantier, l'entrée et la sortie des véhicules ne sont autorisées qu'aux extrémités de ces limites.
L'Entrepreneur doit assurer la desserte permanente des riverains.

5.4.5 Terrassement en déblais pour décaissement de voiries

L'exécution des déblais pour encaissement de chaussée, trottoirs, rampe s'entend qu'elle que soit la nature du terrain rencontré, l'épaisseur des déblais et les difficultés d'accès.

Ils sont réalisés jusqu'au niveau fond de forme de projet.

Les terrassements seront réalisés par des moyens mécaniques dont le choix est laissé à l'entrepreneur, sous réserve de ne pas causer de troubles de jouissance au voisinage, ou nuisances dangereuses.

Le minage est interdit.

L'entrepreneur prendra toutes précautions nécessaires, pour éviter les éboulements à la suite du gel ou de la pluie, ainsi que les affouillements qui en seraient la conséquence.

Les décaissements de trottoirs ou chaussée aux abords des murs de clôtures et des façades d'habitation seront réalisés en prenant soin de ne pas abîmer les murs et leurs enduits, de ne pas ébranler les fondations et de ne pas excaver sous les fondations.

La partie décaissée à proximité des murs sera comblée à l'avancement des travaux en graves 0/31.5 pour éviter de déstabiliser les fondations et pour éviter les affouillements. De même il sera procédé, si besoin, à l'avancement, à la mise en place de rampes d'accès aux zones en exploitation riveraines, garages et aux entrées des propriétés (accès en graves 0/31.5 compactées à refus) à la mise en place d'embranchements mobiles formant seuils pour l'accès aux bâtiments ou habitations.

Les zones argileuses seront purgées sur une épaisseur de 30 cm / fond de forme et les déblais impropres évacués en décharge. Les terrassements autour des ouvrages annexes aux réseaux (regards, abris compteurs, etc...) seront assistés manuellement.

5.4.6 Terrassement avec démolition de voirie (Chaussée – Trottoirs - Rampe...)

Le projet reprendra des terrassements avec démolition de structure de chaussées avec évacuation à la décharge de l'Entrepreneur, et/ou au centre de recyclage de l'entrepreneur ou d'un prestataire extérieur à la charge de l'Entrepreneur.

D'une manière générale, les démolitions seront limitées à ce qui est strictement indispensable pour l'exécution des travaux. Toute dépose ou démolition sera faite à la pince, au pic, à la pioche, au brise-béton ou tout autre moyen à l'exclusion de tout explosif.

Les produits de démolition jugés non récupérables en leur état par le représentant du Maître d'ouvrage seront évacués en un lieu de décharge choisi par l'Entrepreneur.

Toutefois sur un ordre du représentant du Maître d'ouvrage ou de son représentant, la démolition sera conduite de manière à assurer le réemploi des matériaux réutilisables et à éviter leur mélange avec les autres déblais ou les autres produits de démolition. La destination, des matériaux réutilisables, à donner à ces matériaux sera alors précisée.

Avant l'exécution de fouille ou démolition d'enrobés avant reprofilage, la couche d'enrobés sera préalablement découpée à l'aide d'une bêche montée sur compresseur ou sciée, sans que l'Entrepreneur puisse de ce fait réclamer une plus-value quelconque.

5.4.7 Déblais exécutés à proximité des ouvrages existants (canalisations, ouvrage d'art).

L'exécution des déblais et de l'assainissement, à proximité des ouvrages, en particulier du mur existant, devra être effectué à l'aide d'engins appropriés de façon à ne porter aucune dégradation à l'ouvrage construit.

Les modalités d'exécution devront être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les talus de déblai sont réalisés conformément aux plans.

Des arrondis de crête de talus sont systématiquement aménagés en début d'extraction des déblai.

Si des purges s'avèrent nécessaires, elles sont assurées au fur et à mesure de l'avancement après constat effectué dans le cadre de l'article 12 du CCAG et conformément à l'article 5.6 du CCTG fascicule 2.

L'entrepreneur assure chaque jour le suivi topographique du talus en comparaison avec le profil type.

Ces relevés topographiques sont remis chaque jour au maître d'Œuvre sous forme de fichiers.



5.4.8 Mise en décharge

a) Généralités

Ponctuellement et notamment lorsque les déblais ne peuvent pas être réutilisés en remblais : Chargement, transport et évacuation à la décharge de l'Entrepreneur et/ ou un centre de recyclage.

Les terres polluées seront triées et évacuées séparément du reste des terrassements.

En France, il existe trois types de décharges (également appelées CET : Centre d'Enfouissement Technique).

Les décharges de classe 1 pour les déchets dangereux.

Les décharges de classe 1 accueillent principalement les "déchets industriels spéciaux", présentant un caractère dangereux reconnu pour le milieu naturel ou les êtres vivants. Elles sont également appelées Centres de stockage de déchets dangereux (CSDD).

Les décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux"

Les décharges de classe 2 accueillent les déchets ménagers et assimilés (DMA), ainsi que les déchets industriels banals (DIB). Elles sont également appelées Installation de Stockage de Déchets non Dangereux (ISDND) et Centre de Stockage de Déchets Ultimes (CSDU).

Les décharges de classe 3 pour les déchets inertes

Les décharges de classe 3 accueillent principalement des déchets du bâtiment et des travaux publics (terres, gravats, déchets de démolition, etc).

- Evacuation en décharge de classe 1 : Sans objet, sauf en cas de présence d'amiante.
- Evacuation en décharge de classe 2 : Sans objet, sauf dans le cadre de l'approche environnementale des déchets base vie et des process.
- Evacuation en décharge de classe 3 : L'entreprise pourra évacuer ses déblais (sauf cas particuliers) en décharge de classe 3 (décharge de l'entrepreneur).

b) Dépôts provisoires

Les dépôts provisoires sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur. Les modalités d'exploitation de ces dépôts doivent être soumises au visa du Maître d'Oeuvre.

Ils seront situés à l'intérieur des emprises du projet. En cas d'insuffisance d'emprise, les lieux de dépôts provisoires supplémentaires qui lui seraient nécessaires, sont à la charge de l'entrepreneur.

c) Dépôts définitifs

Les terres polluées du site estimées à 450m³ seront mises en dépôt définitif sur une parcelle de Territoire dans un rayon d'environ 2 à 3 km du chantier (dans la ZAC de Courrouze).

Les autres lieux de dépôts définitifs sont laissés à l'initiative de l'entreprise et seront soumis à l'approbation du maître d'oeuvre. L'entreprise procèdera aux reconnaissances et analyses préalables nécessaires au respect des conditions réglementaires et légales attachées à l'occupation des terrains.

Les modalités d'exploitation sont également soumises au visa du maître d'oeuvre. L'entreprise fournira toutes les pièces justificatives (études techniques, attestations d'autorisation) dans un délai compatible avec le délai fixé pour la fourniture du planning général d'exécution des travaux et du plan de mouvement des terres définitif.

5.4.9 Prescriptions complémentaires aux remblais contigus aux maçonneries et ouvrages

Sont considérés comme remblais contigus aux maçonneries, les remblais mis en place de part et d'autre et sur toute la hauteur des maçonneries ainsi que les rampes d'accès à ces remblais.

Sur une largeur de 1 (un) mètre au moins à partir des maçonneries, ces remblais doivent être expurgés des matériaux supérieurs à 100 (cent) millimètres.

Ils doivent être exécutés de manière à ne causer ni déplacement de maçonnerie autre que leurs flèches élastiques, ni dommages de celles-ci. A cet effet, pendant toutes les phases intermédiaires de remblaiement, dans les limites des niveaux définitifs :

- les différences de niveau de ces remblais de part et d'autre d'une même maçonnerie (mur, piédroit ou voile) ou entre deux points quelconques situés sur le pourtour d'une maçonnerie (poteau ou colonne enterrée) ne doivent jamais excéder 50 (cinquante) centimètres,
- les rampes d'accès doivent être exécutées dans l'axe de la voie portée,
- le compactage doit être effectué par des bandes parallèles à l'axe longitudinal des ouvrages. Les engins lourds de compactage ne sont pas autorisés.

Nota : les remblais technique à l'arrière des murs de quai/casier/rampe sont à la charge du lot Génie Civil.

5.5 Arase des terrassements

Les performances prévisibles des sols en place, après les terrassements ne sont pas connues. L'objectif de densification sera q4.

5.6 Géotextiles

5.6.1 Conditions d'utilisation des Géotextiles

La manutention, le stockage et la pose des Géosynthétiques se font conformément aux règles de mise en oeuvre définies à l'article 3 de la norme G 38-060.

Le mode d'assemblage est réalisé par recouvrement.

Ces prescriptions sont définies dans la norme G 38-060.

Les différents modes d'assemblage peuvent être :

- par recouvrement.

largeur du recouvrement (cf. article 3.6.1 de la norme G 38-060). Ce procédé d'assemblage convient plus particulièrement lorsque le géotextile a une fonction d'anticontamination, de filtration ou de drainage. Il est utilisable, également, dans le renforcement lorsque les sollicitations ne s'exercent pas perpendiculairement aux bords des nappes

- par couture (cf. article 3.6.2 de la norme G 38-060)
- par agrafage dans le sol (cf. article 3.6.2 de la norme G 38-060)

Le régilage d'un matériau directement sur géosynthétique s'effectue dans le sens du recouvrement des nappes.

Dans tous les cas, le géotextile est fabriqué en usine et soumis à l'acceptation du maître d'Oeuvre.

Chaque rouleau devra porter une fiche d'identification et une fiche technique commune.

Les caractéristiques des géotextiles seront présentées en conformité avec la grille des résultats donnée dans la norme NF G 38 040. Conformément à la circulaire ministérielle du 4 juillet 1986, la certification ASQUAL sera exigée pour les produits géotextiles mis en oeuvre et ce pour chacune des propriétés spécifiées.

L'entrepreneur proposera pour approbation du maître d'oeuvre le type et la classe de géotextiles qu'il propose d'utiliser.

Les géotextiles devront satisfaire aux exigences suivantes :

- Les géotextiles employés seront conformes à la NF-EN 13 251 et NF-EN 13 252.

5.6.2 Type de géotextile

Le géotextile joue le rôle d'anti-poinçonnement. Il est constitué de matières imputrescibles et dispose des caractéristiques suivantes, conformes aux recommandations du Comité Français des Géotextiles et Géomembranes :

- non tissé aiguilleté,
- en polypropylène ou polyéthylène,
- masse surfacique (suivant NF EN 965) = 600 g/m²
- résistance au poinçonnement (suivant NF P 38-019) > 3 kN,
- résistance au poinçonnement (suivant NF P 84-506) > 0,75 kN
- résistance en traction (suivant NF EN ISO 10319) > 15 kN/m
- déformation en traction % (suivant NF EN ISO 10319) > 50%,

Les actions de contrôle devront être menées conformément à la norme NF G 38-060. Le produit devra être certifié ASQUAL ou toute autre procédure équivalente.

5.6.3 Mise en place d'un géotextile

Pour les Géosynthétiques utilisés dans les systèmes de drainage ou de filtration et sous remblais sur sols compressibles, il pourra s'avérer utile de prescrire certains points particuliers de mise en oeuvre définis respectivement dans les normes G 38-061 et G 38-063.

Il sera mis en place après la préparation du fond de forme et du compactage, les géotextiles prévus au présent C.C.T.P.

L'assemblage des éléments s'effectuera soit par soudage (cf. article 3.6.2 de la norme G 38-060), soit par agrafage dans le sol (cf. article 3.6.2 de la norme G 38-060), soit par recouvrement d'au moins 30 (trente) centimètres dans le sens transversal et de 2 (deux) mètres dans le sens longitudinal.



La largeur du recouvrement (cf. article 3.6.1 de la norme G 38- 060). Ce procédé d'assemblage convient plus particulièrement lorsque le géotextile a une fonction d'anticoncontamination, de filtration ou de drainage. Il est utilisable, également, dans le renforcement lorsque les sollicitations ne s'exercent pas perpendiculairement aux bords des nappes

La surface prise en compte pour les quantités à exécuter ne tiendra pas compte des surlargeurs pour agrafage ou recouvrement.

La mise en œuvre du géotextile sera effectuée après accord du Maître d'Œuvre

5.7 Couche de forme

5.7.1 Technique retenue

Le présent projet a retenu en solution de base :

- de contrôler les épaisseurs de la couche de forme existante et de la réutiliser quand elle est compatible avec le projet,
- la réalisation d'une couche de forme d'épaisseur variable en fonction de la destination de la surface en matériau d'apport sur un géotextile pour les zones actuellement en espaces verts et sous la rampe.

Les zones de mauvaise portance repérées seront à définir contradictoirement avec le Maître d'oeuvre. Ces zones devront être purgées (purgés profondes).

Si la portance requise n'est pas obtenue, les entreprises devront, augmenter l'épaisseur des couches de forme. Le procédé sera à faire valider par le maître d'œuvre. Des notes de calcul seront systématiquement demandées.

La réception de la couche de forme constitue un point d'arrêt.

La couche de fondation ne pourra être appliquée que si la couche de forme est réceptionnée.

Celle-ci ne le sera qu'après examen des conclusions des essais concernant les portances et les densités de la couche de forme.

5.7.2 Circulation des engins et nettoyage

La circulation des engins de travaux devra s'effectuer dans les emprises du chantier.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour limiter dans la mesure du possible les chutes de matériaux et les dépôts de boue sur les voies publiques empruntées par son matériel. Il effectuera en permanence les nettoyages et ébouages nécessaires, les dépenses correspondantes étant à sa charge.

L'entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté du chantier et à procéder aux nettoyages prescrits par le maître d'œuvre si des matériaux (fondations, concassés, terre végétale, etc.) sont répandus accidentellement sur les diverses couches de chaussées et risquent de poinçonner et de polluer ces couches, l'entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement au balayage et au nettoyage avec arrosage sous pression si besoin.

5.7.3 Remblai et couche de forme

a) Spécification de mise en œuvre et de réalisation

Avant la mise en œuvre de la couche de fondation, il sera nécessaire de procéder au compactage du fond de forme.

La forme sera compactée par tous moyens appropriés proposés par l'Entrepreneur et agréés par le Maître d'Œuvre. L'Entrepreneur devra disposer, en plus des engins principaux de compactage, d'un engin à faible encombrement destiné à assurer le compactage dans les zones difficilement accessibles.

Ce compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide des tableaux de compactage des remblais et couches de forme, en assimilant le sol au même sol mis en remblai ou couche de forme et l'épaisseur de la couche compactée à 0,30 m maximum. Ce nombre de passes est égal à 0,30 Q/S arrondi à l'unité supérieure non contrôlés en continu.

La stabilisation du fond de forme sera assurée, le cas échéant, par apport de sable ou autres matériaux. La forme sera soigneusement dressée suivant un profil parallèle à celui de la chaussée terminée.

Si le sol est trop sec pour pouvoir être utilement compacté, l'Entrepreneur procédera à un arrosage par pulvérisations. La fourniture de l'eau est à la charge de l'Entrepreneur.

Les tolérances du nivellement sont les suivantes : profil du fond de forme : + ou -3 cm.

b) Exécution des redans:

Les redans horizontaux visés au paragraphe 15.1 du fascicule 2 du C.C.T.G. sont à exécuter à chaque levée de remblai et à la jonction avec les talus des remblais déjà constitués.

Les dimensions des redans seront soumises à l'accord du Maître d'Oeuvre.

Les redans sont réalisés de la manière suivante : à chaque levée de remblai, il est exécuté un rentrant dans le terrain naturel d'une hauteur au moins égale à l'épaisseur de la levée suivante ; les matériaux extraits sont considérés comme des matériaux de déblais et sont soumis aux règles des conditions d'utilisation des sols.

c) Modalités de réglage et de compactage

La mise en œuvre des remblais et des couches de forme s'effectuera dans les conditions définies dans le guide pour la réalisation des remblais et des couches de forme établi par le S.E.T.R.A. et le L.C.P.C. en 1992 (GTR) qui précise en particulier les modalités d'utilisation des compacteurs normalisés.

Les principaux paramètres requis cités ci-dessous donnent les conditions qui assurent la cohérence entre les facteurs définissant le cas de compactage des sols, à savoir :

- le matériau tel que défini par sa classification (NF.P. 11-300),
- le matériel de compactage (NF.P. 98-376),
- l'épaisseur compactée,
- l'objectif de compactage.

Cette méthode étant en accord avec la procédure de contrôle "en continu".

Dans le cas où des sols à mettre en œuvre ne sont pas identifiés dans le tableau des modalités de compactage, l'Entrepreneur se conformera à la mise en œuvre des remblais à dépenser et à l'épaisseur des couches élémentaires à réaliser qui lui sont indiquées par le Maître d'Oeuvre éventuellement sur la base de planches d'essais réalisées conformément au présent C.C.T.P.

d) Tolérances d'exécution

Les tolérances d'exécution des profils et des talus sont les suivantes :

- Profil de plate-forme support de chaussée : plus ou moins un centimètres (+ ou -1 cm)
- Profil sous couche de forme : plus ou moins trois centimètres (+ ou -3 cm) ;
- Talus avant revêtement en terre végétale : plus ou moins trois centimètres (+ ou -3 cm).

e) Compactage des matériaux de remblais

Avant toute mise en œuvre du remblai, l'entrepreneur doit s'assurer que le support est de bonne qualité. (Prévoir purge totale ou partielle si nécessaire).

Le matériau de remblai est mis en place par couche de 0,30 m maximum et compacté à l'aide d'un matériel ayant reçu l'agrément du maître d'œuvre.

- compacteur type " pied de mouton "
- compacteur type " rouleau vibrant ".

En cas de reprise du remblai après une période d'intempérie, il sera nécessaire d'évacuer la couche superficielle, sur une épaisseur de 0,15 m, avant la mise en place du nouveau matériau. Cette assistance technique reste à la charge de l'entreprise et comprend :

- 1ère phase :

la réalisation des planches d'essais

la mesure de la teneur en eau et de la densité sur chaque couche compactée

la réalisation d'essais de référence au pénétromètre dynamique.

- 2ème phase :

la vérification, en fin de travaux, du compactage par la réalisation d'essais au pénétromètre dynamique.

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre se réservent le droit de procéder à des contrôles et vérifications de la qualité du remblai, en cours ou en fin d'exécution du chantier. Ces vérifications resteront à la charge de l'entreprise dans la mesure où les résultats montreront une qualité insuffisante de la mise en œuvre du remblai.

5.8 Evacuation des eaux de chantier

L'épuisement des fouilles et des fonds de déblais est à la charge de l'entreprise.

Pour toutes les fouilles, les épaissements devront être menés de telle façon que puissent être effectués à sec :

- la réception des arases terrassements et des fonds de purges,
- la mise en oeuvre des couches de forme,
- l'exécution des remblais,
- les fonds de fouilles des tranchées d'assainissement.

L'entreprise devra soumettre à l'agrément du Maître d'oeuvre, les marques, types, caractéristiques, âge et nombre des matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange des fouilles, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux d'infiltration ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

Le fond des déblais devra être sensiblement pentu pour faciliter l'évacuation des eaux vers les points bas où elles pourront être recueillies.

La topographie des lieux et les dispositions du projet permettant l'écoulement gravitaire des eaux, l'entrepreneur doit le maintenir en cours de travaux, c'est-à-dire reconstituer à chaque arrêt de chantier une pente transversale supérieure à six (6) pour cent à la surface des parties évacuées et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées, rigoles, fosses, collecteurs, descentes d'eau, etc...).

En cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congé, pannes, intempéries), il soumet au visa du Maître d'Œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

5.9 Conduite du chantier de terrassements

5.9.1 Généralités

L'identification de la nature et la détermination de l'état des sols seront réalisées par l'Entrepreneur et à ses frais pour ce qui concerne les sols rencontrés sur le chantier ou d'apport pour remblais, couche de forme et terre végétale.

De manière occasionnelle, le Maître d'Oeuvre peut faire procéder aux frais du Maître d'ouvrage à la vérification de l'identification fournie par l'Entrepreneur.

Le Maître d'oeuvre et l'Entrepreneur apprécient contrairement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols.

Chaque engin de compactage doit être muni d'un contrôlographe permettant l'enregistrement en continu des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt, de la vitesse de l'engin et, le cas échéant, de la fréquence de vibration. Ce contrôlographe doit également permettre de distinguer les différentes affectations du compacteur (compactage proprement dit, reprise...).

En cas de défaillance d'un contrôlographe, l'Entrepreneur doit procéder à son remplacement ou sa remise en état dans un délai de 24 (vingt quatre) heures. A défaut, le Maître d'Œuvre peut exiger l'immobilisation du compacteur correspondant. Pendant le délai de remplacement, le contrôle est effectué par des mesures de densité mises à la charge de l'Entrepreneur. Ces contrôles de densité au gammadensimètre seront réalisés par le laboratoire du Maître d'Œuvre.

Le matériel de compactage est soumis à l'approbation du Maître d'oeuvre.

A cette fin :

- l'Entrepreneur indique au Maître d'Œuvre à laquelle des classes, appartient chacun des compacteurs et fournit la preuve que les valeurs réelles de leurs caractéristiques correspondent au classement indiqué. Dans le cas contraire, le Maître d'Œuvre procède à ces vérifications au frais de l'Entrepreneur.
- l'Entrepreneur indique au Maître d'Œuvre les cadences maximales d'approvisionnement.

Si des variations de la qualité des sols ou des rendements interviennent par rapport aux prévisions, l'Entrepreneur doit soumettre à nouveau le matériel de compactage à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre se réserve, en complément aux clauses du guide technique, de faire procéder à des planches d'essais destinées à déterminer les valeurs des rapports Q/S dans les cas suivants :

- l'Entrepreneur propose d'utiliser un matériel non catalogué ou dans des conditions d'utilisation non conformes, ou encore, d'utiliser concurremment plusieurs catégories d'engins,
- le Maître d'Œuvre désire vérifier la validité des clauses techniques sur des sols particuliers,
- de traitement particulier,
- d'emploi de sous produits industriels.

Les modalités d'exécution seront conformes à celles définies au présent C.C.T.P. Dans ces cas, la rémunération des planches d'essais est à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur doit s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en oeuvre et du respect de l'épaisseur des couches.



En cas d'insuffisance de compactage ou plus généralement si des réserves ont été émises par le Maître d'Œuvre sur le carnet journalier, l'Entrepreneur doit procéder à ses frais à :

- une reprise du compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche,

A défaut, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres en satisfaisant aux prescriptions du présent C.C.T.P.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunts pour substitution de matériaux sous-compactés ; augmentation du volume mis en dépôt, etc...).

5.9.2 Déformabilité et portance des plates-formes support des chaussées

Dans les zones de plates-formes support de chaussées où la déflexion relevée au déflectographe LACROIX ou à la poutre BENKELMAN sous essieu de 13 tonnes, est supérieure à :

- 0,8 (zéro virgule huit) millimètres pour les plates-formes traitées au ciment,
- 1,5 (un virgule cinq) millimètres pour les plates-formes traitées à la chaux,
- 2 (deux) millimètres pour les plates-formes non traitées.

L'Entrepreneur est tenu d'y remédier conformément au paragraphe 16.1 du fascicule n°2 du C.C.T.G.

Le contrôle de la déflexion pourra être réalisé par le laboratoire extérieur, aux frais du Maître d'ouvrage.



Le présent chapitre traite des spécifications techniques et modalités d'exécution de l'assainissement mis en place dans le cadre du marché.

6.1 Matériaux constituant l'assise, le remblai latéral et le remblai initial (remblai technique)

6.1.1 Généralités

L'entreprise soumettra à l'agrément du Maître Œuvre les caractéristiques des matériaux.
 Qu'il s'agisse de sols en place, s'ils sont réutilisables, ou de matériaux d'apport.
 Les prescriptions particulières liées à la canalisation doivent être produites par le fournisseur.
 L'entrepreneur doit également prendre en considération les conséquences sur l'environnement.
 Les matériaux d'enrobage ne doivent en aucun cas être susceptibles d'endommager les canalisations, de provoquer des tassements ultérieurs (matériaux évolutifs) ou d'altérer la qualité de la ressource en eau.
 Dans les terrains argileux, un géotextile anticontaminant isolera la zone d'enrobage en gravette du sol en place.
 Les matériaux contiendront moins de 5 % de particules inférieures à 0,1 mm et ne contiendront pas d'élément de diamètre supérieur à 30 mm.
 La carrière d'extraction sera proposée par l'entrepreneur au travers du DAQ et agréée par le maître d'œuvre s'ils sont conformes aux normes NF P 98-331 et NF EN 1610.

6.1.2 Matériaux constituant le lit de pose

Matériaux nobles granulaires contenant moins de 5% de particules fines (particules < 0.10mm) et ne contenant pas d'éléments de diamètre supérieur à 30mm.
 Selon le fascicule 70 le matériau doit de rapprocher des conditions suivantes:

$$\frac{D_{60}}{D_{10}} < 4 \quad \text{et} \quad 1 < \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} < 3$$

D_x étant l'ouverture des mailles qui laissent passer x % de l'échantillon.

Matériaux constituant l'assise, le remblai latéral et le remblai initial :

Matériaux nobles granulaires contenant moins de 5% de particules fines (particules < 0.10mm) et ne contenant pas d'éléments de diamètre supérieur à 30mm.
 Selon le fascicule 70 le matériau en remblaiement doit de rapprocher des conditions suivantes:

$$\frac{D_{60}}{D_{10}} < 4 \quad \text{et} \quad 1 < \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} < 3$$

D_x étant l'ouverture des mailles qui laissent passer x % de l'échantillon.

6.1.3 Matériaux d'apport

Les matériaux d'apport sont classés conformément à la norme NF P 11-300 et à la norme XP P 18-540.
 Ils sont conformes au tableau n° 1 du chapitre 2.6 du fascicule 70 titre I du CCTG.
 Le matériau utilisé sera un sable exempt de terre, de toute impureté et détrit.
 Le matériau sera un sable de classe D compatible avec les objectifs de q.4 et q.3 et selon la classification du G.T.R.R.C.F.
 L'entreprise peut proposer des matériaux d'apport autres que ceux prévus au projet. Ils doivent recevoir l'agrément du Maître d'Œuvre et font l'objet d'une réception. L'entrepreneur fournit à sa charge une note de

calcul justifiant la tenue mécanique du tuyau avec les matériaux proposés ainsi qu'un procès-verbal d'identification des matériaux, dressé par un laboratoire officiel conformément à la norme NF P 11-300. Cette identification devra permettre de définir avec précision les modalités de mise en œuvre, de compactage et de réception.

6.1.4 Lit de pose et enrobage béton le cas échéant

Lorsque les conditions d'insertion des tuyaux dans le sol ne permettent pas une couverture suffisante en réseau de 80 cm sur la génératrice de la canalisation, alors un lit de pose avec enrobage en béton sera réalisé.

Une note de calculs spécifique sera fournie, avec une méthode de calcul particulière. Cette note de calculs devra détailler le mode de protection mécanique à mettre en place le cas échéant.

Dans ce cas, le fond de la tranchée est soigneusement nivelé. Les tuyaux sont posés sur cales imputrescibles d'épaisseur réglées de manière à ce que la génératrice inférieure du tuyau soit à une distance au moins égale au $\frac{1}{4}$ du D.N. (avec un minimum de 0.5 m) du fond de la tranchée. Sauf indications particulières des plans et du bordereaux quantitatifs estimatifs, cette dernière est ensuite remplie de béton maigre dosé à 150 kg/m³ et soigneusement vibré au fur et à mesure de sa mise en place. L'épaisseur du béton sur la génératrice supérieure du tuyau sera au moins égale au $\frac{1}{4}$ du diamètre nominal avec un minimum de 0.5m.

Dans tous les cas, la largeur de l'enrobage en béton doit être égale à la largeur de la tranchée.

6.1.5 Substitution et amélioration du sol support

Deux cas de figures pourraient être rencontrés:

- Le renforcement du sol support
- Le remplacement par des matériaux dit drainant dans les secteurs concernés par la présence de nappes.

a) Matériaux de substitution en amélioration du sol support

Matériaux nobles granulaires de type Grave Non traitée 0/31.5 de type A.

b) Matériaux de substitution secteur en présence de la nappe

Sur certains tronçons et notamment ceux susceptibles d'être impactés par la présence d'eau le lit de pose en sable et le sol support seront remplacé par un matériau d'apport de type "gravette".

Les "gravettes" désignent des matériaux naturels ou concassés, reconstitués, défillerisés, à courbe granulométrique continue d/D dont le Dmax est de 25 mm.

Les gravettes évolutives sont à écarter (exemple : calcaires tendres, craies, schistes...).

On considère que le matériau de type "gravette" est peu sensible au compactage et à la présence d'une nappe phréatique et peut s'apparenter à un sol G1.

Tous les sous-produits industriels sont utilisables sous réserve d'une étude spécifique (géotechnique, compatibilité environnementale et compatibilité avec les matériaux constitutifs du réseau).

6.2 Matériaux constituant le remblai proprement dit

6.2.1 Matériaux d'apport

Les matériaux d'apport du remblai classés conformément à la norme NFP 11-300 doivent satisfaire aux prescriptions ci-dessous en fonction de leur utilisation :

Les remblayages sont effectués avec des matériaux d'apport de bonne qualité peu sensibles aux variations de teneur en eau, de catégories B1, D1, B3, D2 ou C1B1, C2B1, C1B2, C2B2.

La carrière d'extraction sera proposée par l'entrepreneur au travers du DAQ et agréée par le maître d'œuvre, s'ils sont conformes aux normes NF P 98-331 et NF EN 1610, NFP 11-300.



Appellation des sols selon la norme NFP 11-300	Symbole de classification selon le Guide Technique de réalisation des Remblais et des couches de forme du SETRA (GTR)
Sols sableux et graveleux avec fines non argileuses et gros éléments	B1, B3
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C1B1, C1B3, C2B1, C2B3
Sols insensibles à l'eau	D1, D2, D3

Le remblaiement des tranchées pourra être réalisé avec les matériaux, après agrément du maître d'œuvre. Ils seront alors stockés sur un lieu de dépôt provisoire conformément au SOGED.

6.2.2 Classification

Les matériaux constituant le remblai proprement dit sont :

- ▶ Tranchées sous chaussée/trottoirs :

Le matériau de remplacement sera de classe D2 à D3 et compatibles avec les objectifs de q.4 et q.3 et selon la classification du GTRRCF.

- ▶ Sous espaces verts publics

Les matériaux extraits de la tranchée (sauf matériaux décrits à l'article 3.3.1) peuvent être réutilisés en remblai jusqu'à la cote -0,30m. Le complément est fait à l'aide de terre végétale selon les spécifications des services chargés de l'entretien de ces espaces.

6.2.3 Matériaux proscrits

En aucun cas, les matériaux suivants ne sont réutilisés en remblais :

- Les matériaux susceptibles de provoquer des tassements ultérieurs irréguliers tels que tourbe, vase, silts, argiles.
- Les matériaux compressibles.
- Les matériaux contenant des composants ou substances susceptibles d'être dissous ou lessivés ou d'endommager les réseaux ou d'altérer la qualité des ressources en eau,
- Les matériaux évolutifs,
- les sols gelés.

6.2.4 Matériaux autocompactants liés (le cas échéant)

a) Généralités

Ils seront préconisés dans les cas suivants :

- Remblai à exécuter dans l'urgence
- Présence de nombreux réseaux rendant le compactage difficile
- Largeur de tranchée insuffisante pour permettre le compactage
- Présence humaine dangereuse dans la tranchée

L'utilisation de ces matériaux nécessite une dérogation pour leur utilisation.

Les matériaux autocompactants pour le remblayage des tranchées combinent le caractère autoplaçant, l'acquisition de portance rapide et des caractéristiques mécaniques limitées et adaptées à l'usage.

Ce sont des mélanges de granulats (sables, gravillons fillers etc...) de ciment en faible quantité (moins de 100KG/m³), d'eau et d'adjuvants.

On distingue deux types de familles de produits :

- Les produits essorables, qui utilisent le principe des remblais hydrauliques, sauf dispositions spéciales, leur utilisation est limitée aux matériaux encaissants suffisamment perméables.
- Les produits non essorables dont la fluidité est obtenue par l'utilisation d'adjuvants spécifiques et dont la capacité portante est engendrée par la prise et le durcissement du ciment.

Ces produits se répartissent en deux classes :

- Ceux dont la granulométrie est inférieure ou égale à 6.3mm.
- Ceux dont la granulométrie est supérieure à 6.3mm.

Performances attendues : résistance à la compression à 28 jours inférieure ou égale à 2 Mpa.

b) Mise en œuvre

Comme pour les bétons traditionnels (sauf spécifications spéciales) les produits ne doivent pas être mis en œuvre par des températures ambiantes inférieures à 5°C.

Le matériau est versé directement depuis la goulotte du camion malaxeur dans la tranchée au fur et à mesure de la progression du camion.

Pour éviter la ségrégation, il convient de limiter la hauteur de chute depuis la goulotte. Les canalisations ainsi que les grillages doivent être arrimées pour éviter qu'ils soient déplacés sous l'effet de la poussée hydrostatique. Pour ce faire on utilisera des plots béton, des étriers métalliques, des entretoises horizontales, etc...

6.3 Matériaux pour réfection des chaussées et trottoirs

Les matériaux de réfection de chaussée, trottoirs et accotements sont conformes à la norme NF P 98-331 et à la norme XP P 18-540.

Les matériaux pour corps de chaussée sont conformes au fascicule 23 « Fournitures de granulats employés à la construction et entretien des chaussées » et au fascicule 25 « Exécution des corps de chaussées ».

Les matériaux pour enrobés hydrocarbonés sont conformes au fascicule 27 « Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés ».

6.4 Caractéristiques des canalisations:

6.4.1 Hypothèses de charge

En complément du C.C.T.G., les hypothèses de charge en service prises en compte pour le calcul de la résistance mécanique des ouvrages conformément à la méthode décrite au chapitre 4 du Fascicule 70 sont les suivantes :

- Hors chaussée : poids propre des terres (18 KN/m³ ou 10 KN/m³ si terres noyées par défaut) + surcharge de chantier ou permanentes (en KN/m²).
- Sous chaussée : poids propre des terres (18 KN/m³ par défaut) + surcharges roulantes (convoi type Bc).

Les pressions de service correspondent aux pressions d'épreuves.

La justification des canalisations choisies et des ouvrages annexes sera déterminée dans les conditions indiquées par l'annexe IV du nouveau fascicule 70.

6.4.2 Solution de base Canalisation gravitaire Eau pluviale

a) Canalisation PVC

Les tuyaux sont titulaires d'une certification NF de conformité aux normes XP P 16-362 et NF EN 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente.

Canalisation en PVC à joint souple conforme aux normes définies dans le Fascicule 70 du C.C.A.G.

- Canalisation principale gravitaire diamètre extérieur 400-315- 200 mm, série ou classe de rigidité CR8 ou CR16 selon les indications des plans.
- Canalisation de branchement gravitaire de diamètre extérieur 200, 205 mm série ou classe de rigidité CR8 ou CR16 selon les indications des plans.

Les canalisations PVC à assemblage par collage sont interdites.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que l'emploi de PVC structure alvéolée nécessitera impérativement l'utilisation de pièces spéciales préconisées par le fabricant en cas de raccordement de tuyaux.

Nota : Les canalisations d'assainissement proviendront d'usines agréées. Elles répondront aux prescriptions du Fascicule 70 du CCTG et du C.C.T.U.

Les tuyaux à écoulement libre sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-341 ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans le champ de la norme NF P 16-341.

Les canalisations seront à joint souple et à lèvres, prémontés dans l'embout femelle, joints souples prélubrifiés et montés en usine.

En plus des indications obligatoires (indicatif du fabricant, classe ou série de canalisations), les tuyaux devront porter des marques mentionnant la date et le lieu de fabrication.

- Les tuyaux en béton non armé seront de la classe de résistance : B 135 au minimum
- Les tuyaux en béton armé seront de la classe de résistance : A 135 au minimum

Toutes les canalisations seront de certifications NFP en vigueur à la date du Marché.

6.4.3 Culottes de branchement en polychlorure de vinyle (P.V.C.)

Les culottes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les culottes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 1401-1.

Les culottes de branchement sont de classe de rigidité égale à celle de la canalisation sur laquelle elles se branchent, ou par défaut (après justificatifs) au minimum de classe CR8.

Les culottes seront positionnées en accès sur le côté des génératrices de canalisations.

Cependant en fonction des contraintes liées aux croisements avec les réseaux existants les piquages pourront se faire exceptionnellement sur le dessus de la génératrice (branchement avec culottes et coudes) seulement **après accord du Maître d'œuvre et du gestionnaire du réseau**.

De même en cas de contraintes liés aux croisements avec les réseaux existants et imposant des profondeurs de regard de façade importante, des pièces spéciales (coudes pourront être utilisés en branchement seulement **après accord du Maître d'œuvre et du gestionnaire du réseau**. Cette prestation est réputée être comprise dans le prix de fourniture et pose de canalisation de branchement.

6.4.4 Dispositifs de déviation angulaire (coudes)

L'emploi doit être limité à des situations exceptionnelles et justifiées.

Les dispositifs déviation angulaire ne sont acceptés que pour les branchements.

Les coudes sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les coudes qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 1401-1.

Les coudes sont de classe de rigidité égale à celle de la canalisation sur laquelle ils se branchent ou par défaut (après justificatifs) au minimum de classe **CR8**.

6.5 Ouvrages annexes d'assainissement: Génie civil

6.5.1 Regards en béton

Ils sont certifiés conformes aux normes en vigueur (NF EN 476 et normes produits) ou titulaires d'un avis technique favorable pour les regards qui n'entrent pas dans le champ des normes en vigueur.

Les regards en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-342 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les regards qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF P 16-342.

Le diamètre intérieur minimum de la cheminée est de : 1000mm

Les dispositifs de descente sont constitués :

- d'échelons et de crosses amovibles en aluminium de qualité minimale 5083 (norme NFA 02.104).

Les têtes des regards sont constituées :

- de cônes



Le raccordement des tuyaux devra se faire par emboîtement automatique avec joint en caoutchouc. L'étanchéité du raccordement sera totalement assurée dans les limites d'ovalisation des conduites autorisées par les fascicules du CCTG.

Tout assemblage d'éléments préfabriqués ou non comportera systématiquement un joint souple et les ouvrages seront livrés avec manchon et cunette pour raccordement PVC-BETON.

6.5.2 Bouche d'égout - puisard grille

a) Bouche d'égout

Bouches d'égout en béton préfabriqués normalisés NF sous chaussée de diamètre minimum 1000 ou section $\pm 1000 \times 1000$ mm, avec les adaptations éventuelles du génie civil générées par la liaison section ouvrages et section des cadres et grilles, ensemble agréé par le Maître d'Œuvre.

b) Puisard grille

Puisard grille en béton préfabriqués normalisés NF sous chaussée, de diamètre minimum 1000 ou section $\pm 1000 \times 1000$ mm, avec les adaptations éventuelles du génie civil générées par la liaison section ouvrages et section des cadres et grilles, ensemble agréé par le Maître d'Œuvre.

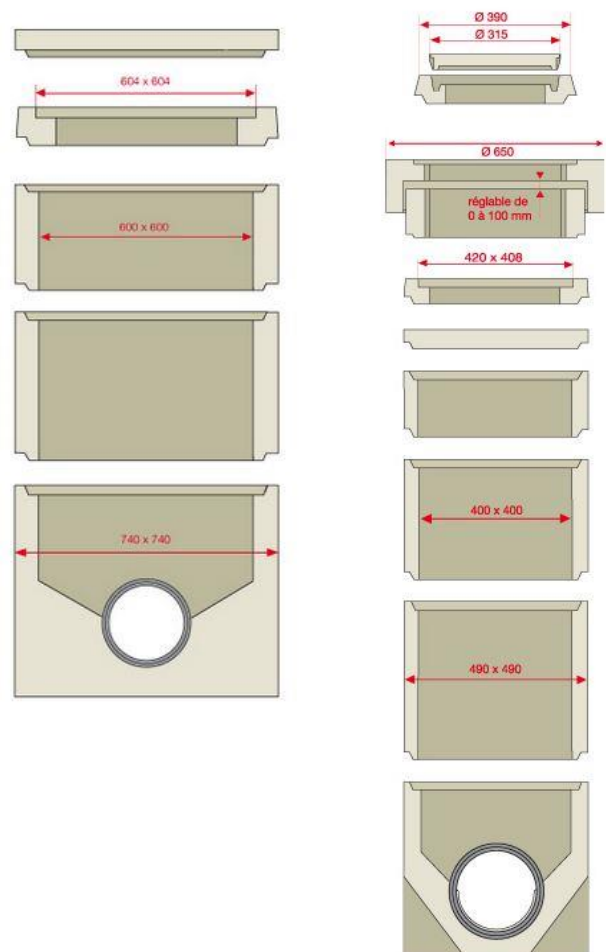
6.5.3 Boite de branchements (regard de façade)

Les types de boite de branchement pourront être de plusieurs sections en fonction:

- De la géométrie et de la nature des matériaux, des angles et altimétries des canalisations branchements existants à reprendre.
- Du nombre de sorties à reprendre en un seul point.
- Des emprises disponibles en fonction des réseaux divers, des largeurs.

Les boîtes de branchement en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 598 ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les boîtes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 598.

Préfabriqué en béton normalisé NF (type BLARD équivalent) avec joint souple intégré et raccord inter matériau, de section intérieure - 400×400 mm étanche à tête orientable et réglable. Avec éléments de fond à joints souples intégrés.



6.6 Ouvrages annexes d'assainissement : Dispositifs de fermeture

6.6.1 Généralités

Les dispositifs de fermeture des regards, boîtes de branchement, devront être conformes à la norme NF EN 124 et admis, le cas échéant, à la Marque NF 110 relative aux « dispositifs de voirie, de couronnement et de fermeture » au fascicule 70 ou admis à une certification reconnue équivalente. Ils devront obligatoirement être d'une classe adaptée aux conditions de charges à prendre en compte dans le présent projet et à adapter selon les prescriptions de l'article 5 de la norme.

Les dispositifs de fermeture des regards seront pourvus d'orifices d'aération.

Sauf indications contraires, il sera retenu les classes suivantes :

- Zones avec circulation de véhicules (chaussées, chemins d'exploitation...) : Classe D 400 trafic intense,
- Zones hors circulation (trottoirs, accotements, espaces verts...) : Classe C 250.

L'indication de la classe devra être portée sur chaque élément. Les fontes employées sont soumises aux spécifications de la norme NF EN 1563.

Le dispositif de fermeture retenu pour les regards, chambres et autres ouvrages devra préalablement être agréé par le Maître d'oeuvre.


L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que, par souci d'homogénéité, les tampons de visite et les dispositifs d'ouverture et de verrouillage seront tous identiques sur l'ensemble du secteur. De même, les tampons de boîtes de raccordement seront du même type.

6.6.2 Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards

Les dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards sont en fonte à graphite sphéroïdale (fonte ductile).

La classe de résistance des dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards est D400.

Masses kg		Dimensions mm	
Totale	Tampon	Diamètre d'ouverture	Hauteur de cadre
56	33	600	100
56	33	600	100



Tampon et cadre en fonte ductile de classe D400, de type non ventilé, diamètre de passage 610 mm, conforme aux normes EN-124-NFP 98312 pour les tampons articulés à joint élastomère incorporé au tampon.

- Fonte ductile
Classe D400
Verrouillage automatique par 2 barreaux élastiques en fonte ductile
Tampon articulé
Jonc composite
Blocage de sécurité à 90°
Kits de verrouillage en option
EN 124



6.6.3 Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les bouches d'égouts et puisard grilles)

Les dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards sont en fonte à graphite sphéroïdale (fonte ductile).

La classe de résistance des dispositifs de couronnement et de fermeture pour les bouches d'égouts et regard de visite est C250 (hydraulique) Articulé à fermeture hydraulique.

Les avaloirs seront à grilles et tampons articulés verrouillés par barreau élastique avec sélection des flottants 750 x 640 m ou 610 x 570 avec engouffrement latéral en fonte ductile de classe 250.



SQUADRA® plate



SQUADRA® concave

Masse kg		Dimensions mm			Surface d'avalement dm ²
Totale	Grille	Cadre	Ouverture	Hauteur	
15	10	350	250	39	3,0
19	13	410	300	39	3,9
38	21	510	400	100	7,8
30	21	510	400	39	7,8
41	30	620	500	39	12,8
63	50	720	600	39	17,6
79	65	820	700	39	24,7
20	13	410	300	58/40	4,8
33	22	510	400	63/40	7,0
45	32	620	500	58/40	12,8
64	48	720	600	73/40	18,4
81	63	820	700	78/40	26,4

Les grilles seront en fonte ductile avec verrouillage automatique et anti-boitage de classe 250 et de section à adapter suivant l'ouvrage et le profil de voirie.

Sélection des flottants, 750 x 640 m ou 610 x 570 avec engouffrement latéral en fonte ductile de classe 250.

Les grilles avaloirs seront de profil A, CC ou T adaptées au profil de voirie.

Les grilles avaloirs seront de profil A, CC ou T adaptées au profil de voirie



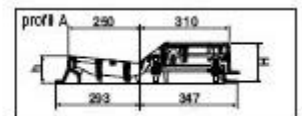
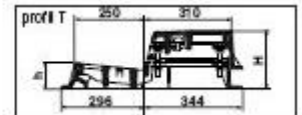
SELECTA® MAXI, profil A avec grille à barreau sélecteur relevé (a2)



SELECTA® MAXI, profil T avec grille à barreau sélecteur relevé (a1)



SELECTA® MAXI, profil T avec grille plate (b)



Masse kg				Dimensions mm				Surface d'avaléement dm ² <i>En fonction de la hauteur de réglage</i>
Total	Grille	Tampon	Rehausse + cadre	Hors-tout	H/h	Ouverture utile	Réglage de la Hauteur mm	
sur relevé								
95	27	24	44	750 x 640	225/90	540 x 450	70	10,1 à 13
88	25	19	43	750 x 640	155/90	540 x 450	20	9,4 à 10,7
94	27	24	43	750 x 640	225/90	540 x 450	70	10,1 à 13
90	22	24	44	750 x 640	225/90	540 x 450	70	11,6 à 14,5

sonnes à Mobilité Réduite"

91	23	24	44	750 x 640	225/90	540 x 450	70	9,6 à 12,5
90	23	24	43	750 x 640	225/90	540 x 450	70	9,6 à 12,5

6.7 Produits de scellement

Les produits de scellement utilisés seront conformes à la norme NFP 18-821. Ils seront proposés par l'entreprise en fonction du trafic :

- trafic intense : le produit de scellement sera soumis par l'entreprise à l'agrément du maître d'œuvre. L'entrepreneur veillera à ce que le délai de remise en circulation corresponde au temps préconisé par le fournisseur en fonction du trafic.

La résistance mécanique à terme du produit de scellement doit être compatible avec la classe de résistance du dispositif de couronnement et de fermeture.

L'entrepreneur vérifie la compatibilité des informations recueillies sur la fiche de performances techniques du produit de scellement retenu et les exigences communiquées par le maître d'œuvre.

La fiche technique du produit de scellement doit au moins contenir les informations suivantes :

- nature et composition du produit
- résistance mécanique à terme en compression
- cinétique de durcissement (compression/âge)
- délai minimum avant réouverture au trafic
- conditions de mise en œuvre

La référence du produit de scellement choisi ainsi que la fiche des caractéristiques techniques du fabricant (composition, caractéristiques, mise en œuvre, recommandations) sont remises par l'entrepreneur lors de la préparation de chantier.

6.8 Grillage avertisseur

Le dispositif avertisseur sera conforme à la norme NF 54-080 et constitué par une bande ajourée avec fil métallique, en polyéthylène ou polypropylène, de 50 cm de largeur et de couleur adaptée au réseau posé. Ce dispositif sera posé à une distance de 20 à 30 cm au-dessus des canalisations.

6.9 Modalités particulières d'exécution

Avertissement : Le présent chapitre reprend la définition des modalités particulières d'exécution selon le Fascicule 70.

L'entreprise est tenu de respecter le cahier des prescriptions techniques pour la partie publique des branchements d'assainissement de Rennes Métropole joint en annexe du dossier.

6.9.1 Démontage des chaussées et trottoirs

Avant l'exécution des tranchées, les revêtements de voiries sont découpés à la scie de sol, et rabotés. Les démolitions de chaussées et trottoirs du domaine public ou privé ne pourront être entreprise qu'après repérage précis de l'ensemble des réseaux souterrains et après le découpage des revêtements.

La démolition sera mécanique au BRH ou manuelle au marteau piqueur. Les gravats seront évacués à la décharge publique et/ou revalorisés.

Les éventuels trottoirs en béton éventuels seront soigneusement découpés et démolis, avec une surlargeur complémentaire à la surlargeur de tranchée.

Les éventuels parkings en pavés béton feront l'objet d'un démontage soigné pour une réutilisation en réfection.

Les chaussées et trottoirs seront soigneusement démolis avec une surlageur de 15 cm de part et d'autre pour reprise de structures.

Les rives de tranchées seront soigneusement découpées à l'engin. L'ensemble de ces prestations est comprise dans la série des prix de démolition et réfection de Voiries (chaussées et trottoirs).

► Découpage de revêtement de voirie et de corps de chaussée

En cas de simple raccord de revêtement bitumineux neuf sur voirie conservée, ou pour l'ouverture d'une tranchée de réseau dans une chaussée ou un trottoir dont la structure sera démolie ultérieurement, seule la couche d'enrobés sera découpée.

Pour l'ouverture d'une tranchée de réseau dans une chaussée ou un trottoir, dont la structure hors tranchée sera conservée, le revêtement et le corps de chaussée ou trottoir (hormis la sous-couche de forme) seront découpés intégralement. Ces stipulations valent également pour la rénovation complète d'une partie de voirie existante (chaussée ou trottoir).

Toutefois, le découpage à la bêche pneumatique pourra être autorisé par le Maître d'Oeuvre, si l'emploi de la scie mécanique s'avère difficilement réalisable, ou si ce mode de coupe est interdit.

Nota: Pour donner lieu à paiement ces prestations devront être accompagnées de photographies (en couleur, avec repérages) justifiant et argumentant les volumes proposés par le titulaire du marché.

Un sondage sera réalisé pour confirmer les épaisseur de structure existante.

6.9.2 Exécution des tranchées (conformément au Fascicule 70)

a) Généralités

L'entrepreneur informe le maître d'œuvre dans les 24 heures de la réalisation des opérations suivantes :

- Ouvertures de tranchées,
- Blindages,
- Purges en fond de fouille,
- Epuisement
- Rabattement
- Extraction de roches.

Aucune ouverture de tranchées ne pourra être commencée avant l'accord du Maître d'Œuvre.

Le maître d'œuvre arrête immédiatement les travaux si les règles de sécurité ne sont pas respectées conformément à l'arrêté du 29 juin 1992 et à l'article R. 231- 12 du Code du Travail. L'interruption du chantier ne donne lieu à aucune indemnité. La poursuite du chantier est subordonnée à une autorisation de reprise des travaux délivrée par l'inspecteur du travail conformément aux dispositions prévues dans le Code du Travail à l'article R. 231-12-3.

b) Dimensions des tranchées.

La largeur de tranchée minimale, au fond de fouille, y compris les blindages est déterminée dans le tableau ci-après en fonction :

- De la profondeur de la tranchée
- du type de blindage employé (voir ci dessous)
- du diamètre nominal du tuyau (DN)
- du diamètre extérieur (De)

Profondeur de tranchée (m)	Type de blindage	Largeur tranchée (m)	
		De+2l DN ≤ 600	De+2l DN > 600
De 0,00 à 1,30	S	De + 2 x 0,30 (mini 0,90)	De + 2 x 0,40 (mini 1,70)
de 0,00 à 1,30	C	De + 2 x 0,35 (mini 1,10)	De + 2 x 0,45 (mini 1,80)
de 1,30 à 2,50	C	De + 2 x 0,55 (mini 1,40)	De + 2 x 0,60 (mini 1,90)
de 1,30 à 2,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,70)	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)
de 2,50 à 3,50	CR	De + 2 x 0,55 (mini 1,70)	De + 2 x 0,60 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,80)	De + 2 x 0,65 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 1,90)	De + 2 x 0,70 (mini 2,20)
De 3,5 à 5,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)	De + 2 x 0,70 (mini 2,30)
≥ 5,50	CDG	De + 2 x 0,70 (mini 2,10)	De + 2 x 0,80 (mini 2,60)

S = sans blindage.

C = caisson : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques à structure légère et 4 vérins.

CR = caisson avec rehausse : constitué d'une cellule de base avec rehausse, comprenant chacune deux panneaux métalliques à structure renforcée ; 4 vérins pour la cellule de base ; 2 vérins pour la rehausse clavetée dans la cellule de base.

CSG = couissant simple glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques couissant dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à simple glissière boutonnés par des vérins.

CDG = couissant double glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 ou 4 panneaux métalliques et une ou 2 réhausse couissant dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à double glissière boutonnés par des vérins.

Les prix de tranchée seront établis selon les profondeurs moyennes des tranchées entre regards, nœuds ou points caractéristiques successifs et s'appliquant à l'ensemble du terrassement de chaque tronçon.

Ils prennent en compte le volume des déblais calculé selon les paramètres suivants :

- a) La largeur de la tranchée : Sauf impossibilité avérée et reconnue par le maître d'oeuvre, la largeur de tranchée prise en compte dans le calcul de la rémunération sera la largeur minimum définie par le fascicule 70 (voir tableau ci-dessus).
- La profondeur des tranchées, outre les contraintes d'implantation liées aux raccordements des réseaux sur l'existant et aux croisements d'autres canalisations, doit respecter les conditions de couverture minimale ci-dessous (hors branchements) :
 - 1,00 m sous chaussée à fort et à moyen trafic,
 - 0,80 m sous chaussées à faible trafic, sous trottoir ou accotement ou espace vert

c) Sujétions spéciales à proximité des lieux habités, fréquentés ou protégés.

L'entrepreneur sera tenu d'exécuter tous les travaux de protection destinés à prévenir tous désordres pouvant résulter de l'ouverture des fouilles.

L'attention de l'entrepreneur est notamment attirée sur les précautions à prendre au voisinage de certaines maisons riveraines et des installations en domaine public.

Il devra veiller tout particulièrement à empêcher tout basculement ou glissement des talus de la tranchée pendant et après les travaux. Les frais de remise en état résultant de sa négligence pour fissuration de revêtement, avaries aux conduites souterraines, etc..., lui resteraient entièrement imputables.

L'entrepreneur sera tenu de desservir, pendant toute la durée des travaux, les propriétés riveraines au moyen d'ouvrages d'accès provisoire assurant le passage des piétons et des véhicules routiers.

L'entrepreneur sera tenu d'assurer le libre passage des véhicules d'enlèvement des ordures ménagères ou de transporter lui-même les poubelles aux extrémités du chantier pendant toute la durée des travaux.

d) Sauvegarde des propriétés bâties

Dans le cas où il aurait à travailler à proximité des propriétés bâties, l'entrepreneur devra s'entourer de toutes précautions nécessaires pour prévenir les avaries et accidents. Si, par suite de l'étroitesse des voies à canaliser, de la vétusté ou de l'instabilité des constructions riveraines, des travaux confortatifs spéciaux apparaissent nécessaires pour le soutien des constructions, l'entrepreneur devra réaliser ceux-ci à sa

charge ; il prend également toutes responsabilités des dispositions qu'il a adoptées et aussi de tous dommages éventuels quels qu'ils soient, causés par les travaux effectués.

e) Sauvegarde du patrimoine antique

En application de la législation en vigueur portant réglementation des fouilles archéologiques, l'entrepreneur est tenu d'arrêter les travaux lorsque des monuments, ruines, substructions, mosaïques... pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique sont mis à jour.

L'entrepreneur doit en avvertir immédiatement le Maître d'Œuvre et prendre toutes mesures destinées à l'étude scientifique et éventuellement la préservation "in situ" de ces vestiges.

De toute façon, l'entrepreneur restera seul responsable des dommages causés aux tiers du fait de l'exécution des travaux et il réglera ces dommages sans l'intervention de l'Administration.

f) Maintien de l'écoulement des eaux pluviales

L'entrepreneur doit conduire les travaux de manière à maintenir d'une façon convenable l'écoulement des eaux.

Il devra la réalisation de tout fossé, ouvrages particuliers provisoires permettant d'assurer la protection de sa propre zone de travaux contre tout ravinement, stagnation d'eau pouvant entraîner une baisse de qualité du fond de forme et un retard dans le planning.

En cas de carence de l'entrepreneur, le maître d'œuvre pourra prendre, au frais de l'entrepreneur, après mise en demeure restée sans effet, les mesures nécessaires.

En cas d'extrême nécessité, ces mesures peuvent être prises sans mise en demeure préalable.

g) Dispositions relatives aux câbles de télécommunication.

En cas de dommage causé accidentellement à un câble de télécommunication, même une simple perforation par outil pointu, l'entrepreneur prévendra immédiatement le service, même la nuit et les jours non ouvrables. La perforation sera aussitôt obturée avec une toile adhésive (genre chatterton...) pour éviter une aggravation du dommage par pénétration d'humidité dans l'âme du câble, et de ce fait, une augmentation parfois très forte des frais de réparation dont le remboursement sera réclamé dans tous les cas à l'entrepreneur responsable, conformément aux articles concernés du code des postes et télécommunications.

Si des troubles de toute nature ou des avaries résultant des travaux d'établissement ou d'entretien des installations autorisées se révélaient ultérieurement sur les câbles souterrains de télécommunication, l'entrepreneur serait tenu de rembourser à l'administration des postes et télécommunications les dépenses nécessitées par la réparation des câbles (matériel, main-d'œuvre, transport, ...).

Travaux exécutés sans déclaration

Si des canalisations ou ouvrages sont installés à proximité des câbles de télécommunication sans déclaration ou sans contrôle de l'agent du service de l'administration des postes et télécommunications, celui-ci pourra exiger la réouverture des fouilles aux endroits jugés litigieux.

Ces travaux de réouverture, la pose de protections supplémentaires ou le déplacement des installations ne répondant pas aux prescriptions réglementaires, seront effectués aux frais de l'entrepreneur.

h) Réalisation des tranchées d'assainissement

Les déblais seront exécutés au moyen d'engins mécaniques ou manuellement dans le cas de tranchées près d'ouvrages existants. Les fouilles seront descendues verticalement.

Le fond de fouille aura un profil régulier et purgé de tout élément de nature à détériorer les canalisations, en particulier, le fond de fouille ne sera pas surcreusé, ou dans le cas contraire sera remis dans son état initial par tout moyen approprié.

Cette disposition se rajoute à celles prévues dans les articles 5.2.1 et 5.3 du Fascicule 70.

En terrain meuble, le fond de fouille est systématiquement recompacté puis les niches sont réalisées permettant de recevoir les collets des tuyaux afin de garantir un appui normal de la canalisation sur toute sa génératrice inférieure.

Le fond des tranchées sera arasé à 0,10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure du tuyau sauf si, lit de pose particulier.

Sauf particularités, sur cette épaisseur, un lit de pose sera constitué de matériaux contenant 5% de particules, dont le diamètre est inférieur à 0,1 mm et n'ayant pas de particules dont le diamètre est supérieur à 30 mm.

La profondeur et la longueur des fouilles devront être suffisantes pour permettre la confection du lit de pose, la mise en place du boiserie ou du blindage et de leur étalement ainsi que la mise en œuvre des tuyaux pour atteindre la cote prescrite.



Sauf stipulation contraire, les blindages sont retirés progressivement par couche de remblai avant compactage, au moyen d'un engin de levage suffisamment puissant pour éviter un retrait brutal.
L'Entrepreneur soutiendra les canalisations et branchements en service rencontrés. Il sera entièrement responsable des détériorations produites à ces conduites.
Les déblais en excès et les déblais de mauvaise qualité non réemployables en remblais seront évacués en décharge.
Le tri des déblais, leur réemploi, la mise en dépôt provisoire ou définitive, les transports et les reprises sont des sujétions de l'entreprise et ne pourront en aucune manière justifier une réclamation de l'entreprise.
La longueur maximum de tranchée restant ouverte ne devra pas être supérieure à 30 m.
L'entrepreneur devra impérativement le rétablissement ponctuel des accès riverains pendant les travaux.

i) Prescriptions complémentaires pour la réalisation des tranchées

Substitution du fond de fouille :

Si besoin selon les aléas climatiques, Le fond de fouille sera purgé de toute éventuelle couche molle et de matériaux évolutifs.

En cas de présence de sol mou ou remblais lâche,

En cas de présence avérée de nappe et/ou de prévision de fluctuation de nappe (piézomètre à suivre notamment pendant la phase de préparation)

- Présence de sol mou en fond de fouille

Substitution terrain naturel par matériaux granulaires sous lit de pose/d'assise.

S'il y a lieu de renforcer le fond de fouille, l'Entrepreneur mettra en place sous le lit de sable, une couche de matériaux Grave Non traitée 0/31,5. L'épaisseur de la couche de matériaux sera de 30cm

- Présence de nappe

Substitution terrain naturel/matériaux granulaires drainants sous lit de pose/d'assise.

S'il y a lieu de drainer le fond de fouille, l'Entrepreneur mettra en place sous le lit de sable, une couche de matériaux drainants Ce seront exclusivement des matériaux 100 % roulés de calibre 20/40 en provenance des carrières. Les matériaux utilisés pour la constitution des massifs drainants-filtrants doivent être propres (Equivalent de Sable > 70) et non évolutifs.

L'épaisseur de la couche de matériaux drainants sera de 30cm

Extraction de roche

Lors de l'ouverture des fouilles, seuls pourront être comptabilisés pour le prix d'"extraction de roche" les masses compactes et bancs rocheux francs, pour l'extraction desquels l'emploi d'un brise roche hydraulique (ou engin analogue) sera absolument nécessaire. Un rognon isolé ne sera pris en compte que si son volume excède les précisions indiquées au bordereaux quantitatifs estimatifs et si son extraction ne peut se faire à l'aide d'une pelle mécanique d'une capacité de 400 L.

Les blocs extraits seront évacués par l'entreprise en centre agréé.

Drainage du fond de fouille

Lorsqu'il y a lieu d'assainir les fonds de fouille en raison de l'instabilité des sols aquifères et des risques d'affouillement par des eaux incluses, le titulaire exécute sous le lit de pose des drainages à l'aide de drains entourés d'une épaisseur suffisante de matériaux convenables ou à l'aide d'une couche de matériaux drainants.

L'exutoire des eaux captées est fixé par le maître d'Œuvre. Sauf stipulation différente du CCTP, les drains ou la couche de matériaux drainants sont obturés à la fin des travaux, au droit de chaque regard.

Drainage sous canalisations et ouvrages - (Si nécessaire)

Les drains seront en PVC rigide conformes à la norme N.F.P 16351 et proviendront d'usines agréées par le maître d'œuvre.

Dans les fouilles terrassées dans les argiles, le drainage devra être arasé à 0,20m minimums au dessus du toit des argiles.

Epuisement en phase chantier

L'Entrepreneur est tenu, conformément à l'article V.5 du fascicule n°70 du C.C.T.G., de disposer sur le chantier, de tout matériel d'épuisement nécessaire, pour permettre, dans des conditions normales, d'effectuer les travaux à sec.

Tout épousage supplémentaire, réfection des dégâts d'inondation qui seraient dus à un manque de précaution de l'Entrepreneur seront à la charge de celui-ci.

Il ne pourra élever aucune réclamation ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne, de l'interruption du travail, des pertes de matériaux ou tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eau consécutives aux phénomènes atmosphériques.

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser son chantier de manière à le débarrasser des venues d'eaux de toute nature (eaux pluviales, eaux d'infiltration, eaux de sources eaux de fontes des neiges, ou provenant de fuites de canalisations, ...), à maintenir les écoulements et à prendre les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux biens de toute nature susceptibles d'être intéressés.



Il devra notamment, protéger les fouilles contre les eaux de surface au moyen de rigoles, de bourrelets, de buses ou de tout autre dispositif approprié.

Les eaux rencontrées dans les fouilles, d'où qu'elles proviennent, seront rassemblées et conduites à des puisards établis par l'Entrepreneur, et évacuées au moyen de pompes appropriées aux débits à reprendre, de manière à assurer l'assainissement complet des fouilles et permettre la pose des canalisations au sec. L'Entrepreneur aura la charge de creuser, curer et entretenir les puisards et d'assurer le fonctionnement de ses installations de pompage.

Il devra de même établir et maintenir constamment en bon état d'entretien et de curage, les drains et toutes les installations spéciales qu'il fera et utilisera pour conduire les eaux rencontrées dans les fouilles aux puisards. Cela concernera notamment, les installations à mettre en oeuvre pour le détournement des eaux d'égouts ou de branchements en service, éventuellement nécessaires. La remise en état à l'issue des travaux, conforme à l'initial, sera également réalisée par l'Entrepreneur, à ses frais.

En outre, il sera responsable des entraînements de terres ou affouillements qui viendraient à se produire, ainsi que des dommages de toute nature pouvant en résulter pour les chaussées, les ouvrages publics ou privés et les édifices voisins.

Rabattement de nappe

Lorsque le niveau de la nappe aquifère est supérieur à celui du fond de fouille, on procède à un rabattement de la nappe aquifère.

Dans ce cas, pour réserver son droit à paiement, l'Entrepreneur doit faire constater le niveau de la nappe par le Maître d'Œuvre dans les conditions suivantes :

La tranchée est ouverte à une profondeur supérieure de dix centimètres (0.10 m) à celle prescrite pour la pose de la canalisation, au moins sur une longueur de cinq mètres (5m) et complètement asséchée. A ce moment, on arrête les épuisements et on notera, une heure après, le niveau de l'eau dans la fouille. Ce niveau est réputé être celui de nappe aquifère.

Le procédé et le matériel à mettre en œuvre pour le rabattement de nappe aquifère doivent être agréés par le Maître d'œuvre qui peut prescrire l'emploi des pompes avec moteur électrique. La nappe doit être rabattue au moins à cinquante centimètres (0.50 m) au dessous du fond de fouille.

Pour le vérifier, le Maître d'Œuvre peut faire ouvrir des niches dans le fond des tranchées.

Le procédé et le matériel mis en œuvre doivent permettre le rabattement de la nappe sans aucun entraînement de sable.

Le rabattement de la nappe est maintenu jusqu'à la fin du remblaiement de la tranchée, de façon à éviter tout mouvement de la canalisation pendant la remontée de la nappe. Pour la même raison, l'Entrepreneur ne doit, en aucun cas, laisser remonter la nappe brusquement.

Les remblais sont arrosés en maintenant les rabattements de façon à ne laisser remonter le niveau de la nappe qu'à une vitesse de vingt centimètre (0.20 m) à l'heure au maximum. Cette vitesse de remontée de la nappe est mesurée dans les aiguilles témoins mises en place, à la demande du Maître d'Œuvre. Les pompes ne sont définitivement arrêtées que lorsque l'équilibre de la nappe est atteint.

Cette prestation est rémunérée au mètre linéaire de collecteur posé (le plus grand linéaire dans le cas d'une tranchée avec plusieurs réseaux : gravitaires EU EP refoulement...) s'applique quelque soit le nombre de cannes.

j) Etaisement et blindages des tranchées

La responsabilité de l'entrepreneur en matière de blindages est liée au Décret n° 65-18 du 8 Janvier 1965 version consolidée au 01 mai 2008 et relatif au code du travail portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du Livre II et du Titre II du Code du Travail.

Le blindage sera réalisé par 'cages' métalliques préfabriquées (utilisation au minimum de 3 'cages').

Le retrait des blindages sera progressif, couche par couche, avant compactage.

L'Entrepreneur sera juge des blindages à effectuer. Ceux-ci seront suffisants pour assurer, avec une marge normale de sécurité, le maintien des terres, la sécurité du personnel et pour prévenir tous les éboulements même précaires.

En tranchée, comme en puits et en souterrain, l'entrepreneur devra étayer les fouilles par tous moyens (plinthes, boisage semi-jointif, jointif, doublement jointif, palfeuilles) en vue d'éviter tout éboulement et d'assurer la sécurité du personnel conformément aux dispositions des règlements en vigueur.

Dans le cas de sols fluents ou susceptibles de le devenir au cours des travaux, le soutènement doit être jointif ou doublement jointif. Dans les autres cas, des intervalles peuvent être laissés entre les éléments de soutènement en contact avec le terrain.

L'entrepreneur devra soumettre au maître d'Œuvre, avant tout commencement d'exécution, les dessins et calculs des cintres, boisages, blindages et coffrages.

Le blindage choisi et utilisé par l'entrepreneur correspondra à la nature du terrain et aux cadences qu'il envisage.

L'utilisation de caissons avec rehausse ou de coulissant simple ou double glissière pourra être soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre pour l'exécution des tranchées.

a) Généralités

Les manutentions de charges sont effectuées conformément aux règles de sécurité en vigueur et avec des dispositifs assurant une protection efficace des produits et du personnel.

Les canalisations et les éléments préfabriqués sont stockés sur des sols propres et nivelés. L'entrepreneur veille à la protection solaire des matériaux plastiques.

Les accessoires (joints, pièces de raccord, ...) sont stockés dans leur emballage d'origine et sous abri.

Il appartient à l'entreprise de trouver les emplacements pour le stockage des fournitures.

Au moment de leur mise en place, l'entrepreneur examine l'intérieur des tuyaux et des autres éléments, et les débarrasse de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits, en respectant l'état de surface.

b) Pose et sujétions liées à l'enrobage des canalisations

Les tuyaux seront posés conformément aux recommandations et méthodes de pose édictées par le Cahier des Charges de la Fédération Nationale des Fabricants des Produits et suivant le Fascicule n° 70 du C.C.T.G.

En aucun cas, les canalisations, ainsi que les éléments constitutifs du réseau, ne devront être positionnés sous une bordure de trottoir ou sous un caniveau.

Les tuyaux circulaires seront posés sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur ou 15 cm en cas de terrain rocheux.

Ils seront calés sur ce lit de manière à être imprimés dans le maillage qui participera ainsi au calage pour lequel l'utilisation des pierres est rigoureusement proscrite.

Au moment de leur mise en place, tous les tuyaux devront être soigneusement examinés.

Les tuyaux rebutés devront être immédiatement marqués à la peinture par les soins de l'entrepreneur et enlevés par celui-ci et à ses frais dans les meilleurs délais.

Toutes dispositions, au besoin par déplacement des regards après accord du maître d'Œuvre, doivent être prises pour que la coupe sur tuyaux ne soit faite qu'en cas de nécessité absolue et aussi rarement que possible.

La coupe est faite avec des outils bien affûtés ou des coupes tubes et pour les tuyaux de gros diamètres, avec des tronçonneuses ou scies. Les coupes sont nettes, lisses et sans fissuration de la partie utile, et forment avec le tuyau voisin un assemblage de même qualité qu'avec un about d'origine.

Avant assemblage, les parties à assembler seront convenablement nettoyées, le bout mâle sera lubrifié par le produit prescrit par le fabricant, les 2 tuyaux seront ensuite emboîtés à fond jusqu'au repère indiqué sur le tube mâle.

Un enrobage manuel sera effectué avec un remblai sable jusqu'à une hauteur de + 0,20 m au dessus de la génératrice supérieure du tuyau.

c) Nivellement des canalisations gravitaires

L'Entrepreneur est tenu de procéder lui-même et sous sa responsabilité au nivellement des canalisations posées conformément aux directives de détail qui lui sont données en cours de chantier.

Il devra permettre notamment de contrôler le positionnement des éléments de canalisation par rapport aux plans d'implantation et de vérifier, au niveau de chaque assemblage, l'alignement et la pente des tuyaux, la déviation angulaire et le jeu longitudinal entre deux éléments adjacents lorsque l'assemblage des tuyaux se fait par emboîtement ; Les valeurs mesurées devront être conformes aux valeurs maximales ou limites fixées par les fabricants.

L'entrepreneur assure un autocontrôle de l'alignement et de la pente.

Dans les cas courants, les canalisations seront posées avec une pente assurant une auto curage suffisant, c'est-à-dire une pente supérieure ou égale à 7 mm/m, (6 mm/m par défaut après **accord du Maître d'Œuvre**)

En cas d'impossibilité de respecter ces pentes minimales, les tuyaux pourront être posés avec une pente plus faible, mais en aucun cas inférieure à 5 mm/m.

Avec ces pentes minimales, la mise en œuvre devra être très précise et le réglage devra se faire au laser.

Le profil en long de la canalisation ne devra accuser absolument aucune contre-pente, si minime soit-elle.

d) Réalisation des branchements

Le raccordement des branchements particuliers est obligatoirement réalisé à l'aide des dispositifs suivants:
Branchements réalisés lors de la pose de canalisations principales :



Culotte de branchement à joints élastomères sur les conduites en P.V.C., grès, fonte ou PE, emboîtement dans un orifice réalisé en usine et muni d'un joint élastomère sur les canalisations en béton ou PRV, selle de branchement sur un orifice réalisé sur place par une carotteuse sur les tuyaux en béton ou PRV. Les branchements en attente sont munis des mêmes dispositifs et obturés par coupelles ou manchon d'obturation.

Branchements dans regard de visite

Les branchements particuliers ne sont raccordés sur un regard de visite qu'**après accord du Maître d'Oeuvre**, à une hauteur maximum de 0,60 m au-dessus du radier. Pour une hauteur > 0,6 m, il sera installé un coude afin que les effluents arrivent dans la cunette.

Exécution des branchements neufs

Dans le cadre de l'établissement du plan d'exécution, l'entrepreneur implante le(s) regard(s) de branchement sur le domaine privé ou public de manière contradictoire avec le propriétaire concerné.

Tous les travaux intervenant en façade, en pied de façade de bâtiments existants se feront en prenant un soin tout particulier à la conservation et à la réfection de l'état initial.

Un constat devra être fait avec le propriétaire de chaque façade afin qu'aucun litige n'apparaisse. Toute réfection nécessaire après travaux est à la charge de l'entreprise, dans la limite de l'état de l'existant.

Les hypothèses de raccordement sont :

- Boîtes de branchement ou regards de façade à une profondeur comprise entre 1.00 et 1.30m (sauf contrainte spécifique)
- Pente théorique de la canalisation de branchement 3% (sauf contraintes spécifiques)
- Raccordement majoritairement sur la canalisation principale par culotte de branchement normalisée (sauf contraintes spécifiques).

e) Raccordements sur réseaux existants en assainissement

Le Maître d'Ouvrage au travers du fermier du réseau d'Assainissement à la compétence en matière d'assainissement, toute intervention sur ces réseaux est impossible sans son autorisation, Le Maître d'Ouvrage est seul habilité à prendre des décisions en matière de travaux sur les réseaux

L'entreprise devra donc travailler en collaboration avec les services techniques et le fermier du réseau.

L'entreprise ne pourra pas prétendre à une quelconque indemnité pour des retards ou arrêt de chantier suite à une intervention extérieure à son marché sur les réseaux d'eaux usées existants.

Le présent article traite des spécificités de raccordement des réseaux et branchements projetés sur les réseaux et branchements (le cas échéant) existants.

Les différents raccordements devront faire l'objet d'essais d'étanchéité spécifique.

Le raccordement des canalisations sur des ouvrages devra être conforme aux prescriptions du fascicule n° 70 du C.C.T.G., quelle que soit la méthode de raccordement (culotte en attente, piquage, regard borgne, selle de branchement, etc.). En aucun cas, la canalisation à raccorder ne devra faire saillie dans la canalisation existante.

Les raccordements aux existants devront être réalisés :

- par des manchons multi-matériaux compatibles avec les différences de matériaux et de diamètre pour des raccordements avec des tuyaux en place ;
- par des pièces spéciales type selles de raccordement, raccord de piquage à plaquette, culotte pour la réalisation des piquages sur les conduites;
- par sablage en usine des extrémités des tuyaux pour raccordement aux ouvrages coulés en place ou aux éléments de regards de visite existants, carottés à cette occasion.

Le dernier mode ne sera mis en place que sur accord exprès du Maître d'Œuvre.

Raccordements sur regards de visite existants

Après percement de l'ouvrage à raccorder et mise en place d'un manchon de scellement avec joint d'étanchéité, adapté à la nature des tuyaux à raccorder et fourni par le fabricant de ces derniers, il sera procédé au scellement ; les produits utilisés et les conditions de mise en œuvre, devant garantir l'étanchéité, seront préalablement présentés au Maître d'Œuvre pour approbation.

Le radier de l'ouvrage sera réaménagé si nécessaire pour favoriser un bon écoulement des eaux et éviter les dépôts.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour maintenir le réseau en service durant les opérations de raccordement.

Raccordements de branchement sur canalisations existantes

Le raccordement des branchements aux collecteurs doit être réalisés de manière à ne pas :

- Diminuer la résistance mécanique du collecteur ;
- Gêner l'écoulement dans le réseau (en particulier pas de branchement pénétrant) ;
- Constituer une gêne potentielle pour l'exploitation du réseau (en particulier pour les réseaux visitables).

Lorsque cela est possible, le piquage du branchement est réalisé en oblique dans la moitié supérieure de la canalisation réseau (axe à 45° par exemple).



Les pièces utilisées pour le raccordement des branchements dépendent de la nature de la canalisation du réseau et de la canalisation du branchement ainsi que de leurs diamètres.

Elles peuvent également dépendre si le branchement est réalisé :

- Lors de la construction de la conduite du réseau, branchement à l'avancement, avec utilisation possible de tés à tubulure à emboîtement ;
- Ou après cette construction, branchement non initialement prévu, car il est nécessaire de carotter la canalisation et d'utiliser une pièce de branchement (ou de couper la conduite pour y insérer un té de piquage).

Pour ne pas réduire la résistance de la canalisation réseau, le carottage n'est autorisé en pratique :

- Pour un branchement DN160, qu'à partir d'une canalisation réseau en DN 300mm ;
- Pour un branchement DN200, qu'à partir d'une canalisation réseau en DN 400 mm.

Lorsqu'il y a carottage, le percement de la canalisation est réalisé à l'aide d'une meule, d'une machine à carotter avec une couronne scie ou une couronne diamantée suivant le matériau du collecteur du réseau.

Le raccordement du branchement sur le réseau peut se faire de différente manière :

- Pour les canalisations de réseau épaisses (béton, grès), on utilise des manchons avec des selles de branchement emboîtées ou collées ;
- Pour les autres canalisations, les scelles de branchement sont fixées par des colliers ou des boulons.

f) Pose des dispositifs de couronnement et de fermeture

La pose des dispositifs de couronnement et de fermeture est conforme à l'article 5.7.6 du fascicule 70.

Les modalités de pose des dispositifs de couronnement et de fermeture sont conformes aux stipulations du fabricant.

Les modalités de mise en œuvre du scellement sont conformes aux stipulations du fabricant des dispositifs de couronnement et fermeture.

Lors de la mise en œuvre d'un scellement de dispositif de couronnement et de fermeture, l'entreprise s'assure préalablement de pouvoir disposer sur le chantier de l'ensemble des ingrédients (gravillons, sable, eau propre) en qualité en quantité nécessaire pour réaliser le nombre de scellements de dispositifs prévus. L'entreprise doit disposer d'éléments de mesure fiables permettant de respecter les dosages préconisés par le fabricant du produit descellement.

L'entreprise vérifie les conditions d'emploi du produit de scellement (température, hygrométrie, vent ou soleil intense).

Le maître d'œuvre autorise la remise en circulation après respect du délai d'acquisition des propriétés mécaniques du produit de scellement annoncé par le fabricant.

6.9.4 Remblaiements des tranchées

L'ensemble des remblaiements devra être exécuté en conformité des dispositions de la norme NP P 98-331 qui précise notamment les types de matériaux utilisables et les objectifs de densification.

Les matériaux mis en œuvre en niveau Q3 répondront aux exigences de compactage suivant:

- Densité sèche moyenne de la couche $\geq 98.5\%$ pdOPN
- Densité sèche en fond de couche $\geq 96\%$ pdOPN

Les matériaux mis en œuvre en niveau Q4 répondront aux exigences de compactage suivant:

- Densité sèche moyenne de la couche $\geq 95\%$ pdOPN
- Densité sèche en fond de couche $\geq 92\%$ pdOPN

L'Entrepreneur devra faire réaliser à ses frais, par un organisme indépendant et habilité, agréé par le Maître d'œuvre :

- les essais de laboratoire géotechnique nécessaires à la définition des densités sèches optimales du matériau employé (essais PROCTOR),
- les planches d'essai pour définir les engins et les modes de compactage,
- les essais de compactage réalisés dans le cadre de son auto-contrôle

Le compactage des matériaux sera effectué selon les normes et règlements en vigueur, et notamment les guides techniques du SETRA-LCPC. L'Entrepreneur devra également prendre en compte les prescriptions du fabricant des tuyaux constitutifs de la canalisation.

Le remblayage des tranchées est subordonné à la signature d'un procès-verbal d'agrément du matériel et du mode de compactage.

Les remblais seront exécutés convenablement par couches successives de 20 cm au maximum, soigneusement compactées afin que nul tassement ne soit à craindre.

Après l'assise des tuyaux, le remblaiement de la tranchée se fera en deux étapes.

Enrobage de la canalisation jusque +20 cm par rapport à la génératrice supérieure de la conduite.

Le matériau utilisé sera poussé et compacté de façon à éviter tout mouvement de celle-ci et lui constituer l'assise prévue sous les flancs de la canalisation. Le bourrage des deux onglets de coin sera tout particulièrement exécuté.



Le remblayage doit garantir la stabilité du réseau enterré et celle des terrains adjacents, ainsi que la réutilisation de la surface à l'état initial. Le remblayage s'effectue au fur et à mesure de l'avancement des travaux, le remblai est mis en place par couches successives et compactées au fur et à mesure à l'aide d'engins appropriés. Les blindages seront retirés au fur et à mesure du remblayage et les vides soigneusement comblés.

Les matériaux d'enrobage sont compactés avec des engins légers de part et d'autre de la canalisation jusqu'à une hauteur de 0.3 m au-dessus de l'extrados

Les dispositifs de blindage devront être retirés au fur et à mesure de la mise en place des matériaux de remblais et de leur compactage.

Les essais de compactage feront l'objet d'un procès-verbal entre les parties concernées :

Entrepreneur, Maître d'oeuvre et le cas échéant, représentants du gestionnaire de voirie.

Si les essais de compactage prévus au marché mettent en évidence des densités mesurées inférieures à celles des objectifs définis, l'Entrepreneur aura à sa charge et à ses frais, jusqu'à l'obtention de résultats satisfaisants, l'enlèvement des matériaux, la mise en oeuvre et le compactage d'un nouveau remblai, et la réalisation de nouveaux essais de compactage. Il en sera de même dans le cas où le Maître d'Ouvrage ferait effectuer des essais de vérification de compactage par un organisme tiers et que les résultats ne seraient pas conformes aux objectifs définis, avec en outre le remboursement des frais de contrôle diligentés par le Maître d'Ouvrage.

Les procédures d'exécution des remblais, de leur compactage, et des essais de contrôle du compactage, seront détaillées par l'Entrepreneur dans le cadre de la préparation du chantier.

Les valeurs de référence (masses volumiques apparentes à l'OPN ou à l'OPM, ...) servant à la définition du degré de compactage (objectif de densification) sont définies au plus tard à l'occasion de l'épreuve de convenance. Ces travaux seront effectués par référence au Guide Technique du SETRA 'Remblayage des tranchées et réfection des chaussées'.

Dans les cas particuliers : par exemple tranchée étroite ne permettant pas un compactage normal, lorsqu'on ne dispose pas de sol adéquat pour la zone de pose, ou lorsque la répartition des charges doit être améliorée, la canalisation peut être enrobée partiellement ou totalement de béton autocompactant après accord du Maître d'Ouvre.

6.10 Bassin et noue d'infiltration

6.10.1 Généralités

Les règles du PLUi s'appliquent pour la gestion des eaux pluviales du site. S'agissant d'un aménagement supérieur à 150m², le volume de rétention à la parcelle à respecter est de 28 l/m² imperméabilisés soit un volume total minimal d'environ 48m³.

Le projet prévoit la réalisation d'une noue d'infiltration le long du mur et d'un bassin d'infiltration sous la noue Sud Ouest.

Le projet prévoit la réalisation d'un bassin enterré pour la rétention des eaux pluviales de 52m³ environ par fourniture et mise en œuvre de système de stockage temporaire et gestion de l'eau du type modules Q-BIC de chez WAVIN ; RAUSIKKO-BOX de chez REHAU, ou équivalent.

La réalisation du bassin de rétention comprend :

- Fourniture des plans d'exécution ;
- Piquetage et les terrassements complémentaires ;
- Terrassement du bassin
- Mise en place d'un géotextile de protection (résistance au poinçonnement dynamique inférieur à 2mm, masse surfacique de 300g/m² minimum, résistance à la traction >25kN/m, ouverture à la filtration de 100 à 150micron) tout autour des casiers
- Mise en place de la structure alvéolaire ultra légère et de son réseau de drainage ; système enveloppé dans la géomembrane étanche, elle-même protégée par le géotextile,
- Réalisation du réseau de ventilation supérieur
- Remblaiement périphérique et supérieur avec des matériaux drainants de type 20/40
- Mise en place d'un géotextile de filtration (aux mêmes caractéristiques que précédemment), suivi en surface de terre végétale en forme de noue paysagère,
- Situation : sous espace verts en bordure du mur existant



6.10.2 Prescriptions de fourniture :

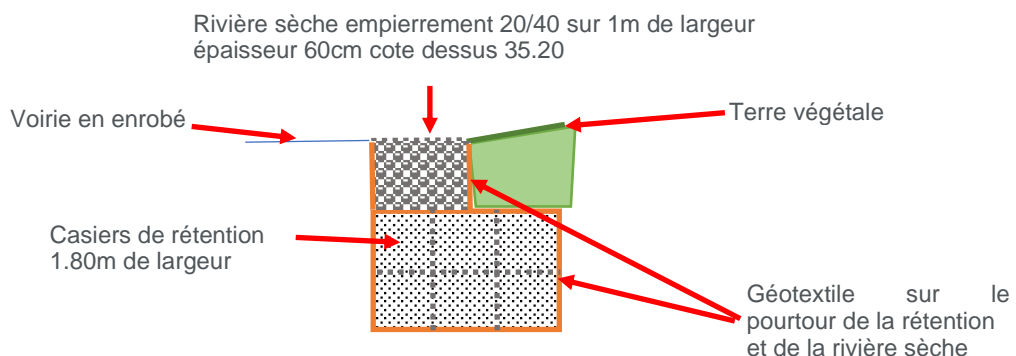
- Modules/unités rectangulaires et raccords (type tubulaires de connexion verticales, clips de liaisons latérales) en polypropylène,
- Dimension unitaire d'un module : 1200 X 600 X 600mm, (hypothèse de base au calcul du dimensionnement , à adapter en fonction du format commercial utilisé),
- Chaque module doit posséder des ouvertures de 510mm de diamètre et des pré-trous de 315 mm de diamètre, afin de rendre la structure visitable pour passage caméra d'inspection des réseaux et nettoyable par une hydrocureuse et/ou une aspiratrice,
- Indice de vide des modules : minimum 94%,
- Y compris regards, plaques d'obturation, connecteurs de canalisations et autres accessoires pour raccordement au réseau et fermeture de la structure,
- Y compris emboîtements préformés et pièces de raccordement pour connexion directe des canalisations EP.
- Y compris toutes les fouilles nécessaires à la réalisation de ces ouvrages et sujétions nécessaires.

6.10.3 Prescriptions de mise en œuvre :

- L'ouvrage de stockage des eaux pluviales devra être titulaire d'un Avis Technique du CSTB
- Les modules utilisés doivent être conçus pour supporter toutes les charges qui seront appliquées, y compris celles imposées et permanentes. Les paramètres de calcul et les charges estimées permettront de déterminer la profondeur maximale d'installation et les hauteurs de protection minimale et maximale de l'ensemble,
- Mise en œuvre selon les prescriptions du fabricant, notamment pour : profondeur maximale de pose, nombre maximal de couches, hauteur maximale de remblai (avec ou sans trafic), et toutes sujétions.

Une note de calcul de la résistance mécanique de l'ouvrage dans son environnement d'installation sera délivrée au maître d'œuvre pour VISA avant toute intervention liée à ce poste.

Coupe technique :



Débit de fuite 3.36l/s géré par plaque à la sortie de l'ouvrage y compris surverse Ø300.

6.11 Conditions de réception de l'assainissement

L'entreprise est tenu de respecter les conditions de réception du cahier des prescriptions techniques (y compris formulaire de demande de raccordement) pour la partie publique des branchements d'assainissement de Rennes Métropole joint en annexe du dossier.

7.1 Généralités

Le présent chapitre traite des spécifications techniques et modalités d'exécution de la signalisation verticale et horizontale.

L'ensemble de la signalisation et de la signalétique devra pouvoir être déposée (démontée sans risque de détérioration) pour être réutilisée sur un autre site. La signalisation et signalétique devront cependant être résistantes, notamment aux vols et dégradations, ainsi qu'au climat (vents violents, pluie...).

7.1.1 Réglementations normes

Bien que majoritairement situées dans l'enceinte du site de la déchèterie, il sera fait référence à la réglementation officielle pour la signalisation verticale et horizontale avec quelques adaptations ponctuelles, le cas échéant.

7.1.2 Signalisation horizontale

Tous les produits de marquage seront de couleur blanche (signalisation permanente) ou jaune (signalisation temporaire) ou autre selon les définitions de prix et rétro réfléchissants.

Les spécifications des produits devront être conformes aux normes NF2. Les caractéristiques des produits seront conformes au référentiel NF environnement ou équivalent. Les fiches de spécifications et de performances des produits doivent être transmises par l'Entreprise pour avis du maître de l'ouvrage ou de son représentant avant application.

Les produits de marquage ainsi que les microbilles utilisées pour la réflectorisation devront être obligatoirement certifiés NF2.

Il est rappelé qu'un produit certifié NF2, non rétro réfléchissant, mis en oeuvre avec adjonction de microbilles de verre certifiées NF2 n'est pas considéré comme un produit rétro réfléchissant certifié NF2.

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêt à l'emploi, devront obligatoirement porter la marque de certification prévue au répertoire des produits certifié CE.

7.1.3 Performances exigées

Produits conformes au référentiel NF2 :

Les performances exigées correspondent aux performances minimales exigées au titre du référentiel NF2 ce sont celles fixées par les normes indiquées à l'annexe II de l'arrêté du 10 mai 2000 relatif à la certification des produits de marquage de chaussées. Le produit est mesuré selon 4 critères :

- visibilité de nuit
- Adhérence
- visibilité de jour
- À l'état neuf puis après un cycle sur zones ayant supporté de 60 000 à 1 000 000 de passages de roues

Produits conformes au référentiel NF environnement ou techniquement équivalent :

Les produits de signalisation horizontale doivent répondre aux critères écologiques et de performances définis la norme dans le cadre des écolabels français :

- Absence de substances dangereuses
- Absence d'étiquetage de danger

Réduction des pertes matières

Traitement des déchets de fabrication

Teneur en pigmentations blancs TIO₂ (inférieure à 200 g/m² de feuil sec pour une peinture ; inférieure à 400 g/m² de feuil sec pour un enduit ou une bande préfabriquée)

Teneur en Composés Organiques Volatils inférieure à 80 g/kg de produit fini.

Teneur en hydrocarbures aromatiques inférieure à 0,5% du poids dans la formulation.

L'adjudicataire du marché doit fournir au maître d'ouvrage les fiches techniques des produits de marquage attestant du respect de la norme NF2 et du respect des critères environnementaux. Ces documents attesteront des performances des produits de marquage routier.



7.1.4 Définitions des produits concernés par le présent marché

Le marquage des bandes « Stop... » seront réalisés en résine méthacrylate.

7.1.5 Revêtement résine sur enrobés

Revêtement par résine méthacrylate teintée, de haute réactivité, non glissante et de très haute résistance même au trafic intense.

a) Caractéristiques

Certificats émanant d'un laboratoire officiel attestant des résultats des séries de test : Coefficient de SRT, test au laser MTM, coefficient de polissage accéléré...

Produit résistant aux températures extérieures de -30° à $+50^{\circ}$ et inerte aux sels de déverglaçage.

Produit pouvant être entretenu à l'eau sous pression sans modificatif de son aspect visuel, ni mettre en péril ses caractéristiques de surface.

Résine non toxique et non nocive selon la législation européenne en cours.

Aucune substance halogénée ou cyanure d'hydrogène.

Résine renforcée mécaniquement par adjonction de fibres-polyester de couleur grise composé de torons de diamètre inférieur à 1.00m, de longueur supérieure à 5.00m et de résistance à la traction supérieur à 400 Mpa.

Dosage en fibres-polyester au moins égal à 2.00g/kg de résine.

b) Application

Le produit sera coulé à froid par application successive de résine de synthèse et saupoudrage et damage de granulats naturels.

Le produit sera appliqué sans aucune détérioration du support, sans sciage et décaissement.

Le produit devra atteindre sa résistance mécanique maximale en 45 mn maximum et ainsi permettre une réouverture du trafic en moins d'une heure après la fin des travaux.

Le matériau sera appliqué sur support sec et sain, à des températures comprises entre $+5^{\circ}$ et 20° C et par temps sec.

7.2 Signalisation verticale

7.2.1 Normalisation

Toutes les fournitures devront être conformes aux normes P 98-501, P 98-520 à P 98-524, P 98-526 à P 98-538, P 98-540, P 98-541 et XP 98-550 et aux prescriptions de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière définie par l'arrêté du 24 Novembre 1967 et par les textes qui l'ont modifiée ou complétée, ainsi qu'à l'Instruction Interministérielle relative à la signalisation de direction : Circulaire n° 82-31 du 22 Mars 1982, et n° 84-71 du 2 Novembre 1984.

La signalisation de police sera de la gamme et de classe I, sauf les panneaux de type AB qui seront de classe II.

7.2.2 Réfléctorisation

Les films utilisés pour la refléctorisation seront de classe I (ou II) et devront obligatoirement faire apparaître en filigrane la marque du fabricant, conformément à la circulaire n° 82-27 du 11 Mars 1982.

Ils proviendront d'une unité de production titulaire de la qualité ISO 9002.

7.2.3 Caractéristiques techniques

a) Panneaux

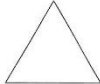



















Les panneaux seront en alliage d'aluminium, exclusivement à dos ouvert avec profile d'entourage renforcé anti-coupure.



b) Fixation et attaches

Les fixation et attaches seront en acier galvanisé intérieurement et extérieurement à 80 microns. Ils seront peints à la demande. Les boulons, rondelles et écrous respecteront les normes NF A 075 et NF AA 45-075.

Gamme des panneaux selon la voirie
Article 5-3

Très grande	grande	normale	petite	miniature
 1 600	 1 250	 1 000	 700	 500
 1 250	 1 050	 850	 650	 450
 1 200	 1 000	 800	 600	 400
 1 050	 900	 700	 500	 350
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Autoroutes</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Routes à plus de 2 voies Routes à 2 voies désignées Ministère</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Routes à 2 voies</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Agglomération</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Exclusivement en agglomération : — Considérations esthétiques — Implantation difficile de la gamme petite</div>				

c) Mâts

Les mâts de signalisation 80 x 40 mm seront en acier galvanisé à chaud. Ils seront protégés contre la corrosion. La longueur sera adaptée à la signalisation à recevoir, soit 2,30 m sous panneau). La partie supérieure du mat sera fermée avec un bouchon.

d) Garanties

Le matériel est garanti pièces et main d'œuvre, intervention sur site ou retour en usine, contre tout défaut de matériel ou vice de fabrication, pendant un an à compter de la réception. Pendant cette période, le titulaire assure à ses frais, la réparation ou le remplacement des pièces défectueuses.

e) Identification des fournitures

Chaque panneau doit être identifié à l'aide d'un étiquetage mentionnant de façon claire et lisible selon l'arrêté du 3 mai 1978 - Article 1 :

- l'année de fabrication,
- le nom du fabricant et son droit d'usage,
- la marque de certification par l'ASQUER.

Il est rappelé que l'apposition de la marque d'homologation par l'ASQUER (Association pour la Qualification des Equipements de la Route) est obligatoire.

f) Panneaux de positionnement

Panneaux de positionnement indiquant notamment: (liste non exhaustive)

- Emplacements des flux pour chaque benne

Descriptif

Panneau réalisé en tôle monobloc, revêtue zinc-aluminium. Solide et résistant, grâce à sa conception en tôle pré-revêtue zinc-aluminium qui garantit la protection contre la corrosion. Les rails de fixations soudés au dos permettent d'ajuster la pose du panneau sur le support. Les panneaux seront fixés sur des mâts de sorte à permettre un double affichage haut et bas de quai.

- Film Classe 1.
- Dimensions: 500 x 500 mm

**ORDURES
MENAGERES**



8. MURS DE SOUTÈNEMENT (LOT 2)

Le présent chapitre traite des spécifications techniques et modalités d'exécution des murs de soutènement, de rame et de casier mis en place dans le cadre du marché.

Le lot n°2 doit la réalisation des murs y compris drainage (hors raccordement du drain dans les EP au lot n°1) et remblais techniques sur 1m de largeur sous le géotextile délimitant le prestation du lot n°1.

8.1 Justification des murs de soutènement

8.1.1 Actions à prendre en compte

Les actions permanentes :

- le poids propre de la construction ;
- le retrait,
- la précontrainte éventuellement ;
- le poids et les poussées des terres ;

Les actions variables :

- les charges de neige et de vent ;
- les charges dues à l'exploitation de l'ouvrage ;
- les charges dues à l'entretien des installations éventuellement.
- les variations de pression de l'eau extérieure à l'ouvrage ;
- les variations de températures tant intérieures qu'extérieures ;
- le gradient thermique entre deux faces opposées, ou génératrices, dû à un ensoleillement différent.

Les actions variables, non définies par des textes réglementaires, sont précisées dans le CCTP. A défaut d'une telle précision pour les charges d'entretien sur les planchers, passerelles et couvertures, les valeurs suivantes sont adoptées :

- 2 kN/m² pour les planchers et passerelles ;
- 1 kN/m² pour les couvertures.

Les actions liées au service de fonctionnement :

- Les surcharges liées à la rotation des véhicules VL et petits utilitaires des usagers.
- Les surcharges liées à la rotation des véhicules et engins de services et d'entretien.

8.1.2 Dossier d'exécution de l'Entreprise

Avant propos

Le dossier d'exécution comprend :

- les dessins d'exécution des différents ouvrages ;
- les notes de calcul justificatives.

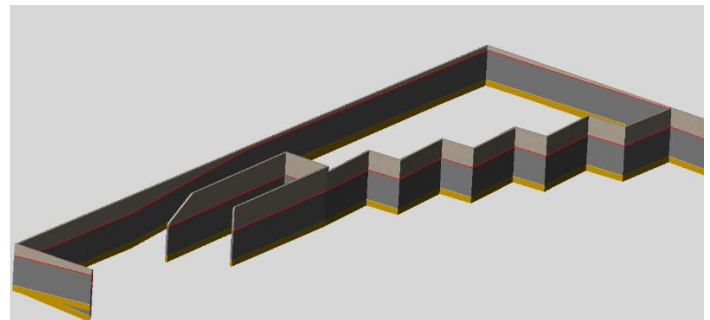
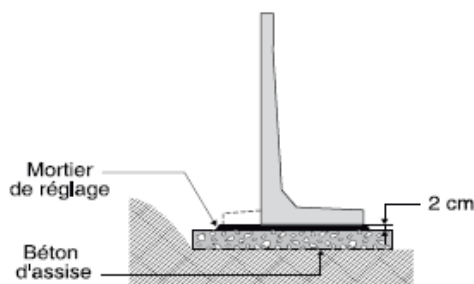
Les notes de calcul

Cette note de calcul donne en particulier la justification des conditions de résistance et de stabilité :

- au niveau des fondations ;
- au niveau de la section d'appui par son support ;
- en sections courantes du support ;
- au niveau des sections singulières, notamment des sections affaiblies par des ouvertures.

La justification des sections

Les sections des différents éléments de la structure sont justifiées par application des normes EUROCODE en vigueur.



8.1.3 Documents de référence - normes – règlements

L'ensemble des ouvrages prévus au présent lot doit être conformes aux normes françaises et textes réglementaires concernant la construction, dans leur édition la plus récente. Les matériaux ou ensembles non traditionnels doivent faire l'objet d'un Avis Technique accepté par l'AFAC, ou d'un avis favorable de la part d'un Bureau de Contrôle agréé. Marquage CE.

Les ouvrages doivent être calculés et exécutés conformément aux règlements, normes et recommandations françaises en vigueur, et notamment en référence aux documents ci-après.

L'énumération ci-après n'est pas limitative et vient préciser, les prescriptions générales du C.C.T.P. à ce sujet.)

8.1.4 Règlements des calculs et de conception

- NFP 06 001 Charges d'exploitation des bâtiments (en l'absence de précision indiquées dans la partie description des ouvrages).
- Règle N 84 actions de la neige sur les constructions et modificatifs 2000 - modifiées 95
- Règles NV 65 : - règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes.
- Règles N 84 : - action de la neige sur les constructions.
- Règles PS 69 parasismiques 1969 et annexes, et addenda 1982.
- Règles BAEL 91 Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et construction en béton armé suivant la méthode des états limites.
- Règles BPEL91 Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et construction en béton précontraint suivant la méthode des états limites.
- D.T.U 13-12 Règles pour le calcul des fondations superficielles.
- D.T.U 14-1 Règles de calcul applicables aux parties immergées du bâtiment en béton armé ou précontraint recevant un cuvelage.
- D.T.U 20-1 Règles de calcul et disposition constructives minimales des ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs.
- D.T.U. N° 21 : - exécution des travaux en béton.
- Guide pour l'étude et la réalisation des soutènements de l'Union Interprofessionnelle de la FNB et FNTP.

Sont applicables, les Normes et Règlements en vigueur, particulièrement : (Liste non exhaustive) :

- BAEL 1984 * Béton armé aux états limites,
- PS 1969 * Règles parasismiques,
- DTU 20.11 * Parois et murs en maçonnerie,
- NF P 14 * Blocs de béton,
- NV 1984 * (Neige et vent),
- Fascicule N°64 * Travaux de maçonnerie d'ouvrages de Génie Civil.

Il est également possible d'utiliser les normes EUROCODE pour les calculs et la conception des structures.

8.1.5 Coffrages et parements.

Les coffrages seront étudiés en fonction des parements demandés :

■ Parement de classe I (indifférent)

Parement brut de décoffrage pour face cachées ou à enduire, dont l'aspect de surface est indifférent. Pour les parements qui seront visibles au décoffrage, les balèbres devront être enlevées et les manques rebouchés.

■ Parement de classe R (rugueux)

Parement servant de support à un enduit au ciment ou à un plâtre.

Ils doivent se présenter sous l'aspect d'une surface rugueuse, balèbres enlevées et manque de matière rebouchée.

L'aptitude du parement au bon accrochage de l'enduit résulte traditionnellement de sa rugosité, qui peut être obtenue ou améliorée par un traitement de surface tel que piquage, utilisation d'une toile de jute...

■ Parement de classe L (lisse)

Parement servant généralement de support à un revêtement mince.

Il doit se présenter sous l'aspect d'une surface lisse, balèbres enlevées et ragrésés, dont le bullage n'implique qu'une consommation normale d'enduit dit de débullage et dont les flèches localement ne peuvent être supérieures à 0.01m sous une règle de 0.20 mètre.

La consommation d'enduit de débouillage est dite normale s'il suffit d'employer un produit filmogène sous une épaisseur moyenne de l'ordre de 0.02 m (soit \pm raison de moins de 0.6 kg/m²), cette préparation étant nécessaire et suffisante dans le cas d'une prestation minimale.

Dans le cas de parements plans verticaux, la flèche générale ne peut être supérieure \pm 0.02 m sous une règle de 2 mètres.

▪ **Parement de classe S (Spéciaux)**

Parement caractérisé par la recherche d'un effet architectural déterminé'.

Le béton reste généralement apparent. Dans le cas de parements soignés, il sera exigé une finition par nettoyage à l'air comprimé. Pour des murs ou les sols devant recevoir un enduit ou une chape, l'Entrepreneur devra le repiquage.

8.2 Choix technique

8.2.1 Choix technique retenu pour le présent projet en solution de base :

a) Murs de soutènement, de cloisonnement et les murets (hors quais)

Murs préfabriqués en béton armé de typer murs en L et/ou en T (**à valider par la note de calcul fournie par l'Entrepreneur**) posés sur lit de pose au mortier et sur semelle filante en béton armé, épaisseur 30 cm (**à valider par la note de calcul fournie par l'Entrepreneur**). La semelle filante en béton armé reposera sur une couche de forme en matériau non traité, épaisseur 60cm.

Les murs de soutènement, de cloisonnement et les murets seront d'épaisseur minimum de 20 cm en tête et dépasseront de 15cm du haut de quai.

Il n'y aura aucun redans sur le mur périphérique de la plateforme.

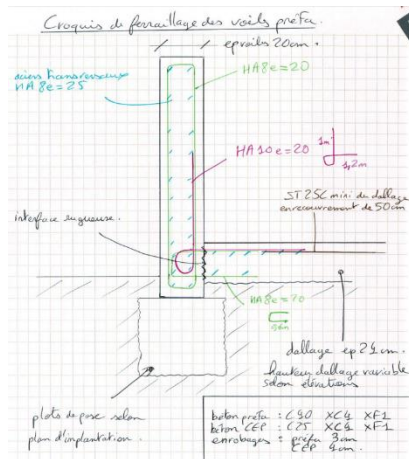
Un drain sera positionné dans la couche de forme afin de collecter les eaux d'infiltration et raccordé au réseau d'eaux pluviales.

Les faces apparentes des murs et murets sont de finition béton lisse (gris clair).

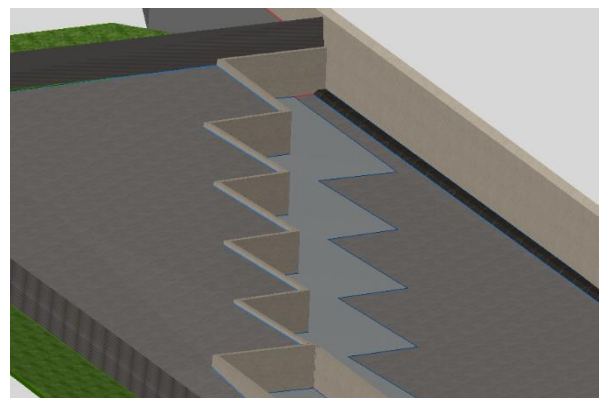
Pose des éléments sur un mortier sec, dosé à 400 kg de ciment, de 2 cm d'épaisseur environ étalé et réglé sur la semelle filante.

b) Murs de quais

Les murs de quai seront clavetés de sorte à éviter toute déformation au niveau des angles et jointures. Le choix du dispositif pour solidariser les murs est laissé à la charge de l'entreprise, il devra être expliqué dans le dossier de réponse au DCE et dans le dossier d'exécution.



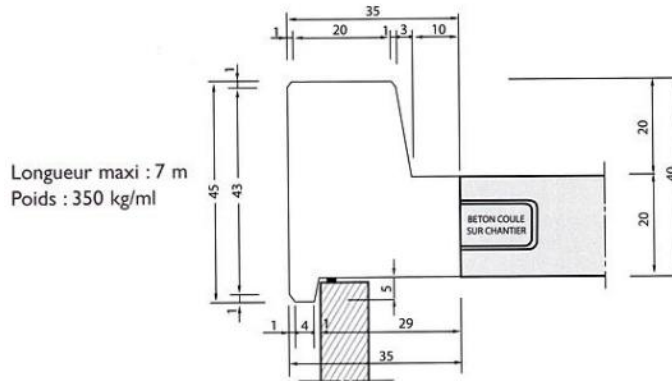
Exemple de réalisation



La tête des murs dépassera de 15cm

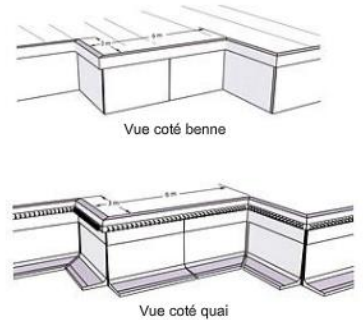
Les murs de quai seront d'épaisseur minimum de 20cm en tête avec reprise d'aciers dans les dalles béton du bas de quai et clavetage en haut de quai ; ou être équipés d'un système de butoir de roue de type LB7 ou équivalent pour le haut de quai, les aciers seront néanmoins repris dans la dalle du bas de quai :

Butoir de Roue



Le butoir de roue est un élément en béton armé de 3 à 7 m de long posé sur le mur. des aciers sont en attente et viennent se noyer dans une dalle coulée sur place de 20cm d'épaisseur sur 1 m de largeur.

Le butoir de roue est totalement désolidarisé du mur, ce qui lui offre une protection maximum en cas de choc.



Le coût du butoir de roue sera inclus dans le prix des murs de quai. Les murs de quai seront solidarités de sorte à éviter toute déformation au niveau des angles et jointures. Le choix du dispositif pour solidariser les murs est laissé à la charge de l'entreprise, il devra être expliqué dans le dossier de réponse au DCE et dans le dossier d'exécution.

8.2.2 Propositions en offres variantes

En ce qui concerne les offres avec propositions de variantes, se référer au chapitre 1.5.3.

8.3 Prescriptions techniques

8.3.1 Avant propos

Le présent projet prévoit la réalisation de murs :

- de casier pour le dépôt des déchets verts et des déchets inertes au sol ou matériaux divers dans des alvéoles dédiées (cases à matériaux et à feuilles) ;
- de soutènement pour fonction de murs de quais ;
- de soutènement et support de grillage au pourtour du site.

Pour la remise de son offre le chapitre mur au détail estimatif est présenté sous la forme suivante :

- **Prix au mètre linéaire de murs**

En fonction des éléments communiqués et indiqués sur les plans le candidat remet son prix au ml en se basant sur une hauteur de 1.5 mètres au dessus du sol à l'intérieur des zones de casiers et maximum 1.60 mètres hors sol pour les murs de quais (auxquels s'ajoutent un débord de 15 à 20cm de butte-roue d'une épaisseur de 20cm minimum).

Les murs seront clavetés aux niveau des angles.

Attention dans le cadre de propositions en murs préfabriqués, les hauteurs indiquées ne tiennent pas compte des formats commerciaux des fabricants. Les candidats devront en tenir compte dans leurs offres.

8.3.2 Fondation des murs

Les fondations des murs et toutes sujétions de remise à neuf des revêtements avoisnants (surlargeurs détériorées pour la pose des murs) sont intégrées à la fourniture et pose et ou construction des murs. On

respectera la garde hors gel des fondations en vigueur dans le département. Cette garde hors gel pourra nécessiter ponctuellement un approfondissement du pied d'ouvrage.

8.3.3 Mise en place des murs

Solution de base

Semelle filante en béton armé coulées en pleine fouille, Les éventuelles dénivellations entre les niveaux d'assise de fondation seront reprises par redans successifs en respectant la proportion H/L <2/3 (DTU 13.12) en partant du point le plus bas.

Béton

Béton dosé à 350 kg de CPJ45R/m³, coulé en pleine fouille.

Compris coffrage éventuel, réservations pour canalisations, et vibrage.

Acier

Chainage de fondation et Aciers H.A. façonnés et mis en place selon étude B.A. Compris attentes, coupes, ligatures et chutes.

8.3.4 Pose des murs

Les murs seront posés sur un béton d'assise avec réglage au mortier.

Après durcissement du béton d'assise réalisation du lit de pose et de réglage au mortier dosé à 400Kg de ciment.

Si nécessité selon les techniques et propositions présentées de jointoyer les murs. Dans tous les cas, les murs devront être solidarités soit par un coulage de la semelle des murs sur site soit par toute autre méthode proposée par l'entreprise.

Le choix des bétons, la fondation, le mortier, la mise hors gel seront proposés à la validation du Maître d'œuvre par l'Entrepreneur.

Chainage des murs et mis en place selon étude B.A. Compris attentes, coupes, ligatures et chutes. L'entreprise proposera dans son offre la solution choisie pour solidariser les murs de soutènement de quais et des casiers.

8.3.5 Drainage et étanchéité

Canalisations (drains)

Tuyau en polyéthylène haute densité, longueur 6 ml, dont le domaine d'application est le drainage routier, conforme à la norme NF P 16-351 de juillet 1998 relative aux systèmes de canalisations en plastique pour drainage enterré (catégorie SD), avec des raccords adaptés. La rigidité annulaire devra répondre à la norme NF EN ISO 9969. Les tubes seront prémanchonnés, perforés avec un repère pour le sens de pose.

Tubes de classe CR8

Canalisation de drainage de diamètre 110mm le long des murs.



UTILISATION : drainage fonctionnel des routes, aéroports, complexes sportifs ou toute application similaire...

MATIERE : PVC-U, Bleu

REF. NORME : NF-P 16351

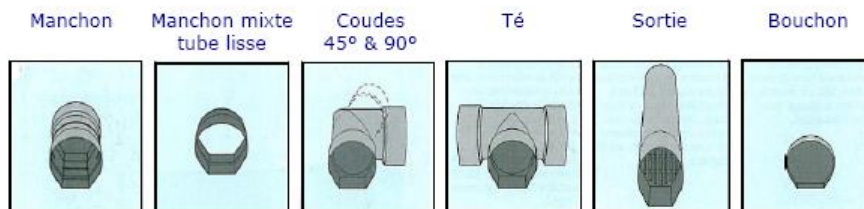
RESISTANCE : catégories ND/SD suivant les diamètres

CONCEPTION : Fond plat à cunette lisse, type C1, pour un débit d'eau important

GAMME : Ø 110 / 160 / 200

Pièces spéciales

En fonction des typologies et diamètres des drains pièces spéciales type:



Regard borgne de drainage

Les regards borgnes sur les drains sont utilisés pour le raccordement de deux drains ou en point haut de départ de drain.

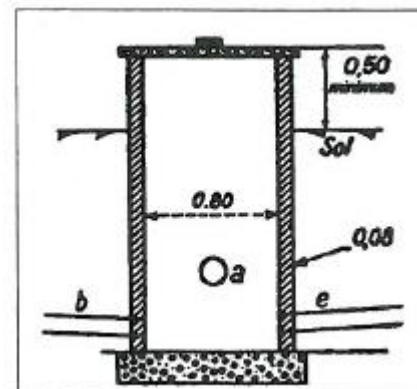
Ils pourront être réalisés par la fourniture et pose de Fût DN/OD 315, hauteur de base 800 mm (hauteur fil d'eau 665 mm), avec bouchons, adaptateurs et couvercle en PE-HD, Pour un Regard modulaire universel en PE-HD (Polyéthylène) avec ses accessoires de chez "Pipelife France" ou autre élément équivalent de chez un autre fournisseur/fabriquant.

Regard de curage de drainage

Regard préfabriqué en béton de diamètre et/ou section 800*800m.

Massif drainant

Réalisation par remblaiement d'un massif drainant sur toute la hauteur enterré des murs. Ce massif sera compacté par couches, en matériau sablo-graveleux insensible à l'eau non évolutif, suffisamment drainant (D21 par exemple selon le GTR). Le compactage des matériaux devra être réalisé par couches successives avec une énergie faible à modérée à proximité immédiate des murs.



Pour l'enrobage des drains, sont utilisables les GNT présentant une granulométrie à adapter en fonction de la nature du terrain à drainer à partir des données et caractéristiques suivantes:

- D15 = maille du tamis laissant passer 15 % de matériaux naturel
- D85 = maille du tamis laissant passer 85 % de matériaux naturel
- d15 = maille du tamis laissant passer 15 % du massif du gravier matériau x issus de roche cristallophyllienne, roulés (alluvions) de granulométrie comprise entre

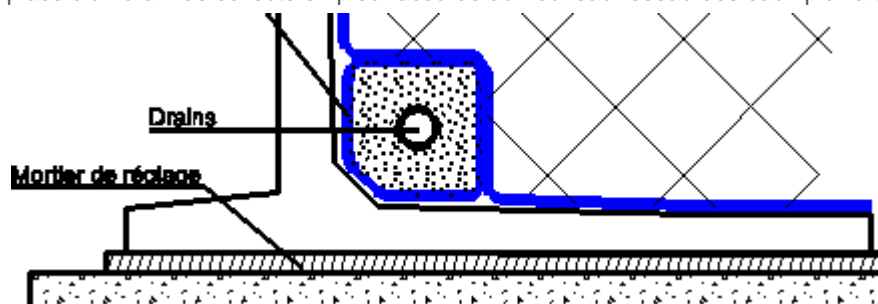
Les matériaux utilisés seront lavés et débarrassés des particules fines. Ils seront insensibles au gel suivant la norme P 18-545

Remarque

Les granulats type alluvial roulés 2/6, 3/8 ou 5/15 conviennent généralement bien pour cette utilisation, ou éventuellement des granulométries plus grossières (15/25 10/30) associées au géotextile.

Drain

Mise en place d'un drain de collecte en pied raccordé au nouveau réseau des eaux pluviales.



Géotextile

Un géotextile sera mise en place à l'arrière des murs, à l'interface entre le terrain en place et les remblais drainants. Ces caractéristiques devront être adaptées aux matériaux mises en œuvre et à la conception de l'ouvrage.

Il sera certifié par l'ASQUAL ou par un organisme certificateur équivalent (par conséquent le géotextile doit être marqué de manière régulière une fois tous les 5 mètres et l'étiquette propre à chaque rouleau doit porter la mention « géotextile certifié »).

Il sera de type non tissé-aiguilleté, de filaments continus 100 % polypropylène et d'une provenance agréée par le Maître d'oeuvre.

Dans le cas d'une tranchée drainante avec géosynthétique de drainage

Le géosynthétique de largeur adaptée à la hauteur de la tranchée est déroulée le long de la tranchée puis glissée dans celle-ci. Cette bande est plaquée contre la paroi amont de l'écoulement de façon à éviter des efforts de tension trop importants dans le géosynthétique lors du remblaiement.

Dans le sens longitudinal de la tranchée, le recouvrement entre deux lés successifs de géosynthétique doit être au minimum de 0,30 m, voire 0,50 m en cas de tranchées profondes (supérieures à 2 m).

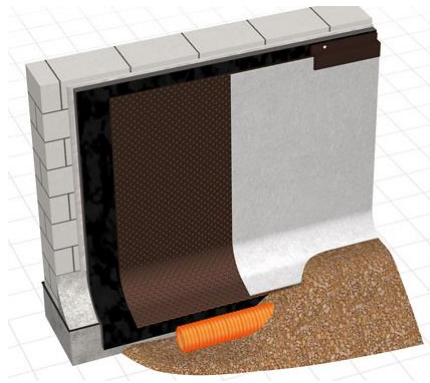
Les moyens mis en oeuvre à cet effet ne doivent pas risquer d'entraîner des perforations ou des déchirures du géosynthétique. Le déversement du matériau de remblai doit être effectué de telle sorte qu'il ne risque pas de refouler l'extrémité supérieure du géosynthétique. Les matériaux de remblai au contact du produit seront mis en oeuvre par couches successives en éliminant les gros éléments. Ils seront compactés pour assurer le contact sur toute la surface du géosynthétique et permettre le bon fonctionnement du drainage. La partie supérieure de la tranchée est rapidement remblayée de façon à éviter sa pollution en cas de pluie. Il est utile de former un cavalier avec le sol de remblaiement qui limitera la pollution par les eaux de ruissellement et, de surcroît, signalera la tranchée, permettant ainsi d'éviter la circulation des engins de chantier.

Complexe drainage vertical

Pour les murs, il sera prévu, si besoin, en complément du drainage en pied, la fourniture et mise en place d'un complexe associant un géotextile et une nappe alvéolaire.

Le drainage vertical par nappe à excroissances associe un géotextile non tissé filtrant à une nappe alvéolaire PEHD dont la hauteur des excroissances détermine la capacité de débit dans le plan.

Le géotextile soudé sur le sommet des alvéoles sera positionné côté remblai pour permettre de filtrer les particules de terre de l'eau d'infiltration et d'assurer une évacuation de l'eau à travers la lame d'air de la structure à excroissances.



Étanchéité des ouvrages

L'étanchéité d'un ouvrage peut être réalisée à partir de systèmes utilisés seuls ou en combinaison : structure seule, traitements d'imperméabilisation de masse ou de surface, revêtement d'imperméabilisation adhérent à la structure, revêtement d'étanchéité.

Les ouvrages sont classés (*) selon le principe de réalisation de leur étanchéité en :

- CLASSE A : Ouvrages dont l'étanchéité est assurée par la structure seule.
- CLASSE B : Ouvrages dont l'étanchéité est assurée par la structure complétée par un revêtement d'imperméabilisation.
- CLASSE C : Ouvrages dont l'étanchéité est assurée par un revêtement d'étanchéité, adhérent ou indépendant du support, la structure assurant uniquement une fonction mécanique.
- CLASSE D : Ouvrages construits à l'aide d'éléments préfabriqués.

8.3.6 Matériaux et remblais à l'arrière des murs

Murs mis en place pour tenir un terrain existant

Le remblais est mis en œuvre (sauf indications contraires des pièces techniques) uniquement au droit du mur et sur une largeur minimum correspondant à la longueur du retour du mur en L (+15cm de dépassement de la semelle).

Ce remblais participe donc à la fois au maintien du mur et à la récupération des eaux circulant dans le terrain pour les envoyer vers le drain en pied de mur.

Murs mis en place pour tenir un remblai d'apport pour exhaussement

Le remblais d'apport est mis en œuvre (sauf indications contraires des pièces techniques) en respectant les précautions suivantes :

- Purge au préalable de la terre végétale,
- Mise en œuvre d'un géotextile anticontaminant,
- Mise en œuvre d'un matériau d'apport granulaire (D31 par exemple) dans les règles de l'art (selon le GTR).

La pente des talus dépendra du type de matériau de remblais utilisé.

Dans tous les cas une vérification systématique de la stabilité des aménagements projetés devra être réalisée lorsque les profils auront été établis.



8.3.7 Réservations

Réalisation de toutes réservations nécessaires à la réalisation de l'ouvrage quel que soit le lot concerné, compris calfeutrement et étanchéité après passage du réseau.

8.3.8 Joint d'angle.

Les joints d'angle de mur de soutènement seront jointoyés par application de joint élastomère dans la gorge existante entre 2 murs.



9. VOIRIE: STRUCTURES ET BORDURATION (LOT1&2)

Le présent chapitre traite des spécifications techniques et modalités d'exécution des bordures et voiries en enrobé et béton.

9.1 Structures reprise en solution de base

Voirie Chaussée lourde: revêtements béton bitumineux

- Géotextile anticontaminant
- Couche de forme en Grave Non Traitée 0/60-0/80 sur une épaisseur de 50cm minimum
- Couche de fondation en Grave Non Traitée 0/315 Classe B sur une épaisseur de 20cm minimum
- Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume
- Couche de Roulement : BBSG 0/10 roulement Classe 3 épaisseur de 8 cm minimum

Voirie légère : revêtements béton bitumineux

- Géotextile anticontaminant
- Couche de forme en Grave Non Traitée 0/60-0/80 sur une épaisseur de 50cm minimum
- Couche de fondation en Grave Non Traitée 0/315 Classe B sur une épaisseur de 20cm minimum
- Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume
- Couche de Roulement : BBSG 0/10 roulement Classe 3 épaisseur de 6 cm minimum

Trottoirs : revêtements béton bitumineux

- Géotextile anticontaminant
- Couche de fondation en Grave Non Traitée 0/315 Classe A sur une épaisseur de 30cm minimum
- Couche de Roulement : BB 0/6 épaisseur de 4 cm minimum

Dallage: revêtements béton de ciment

- Géotextile anticontaminant
- Couche de forme en Grave Non Traitée 0/60-0/80 sur une épaisseur de 40cm minimum
- Couche de fondation en Grave Non Traitée 0/315 Classe B sur une épaisseur de 10cm minimum
- Couche de base/surface en Béton de Ciment (armé) 350kg/m³ sur une épaisseur de 20 (cases à matériaux) ou 24cm minimum pour les quais

9.2 Matériaux pour couche de fondation et de base

L'utilisation du mâchefer pour la future déchèterie est laissé au libre choix de l'entrepreneur qui souhaite proposer ce type de matériau à condition de respecter toutes les préconisations de transport et de mises en œuvre et de compatibilité avec la structure proposé.

9.2.1 Matériaux non traités grave naturelle

Les caractéristiques des granulats pour chaussées devront être conformes aux spécifications éditées par la norme XP P18-540 relative aux caractéristiques des granulats destinés aux travaux routiers.

Les granulats seront de type:

- Résistance mécanique des gravillons D
- Caractéristiques de fabrication des gravillons II
- Caractéristiques de fabrication des sables b
- Angularité des gravillons et des sables IC = 30

Caractéristiques du mélange

La composition des mélanges est déterminée par l'entrepreneur qui fournit, une étude de formulation conformément à la norme NF P98-129 concernant les assises de chaussée en grave non traitée. La GNT devra répondre aux performances mécaniques des graves naturelles de type A, granularité 0/31.5. La compacité minimale à l'OPM est de 80%.

Types de GNTR

On distingue deux types de GNT suivant leur mode d'élaboration et suivant certaines caractéristiques fixées par le CCTP :

- GNT de type A sont des matériaux obtenus en une seule fraction, leur fuseau de régularité est situé lorsque le D est inférieur ou égal à 31,5 mm. La teneur en eau du matériau est souvent ajustée sur chantier par arrosage.

- GNT de type B sont des matériaux provenant du mélange d'au moins deux fractions granulométriques distinctes dans des proportions définies. Elles sont malaxées et humidifiées en centrale. Leur fuseau de régularité est situé à l'intérieur d'un des fuseaux de spécifications. On distingue deux classes de GNT de type B, B1 et B2 selon leur compacité OPM.

Mise en œuvre des graves pour chaussée

Le répandage devra être mené de manière à limiter au minimum la ségrégation. Le répandage pourra se faire à l'aide d'une niveleuse. L'entrepreneur veillera à ce que la lame travaille à pleine charge et le plus perpendiculairement possible à la progression de l'engin. La grave devra être convenablement humidifiée dans toute sa masse. Le réglage en nivellement et le contrôle des épaisseurs sont imposés.

L'atelier de compactage devra être agréé par le maître d'œuvre.

En tout état de cause, il devrait comprendre au moins :

- un rouleau à pneu d'une charge supérieure ou égale à 5 tonnes par roue, (pression de gonflage supérieur à 5 bars).
- un compacteur vibrant d'un rapport M/L d'au moins 30 (M/L = charge statique par centimètre de génératrice).

L'entrepreneur conserve la faculté de présenter au maître d'œuvre un atelier de compactage différent de celui défini au paragraphe ci-dessus. Dans ce cas cependant, il lui appartient de faire la preuve dans le cadre des essais préalables de compactage que la compacité minimale à obtenir sur la couche de base est bien obtenue.

L'entrepreneur procédera au début du chantier et pour chaque catégorie de mélange, à des essais de compactage avec l'atelier défini en accord avec le maître d'œuvre de façon à fixer les modalités pratiques d'utilisation de cet atelier.

9.2.2 Résultats à obtenir

Niveau de spécification à adopter pour le compactage des assises de chaussée en grave

Le réglage sera exécuté soit à la niveleuse, les matériaux étant préalablement approvisionnés en tas, soit par des engins du type finisseur.

Le matériau est livré sur le chantier pré-humidifié.

Tableaux référentiels Matériaux

Couche	Nature du chantier	Type de matériau	Taux de compactage moyen sur l'épaisseur	Taux de compactage en fond de couche
Forme	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	GNT et GH	95 % OPN	92,5 % OPN
			98,5 % OPN	96 % OPN
			98,5 % OPN	96 % OPN
	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	STLH	98 % OPN	95 % OPN
			100 % OPN	98 % OPN
			100 % OPN	98 % OPN
Fondation	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	GNT et GH	95 % OPN	92,5 % OPN
			97 % OPN	95 % OPN
			98,5 % OPN	96 % OPN
	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	STLH	98,5 % OPN	95 % OPN
			100 % OPN	98 % OPN
			100 % OPN	98 % OPN
Base	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	GNT et GH	97 % OPN	95 % OPN
			98,5 % OPN	96,5 % OPN
			100 % OPN	98 % OPN
	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	STLH	100 % OPN	98 % OPN
			100 % OPN	98 % OPN
			100 % OPN	98 % OPN

9.2.3 Couche d'accrochage

Une couche d'accrochage sera répandue avant la mise en oeuvre des enrobés.

L'enduit d'accrochage sera réalisé à l'émulsion cationique PH>4, utilisé à raison de 1 kg/m². Un sablage en matériau dur calcaire de granulométrie 4/6 sera effectué immédiatement après le répandage de l'émulsion à raison de 8L/m².

L'entrepreneur devra balayer la chaussée pour faire disparaître tous corps étrangers susceptibles d'empêcher l'adhérence du liant à la chaussée.

Le répandage du liant sera fait par beau temps avant que la circulation ait compromis l'effet de la mise en état de la chaussée.

Il ne sera pas effectué si la température atmosphérique est inférieure à 5°C. Le répandage sera effectué par des tonnes munies de rampes à jets multiples ou de diffuseurs centraux.

Les tonnes seront munies de thermomètres et d'une lance manœuvrable à la main. Un système efficace de protection de bordures et semi-caniveaux sera prévu. Un léger sablage au sable siliceux sera effectué. Ce sable sera balayé au moment de la mise en place de l'enrobé et juste en avant du finisher.

L'enduit d'accrochage sera réalisé en chaque point, une heure au maximum avant la mise en place des enrobés.

9.3 Borduration en béton coulés en place

9.3.1 Avant propos

L'entrepreneur aura à prévoir la livraison des éléments courbes validés avec le Maître d'oeuvre lors de la période de préparation.

Deux techniques de réalisation de borduration béton sont possible, à savoir:

- Borduration en béton coulé en place
- Borduration en béton produits préfabriquée

Le choix de la technique utilisée est laissée libre à l'entrepreneur.

9.3.2 Bordures à profils normalisés

Le profil des bordures préfabriquées est défini par les normes NF EN 1340 et NF P 98-340/CN

Eléments pour bordures de trottoir en béton. Pour les bordures coulées en place, les hauteurs totales de ces profils peuvent être adaptées, sans modification de la partie vue, pour tenir compte du niveau du support, ou être diminuées, en mettant à profit l'effet du collage sur l'enrobé.

9.3.3 Borduration en béton coulés en place

a) Généralités

Réaliser un ouvrage par la technique du «coulé en place» est une activité qui requiert des compétences particulières. La réussite d'une telle opération nécessite la maîtrise de trois paramètres : le béton, la machine de répandage et la conduite de la machine. En complément de l'obtention de la forme requise, il faut que l'ouvrage présente, durant toute sa période d'utilisation, les performances mécaniques lui permettant de supporter les sollicitations du trafic auquel il est soumis et remplisse les fonctions pour lequel il est conçu. Les niveaux de performance ainsi visés sont atteints par la conjugaison des caractéristiques intrinsèques du béton et de la qualité du serrage. Ces deux paramètres se complètent mais ne se compensent pas aussi est-il indispensable de les satisfaire indépendamment. Comme Il n'existe pas de moyens de contrôle facilement exécutable sur chantier, il a été retenu d'associer des exigences de résultats (caractéristiques du béton) avec des exigences de moyens (matériels de mise en place).

b) Provenance et qualité des matériaux

Le béton doit présenter des caractéristiques lui permettant, une fois serré, de garder la forme conférée par le moule et ne pas se déformer sous l'effet de la pesanteur malgré la quasi absence de résistance mécanique pour le béton. Cette propriété est liée à la constitution du mélange et en particulier à la teneur en éléments fins, en eau et en air entraîné.



c) Composition du béton

Sans différer fondamentalement des bétons courants, le béton pour les équipements routiers présente quelques particularités.

La quantité d'éléments fins (ciment, additions et correcteur granulaire) doit être adaptée au squelette granulaire.

Le béton doit résister au gel et/ou aux fondants selon les zones dans lequel l'ouvrage est situé (gel faible, modéré et sévère). Dans les zones à gel modéré et/ou sévère (au sens de la norme XP P 18-305), les exigences de moyens se traduisent alors par l'obligation d'utiliser :

- des granulats non gélifs (XP P 18-540);
- une quantité minimale d'entraîneur d'air, titulaire de la marque NF au équivalent permettant d'obtenir une teneur en air occlus du béton frais mesurée conformément à la norme NF P18-353;
- un dosage minimal en ciment CPA CEM I PM 42,5 de 350 kg/m³.

Si l'entraîneur d'air n'est pas certifié, le béton devra résister à l'essai d'écaillage mesuré conformément à la norme XP P 18-420. La perte de masse par écaillage devra être ≤ 1 kg/m².

Tous les constituants utilisés pour la fabrication des bétons doivent être conformes aux normes respectives et doivent permettre de respecter les spécifications requises sur le béton selon les classes des ouvrages livrés. Dans le cas d'utilisation d'un produit non certifié cela nécessite la réalisation d'essais appropriés montrant que les niveaux de performances sont atteints et que la régularité du produit est garantie (sur une période de 2 mois). Les essais de réception sont ceux prévus par l'annexe 5 du guide technique des chaussées en béton.

Les caractéristiques mécaniques visées doivent permettre, compte tenu des dimensions des ouvrages, de supporter les charges roulantes prévues. Les caractéristiques requises pour le béton sont les suivantes :

Performances	Référentiel	Classe de l'ouvrage		
		A	B	C
R compression moyenne à 28j MPA	NF P 18-406	38,5	38,5	33,5

d) épreuve d'étude

L'étude de composition de béton est soit l'ensemble des essais réalisés spécifiquement pour le chantier concerné soit des résultats d'essais réalisés depuis moins de deux ans, se rapportant à la formule proposée et aux constituants utilisés. Le nombre de résultats d'essais doit être d'au moins 12. La valeur moyenne doit respecter la spécification portée dans le tableau précédent.

e) Fabrication du béton

Le béton peut être fabriqué soit dans une centrale de SPE soit dans une centrale de chantier.

Equipements de la centrale

Cas d'une centrale de BPE La centrale doit être titulaire du droit d'usage de la marque NF-EPE ou figurer sur la liste d'aptitude établie par la commission d'agrément des usines fabriquant du béton. Cas d'une centrale de chantier La centrale doit posséder les équipements requis pour le type B défini par la norme NF P 98-730. Les centrales de type B définies par la norme NF P 98-730 possèdent un équipement permettant d'effectuer le contrôle interne à la chaîne de production.

Conditions générales d'utilisation

Préalablement à toute fourniture le niveau de la centrale doit être reconnu par le maître d'oeuvre. Dans le cas d'une centrale de chantier, cette reconnaissance se fait conformément à la description figurant au chapitre 4 de la norme NF P 98-730.

f) Epreuve de convenue de fabrication

Les centrales de BPE titulaires du droit d'usage de la marque NF-BPE devront fournir les résultats du contrôle intérieur pour un béton identique à celui prévu pour la réalisation de l'ouvrage. La fabrication du béton avec entraîneur d'air étant peu fréquente, on pourra se référer à un béton sans entraîneur d'air mais présentant des résistances mécaniques de 10 % supérieures à celles requises. Compte tenu des performances visées, les bétons devront être au moins de la classe B 32 pour les ouvrages de classes A et B et 8 28 pour les ouvrages de classe C.

Dans le cas d'utilisation d'une centrale de BPE n'étant pas en mesure de présenter des résultats d'essais sur béton comportant un agent entraîneur d'air, ou n'étant pas titulaire du droit d'usage de la marque NF ainsi que dans le cas d'utilisation d'une centrale de chantier, il doit être réalisé les essais prévus dans le



chapitre 6 de la norme NF P 98-730. En dérogation à la norme, les écarts admissibles sont réduits et sont les suivants :

- ❖ écart maximal de consistance mesurée par l'essai d'affaissement : 1 cm
- ❖ écart maximal d'air entraîné : 1 %.

Dans le cas d'utilisation d'une centrale de BPE n'étant pas titulaire du droit d'usage de la marque NF ainsi que dans le cas d'utilisation d'une centrale de chantier, des éprouvettes seront confectionnées pour mesurer la résistance mécanique en compression de ce béton. Il sera réalisé 2 essais par gâchée sur trois gâchées consécutives (on rappelle qu'un résultat d'essai est la moyenne des valeurs de trois éprouvettes). Pour permettre un démarrage du chantier sans attendre l'échéance de 28 jours, il peut être réalisé des essais à 7 jours en nombre identique. Ces essais ne remplacent pas les essais à 28 jours. Pour démarrer le chantier, les résultats des essais doivent être conformes aux valeurs suivantes :

Caractéristiques	Classe B		
Valeur* moyenne à 7 jours	supérieure à 90% de la valeur obtenue à 7 jours à l'étude		
Valeur* individuelle à 28 jours	32	32	27
valeur* moyenne à 28 jours	37,5	37,5	31,5

* une valeur d'essai est le résultat d'écrasement de trois éprouvettes sachant que les trois résultats d'un même essai doivent respecter une dispersion maximale (XP P 18-305).

g) Transport du béton

Une fois fabriqué le béton est transporté sur le lieu de la mise en couvre, soit par camion benne, soit par bétonnière portée.

Au cours du transport, le béton peut, selon les conditions atmosphériques, être l'objet d'évolutions pouvant aller jusqu'à remettre en cause ses performances (dessiccation, absorption d'une partie de l'eau par les granulats, début d'hydratation ...). Il est donc impératif de limiter le temps de transport (et de mise en place) selon les risques encourus.

Conformément à XP P 18-305, pour un béton non retardé, le temps séparant le début de fabrication et la fin de la mise en place est de 1 h pour le transport en benne et de 2 h pour le transport en bétonnière portée. Une règle particulière, rappelée dans cette norme, permet de s'adapter aux conditions réelles de température lorsque celle ci dépasse 20 °C.

Pour un béton retardé, c'est au cours de l'épreuve de convenance que le temps de transport admissible est défini.

h) Mode d'exécution des travaux

La machine de répandage est conçue pour donner la forme à l'ouvrage tout en assurant une forte compacité et des qualités de surface satisfaisant aux exigences de planéité des faces et de rectitude des arêtes. La forme du moule et les moyens de serrage du béton ont un rôle primordial sur la réussite de l'ouvrage. Le conducteur de la machine agit en permanence pour ajuster la vitesse d'avancement, l'alimentation en béton et éventuellement la puissance de vibration en fonction de la consistance du béton.

Après terrassement de la fouille et compactage du fond de forme, coulage en place des bordures suivant le profil, réalisation des joints à la scie sur toute la longueur. Les bordures seront coulées en place en une ou deux phases suivant le moule de l'entreprise.

i) Mise en place du béton

Préparation du chantier

Avant tout démarrage du coulage du béton (fondation + profit), Il sera réalisé un compactage mécanique de la partie supérieure des terrassements.

Les matériels de répandage

Il existe deux types de machines pour la mise en place du béton.

Les machines à coffrage glissant qui moulent le béton à l'intérieur d'un coffrage (NF P 98-734). L'énergie de vibration utilisée pour serrer le béton est réglable en fonction de la consistance du béton.

les machines à vis, qui réalisent l'extrusion du béton en combinant le serrage et l'avancement de la machine. L'action consiste à prendre appui sur le béton déjà en place pour avancer.

Dans l'état actuel de la technique les ouvrages de classes A et B doivent être exécutés par des machines à coffrage glissant conformes à la norme NF P 98-734, on peut admettre d'utiliser les machines à vis pour les ouvrages de classe C. Une liste d'aptitude des machines à coffrage glissant a été établie par la Direction de la sécurité routière pour la réalisation des séparateurs en béton. Les critères retenus pour l'établissement



de cette liste se rapportent à la qualité du matériel et à la compétence de l'entreprise pour réaliser ce type d'ouvrage. Cette liste est applicable aux bordures et caniveaux de classes A et B sous réserve que cette prescription apparaisse dans les pièces du marché.

j) Epreuve de convenance de répandage

Lorsque la machine utilisée figure sur la liste d'aptitude, l'épreuve de convenance concerne le contrôle du béton frais et l'examen des premiers mètres de l'ouvrage réalisé. Le contrôle du béton frais comporte une mesure de la consistance et une mesure de la teneur en air occlus sur la béton au début du déchargement. Sur l'ouvrage on effectuera la vérification des cotes en cinq points répartis sur les 5 premiers mètres réalisés.

Si la machine ne figure pas sur la liste d'aptitude, il sera normalement réalisé, en dehors de l'emprise de l'ouvrage, une bande de référence de 10 m de longueur. Au cours de cette réalisation, il sera effectué les essais suivants :

- une mesure de la consistance,
- une mesure de l'air occlus,
- la vérification des dimensions de l'ouvrage à raison d'un point tous les mètres, pour les bordures et caniveaux de classes A et B, la vérification de la qualité du béton en place par détermination de la vitesse de propagation des ondes sonores à 2 jours, par transparence, à raison d'un point tous les mètres, sur la plus grande des distances entre deux faces moulées de l'ouvrage.

Pour la vitesse de propagation des ondes sonores, la valeur à atteindre sera celle mesurée sur trois éprouvettes pour essai de compression, au même âge (distance de mesure : 32 cm).

Définition de l'ouvrage

Fondations

La bordure et sa fondation sont coulées simultanément sur la partie supérieure des terrassements préalablement compactée.

Formes et dimensions

Les profils de référence sont donnés dans la norme NF P 98-302 et les tolérances prévues par cette norme s'appliquent pour ce qui concerne les faces vues. Pour les ouvrages de classes B et C, les dimensions en épaisseur seront au moins celles prévues dans cette norme. Pour les ouvrages de classe A l'épaisseur de béton supplémentaire (dans la parce enterrée) sera d'au moins 20 % de la plus grande hauteur de l'ouvrage de référence. Mise en œuvre des joints

Exécution

Pour protéger le béton contre la dessiccation, il doit être réalisé la cure de l'ouvrage à l'aide d'un produit dont on se sera assuré de l'efficacité (certification ou essais spécifiques NF P 18-371). Le dosage du produit sera celui préconisé par le fournisseur dans les conditions d'exposition réelles de l'ouvrage.

k) Joints

Pour les bordures et caniveaux coulés en place, Il est habituel de laisser se produire la fissuration naturelle de retrait. Cependant pour des motifs particuliers d'esthétique, le maître d'oeuvre peut prévoir l'exécution de joints. Dans ce cas ils sont espacés d'au plus deux mètres et leur profondeur sera d'au moins 1/5 de l'épaisseur de l'ouvrage. Si les joints ont plus de 4 mm de largeur, ils doivent être garnis avec un produit souple.

l) Contrôle de la qualité, réception et délai de mise en service

Plan d'assurance qualité

L'entreprise doit fournir son PAQ qui comporte deux parties :

- la première relative à la fabrication du béton,
- la seconde relative à la réalisation de l'ouvrage. Chacun des PAQ devra préciser les conditions d'exécution et les contrôles réalisés. Il sera en particulier précisé les conditions d'acceptation des charges de béton, le mode de vérification du béton avant mise en place et les vérifications sur l'ouvrage en sortie du moule (règle de 3 mètres).

Le PAQ précisera les actions à entreprendre dans le cas d'anomalies de réalisation et l'enregistrement de ces anomalies.

Réception

Les tolérances maximales en altitude et en alignement ne doivent pas dépasser +/-2cm par rapport au projet. Les écarts en tête de bordure, en tête de caniveau et sur le fil d'eau, mesurés à la règle de 3 m, ne doivent pas dépasser 0,5 cm.

Mise en service

Un délai de sept jours minimal est nécessaire entre la réalisation des bordures franchissables et l'ouverture à la circulation y compris celle de chantier.

9.3.4 Bordurations préfabriquées en béton

a) Spécifications bordures

Les bordures et caniveaux seront des éléments préfabriqués en béton de type T2, CC1, I2.

Les fondations pour les bordures et caniveaux seront en béton dosée à 200/250kg/m³ y compris le dossieret. Ils devront répondre aux prescriptions du fascicule n° 31 du C.C.T.G.

Ils devront provenir d'usines figurant sur la liste de titulaires d'une concession de la marque NF EN 1340 et NF P 98-340 pour les bordures et NF EN 1433 et NF EN 1433/A1 pour les caniveaux.

Ils devront porter de manière lisible les indications suivantes :

- monogramme NF EN et NF P,
- marque de fabrication,
- chiffre caractérisant la classe de résistance,
- date de fabrication,
- délai en nombre de jours fixant la date à partir de laquelle le fabricant garantit la résistance à la flexion.

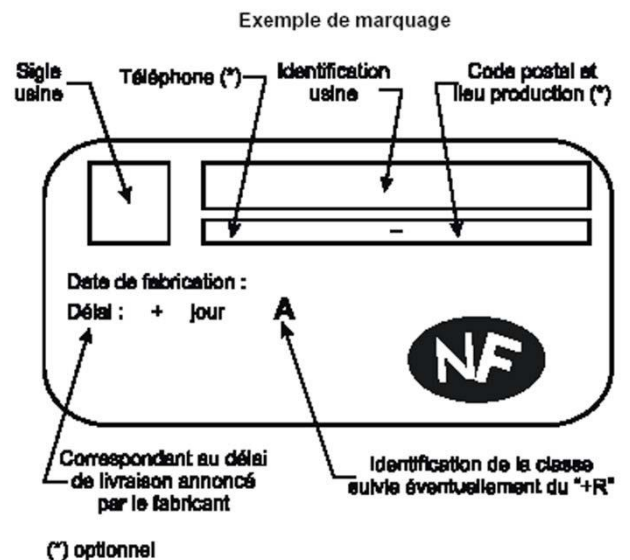
Le marquage est appliqué directement sur les produits, en face non vue. Il comprend les indications suivantes :

Les éléments préfabriqués ont une longueur normale de 1 m. Les courbes sont réalisées à partir d'éléments standard de 0,50 m et 0,33 mm.

Le sciage d'éléments de un mètre est admis, mais en aucun cas la recoupe d'éléments à la masse n'est autorisée.


Le déchargement ne devra pas être effectué par des moyens risquant d'entraîner une détérioration des produits.

La norme ne s'applique pas aux bordures ou caniveau coulés en place, aux éléments préfabriqués comportant une armature, aux éléments contenant un liant autre que du ciment et aux éléments avec dispositif réfléchissant. Elles doivent donc faire l'objet de prescriptions particulières dans le C.C.T.P.




b) Classification

- Résistance à la flexion (NF EN 1340)
- De classe de résistance U
- Résistance aux agressions climatiques (NF EN 1340)
- Absorption d'eau : classement B
- Résistance au gel/dégel avec sels de déverglaçage : classement D

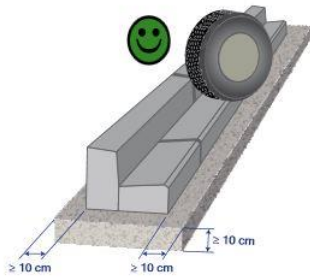
Classe de résistance aux agressions climatiques 	Conditions climatiques	Classe d'exposition correspondante de NF EN 206-1*	Spécifications (cf. NF EN 1340)
D	- gel sévère, salage fréquent à très fréquent - gel modéré, salage très fréquent	XF4	Absorption d'eau ≤ 6 % en masse + perte de masse à l'essai de gel/dégel : ≤ 1,0 kg/m ² en moyenne avec aucun résultat >1,5 kg/m ²

* La référence à la norme NF EN 206-1 concerne uniquement la codification des classes d'exposition. En effet, la norme NF EN 1340 et son complément national NF P 98-340/CN incluent l'ensemble des exigences applicables aux bordures et caniveaux préfabriqués en béton.

Classe de résistance mécanique 	Contrainte minimale en MPa	Domaine d'emploi recommandé
U (ancienne classe A)	6,0	Voiries urbaines à circulation intense. Chaque fois que des efforts particulièrement importants sur les bordures et caniveaux peuvent être escomptés

c) Prescriptions de mise en œuvre et de pose

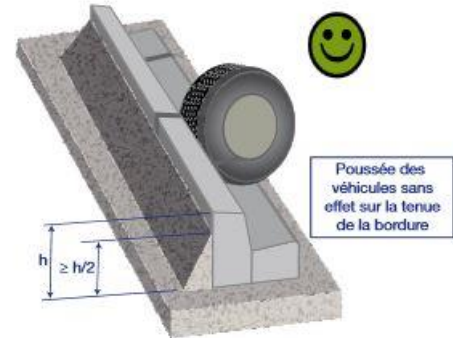
L'ensemble des bordures et caniveaux sur semelle béton sera posé sur fondation en GNT.
Le fond de pose sera damé très soigneusement. Tous les ouvrages seront posés sur un massif de béton d'épaisseur moyenne 12 cm de type C16/20.
Ce massif dépassera l'ouvrage de 10 cm en avant et en arrière des bordures. Dans tous les cas ce dernier devra joindre la fondation de la chaussée



Sur ce massif, l'ouvrage sera posé sur une couche de mortier de ciment de 2 à 3 cm d'épaisseur au dosage de 300 à 350 kg de ciment par mètre cube.
Les variations de l'épaisseur du lit de pose ne peuvent servir à corriger les défauts de planimétrie de l'assise qui doit être réglée en fonction du profil définitif. L'arête de référence sera le nez de l'ouvrage.

Fondation

- Béton de type C 16/20
- Épaisseur suffisante et régulière > 10 cm
- Béton frais à la pose
- Respect de la durée minimale de 7 jours avant l'ouverture à la circulation



Exemple de calage au moyen de solin continu

Lors de la pose des éléments, il sera systématiquement réalisé un solin à l'arrière de l'ouvrage et sur toute sa longueur avec un mortier de ciment dosé à 350 kg de ciment par mètre cube. Ces solins seront soigneusement réalisés notamment en terme de damage. Ils devront au minimum adhérer sur les 1/2 de la hauteur totale de la bordure et posséder un fruit de 1/1. Ils forment une talonnette. Une réservation sur la hauteur sera faite en vue de la réalisation du revêtement.

d) Cas des bordures longeant un massif planté

Les bordures longeant un massif planté, longitudinalement ou transversalement, seront posées sur un massif de fondation travaillant en « longrine ». Ceci pour éviter le versement des bordures vers les terres végétales. Cette longrine sera réalisée en béton dosé à 350 kg. Elle comportera, côté terres, une remontée venant bloquer la pierre.

La longrine sera ferrillée et comportera les joints de dilatation nécessaires. Ses dimensions seront de hauteur 0,20 m et de largeur 0,50 m.

La pose des bordures s'effectuera avec un mortier haute adhérence.

e) Joints de dilatation

Les matériaux utilisés pour les joints de dilatation sont des joints coulés à froid (polymère - néoprène, silicone...), avec primaire d'accrochage.

Leur nature et leurs caractéristiques sont soumises à l'agrément du maître d'oeuvre quelle que soit la technique utilisée (réservés à la pose ou sciés).

L'entrepreneur doit fournir au maître d'oeuvre les procès-verbaux d'essais attestant notamment l'allongement à la rupture, l'étanchéité en fonction de l'ouverture des joints et leur durabilité.

Principes de pose

Les joints seront rectilignes, alignés et réalisés en creux de 5 mm. Ces derniers seront toujours verticaux, hors formes de pente de la voirie, lors de la réalisation des abaissements d'ouvrages, ce qui sous-entend une coupe sur place à l'aide d'une scie à disque diamanté autonome et manuable.

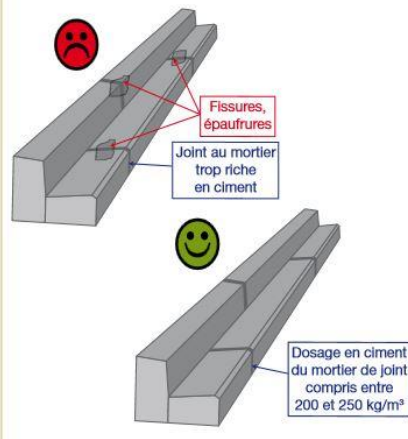
Réalisation des joints entre caniveaux

Espace de 0,5 cm, rempli (en totalité ou en partie) d'un matériau élastoplastique ou d'un mortier de ciment.



Le mortier de joint doit être dosé à 200 kg/m³ (sans jamais excéder 250 kg/m³).

Avec un espace vide de 0,5 cm tous les 10 m.



f) Mode de pose

Chaque équipe de poseurs travaille sous la responsabilité d'un chef d'équipe qui donne les indications de piquetage, calepinage éventuel et contrôle l'appareillage, notamment au niveau de la qualité des joints.

Agrément des équipes de pose

Les poseurs devront obligatoirement avoir été préalablement agréés par le Maître d'Oeuvre (planche d'essai) pour pouvoir être sur le chantier après réalisation d'une longueur d'essais d'un linéaire suffisant permettant d'apprécier les qualités de ceux-ci et leur adaptation à ce mode de pose.

g) Mise en oeuvre des joints

Chaque joint entre ouvrages compris entre 8 mm et 12 mm maximum d'épaisseur sera, après nettoyage et lavage, rempli de mortier de ciment dosé à 200 kg fiché à force ; un rejointoiement « à fleur » au mortier dosé à 250 kg de ciment soigneusement lissé terminera l'opération.

Mise en oeuvre des bordures par autre disposition l'entrepreneur pourra proposer un mode de pose alternatif (dès lors qu'il fera la démonstration de son savoir faire et apportera sa garantie).

Principe : les bordures sont posées directement sur une assise béton, en train de faire sa prise, et on dresse les butées latérales en même matériau. Ce mode de pose ne donnera lieu à aucune modification de prix.

Réalisation des joints entre bordures

- **Pose sans joint**

Maintien d'un espace vide de 0,5 cm.



- **Pose avec joints**

Espace de 0,5 cm, rempli (en totalité ou en partie) d'un matériau élastoplastique ou d'un mortier de ciment.



Le mortier de joint doit être dosé à 200 kg/m³ (sans jamais excéder 250 kg/m³).

Avec un espace vide de 0,5 cm tous les 10 m.

h) Raccordements sur ouvrages divers

Le calepinage est adapté à la géométrie de la rive, de l'obstacle à contourner ou du raccordement à réaliser. Les dimensions des joints et leur nature sont semblables à celles des autres joints en zone courante.

L'entrepreneur aura à prévoir la livraison des éléments courbes validés avec le Maître d'oeuvre lors de la période de préparation.

i) Travail sous circulation

Dans les cas exceptionnels où les travaux sont effectués sous circulation piétonne ou automobile l'Entrepreneur met en oeuvre les ouvrages par demi-voie, après agrément du Maître d'Oeuvre, une zone de 0,50 m au moins exécutée en première phase étant reprise dans la deuxième partie des travaux.

Sauf stipulation contraire du Maître d'Oeuvre, la zone est protégée de toute circulation pendant un délai compatible avec le type de circulation, le type de pose, la nature du matériau de jointoiement utilisé et les conditions climatiques. Ce délai sera toujours d'un minimum de 8 jours.

j) Coupe de bordures sur site : (à réduire au strict minimum)

Sauf accord du Maître d'Oeuvre, les jonctions biaises ou circulaires donneront lieu à la taille des ouvrages, sur toute leur épaisseur, à la scie diamantée, à l'exclusion de tout autre procédé. Seul le Maître d'Oeuvre sera juge de la non nécessité de taille d'ouvrages au droit de points particuliers.

Les arêtes issues de cette opération seront nettes et sans épaufrures. Dans le cas contraire le Maître d'Oeuvre pourra refuser la pose de ces ouvrages.

k) Contrôle de la qualité des produits préfabriqués en béton.

Le contrôle des produits doit porter sur les points suivants :

- Provenance et marquage;
- Dimension;
- Caractéristiques d'aspect;
- Caractéristiques physiques et mécaniques

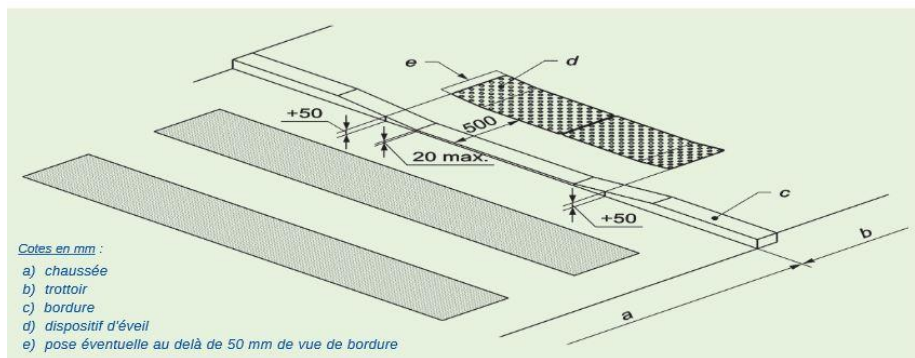
Il est rappelé que chaque élément doit porter un marquage désignant l'usine productrice et indiquant la classe, la date de fabrication et le délai à partir duquel le fabricant garantit la résistance à la flexion. Lorsque les bordures et caniveaux sont livrés en charges unitaires, nettement définies, le marquage ci-dessus peut être réduit jusqu'à 10 p. 100 des produits, sous réserve que chaque charge unitaire comporte au moins une marque complète apposée sur un produit.

La norme existante est la norme NF P 98-302.

l) Abaissées de bordures devant les entrées et passage piétons

Les bordures devant un passage piéton et bateaux sont posées avec une vue de 2cm.

Au droit des entrées et des passages qui seront désignées, les bordures seront abaissées de manière à ne présenter qu'une saillie de 0,02 m sur le caniveau, cette dépression étant rachetée de part et d'autre des plans inclinés de 1,00 m de longueur regagnant le niveau de la bordure courante.



9.3.5 Remplissage en béton à l'arrière des bordures

Les bétons utilisés pour combler les éventuels vides ou finaliser des zones de talus seront dosées à 250kg/m3 et devront répondre aux prescriptions du fascicule n° 31 du C.C.T.G.

9.4 Revêtement béton bitumineux

9.4.1 Généralités

Les enrobés susceptibles d'être mis en œuvre peuvent être définis dans le tableau ci-après.

ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE ROULEMENT ET LIAISON				
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenus	EB 10 roulem. Ou liaison EB 14 roulem. Ou liaison	BBSG classe1 BBSG classe 2 BBSG classe 3	0/10 : 5 à 7 0/14 : 6 à 9
NF EN 3108-1	Bétons Bitumineux 0/6	EB 6 roulement	BB 0/6 continu	0/6 : 2,5 à 3,5
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux minces	EB 10 roulem. Ou liaison EB 14 roulem. Ou liaison	BBMA classe1 BBMA classe 2 BBMA classe 3	0/10 (BBM A, B,C) : 3 à 4 0/14 (BBM A, B) : 3,5 à 5
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux à module élevé	EB 10 roulem. Ou liaison EB 14 roulem. Ou liaison	BBME classe 2 BBME classe 3	0/10 : 5 à 7 0/14 : 6 à 9
NF EN 13108-3	Bétons Bitumineux à Souple	BBS E roul	BBS	0/6 : 3 à 4 0/10 : 4 à 6
NF EN 13108-2	Bétons bitumineux très minces	BBTM 06 roul. BBTM 10 roul.	BBTM classe1 BBTM classe2	0/6 et 0/10 : 2 à 3
NF EN 13108-7	Bétons bitumineux drainants	BBDr 06 roul. BBDr 10 roul.	BBDr classe1 BBDr classe2	0/10 : 4 à 5 0/6 : 3 à 4

Référence norme : NF EN 13108-1

Les domaines d'application et les conditions d'emploi propres à chaque type d'enrobé sont définis dans la partie II du Guide d'application des normes enrobés hydrocarbonés à chaud pour le réseau routier national de décembre 1994.

➡ Granulats

Caractéristiques de base

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications définies :

- à l'article 7 de la norme XPP 18540 pour les granulats destinés aux couches de base et liaison
- à l'article 8 de la norme XPP 18540 pour les granulats destinés à la couche de roulement

Par couche et par nature de produits les caractéristiques minimales requises pour les granulats sont définies dans les tableaux ci-après :

Pour la couche de liaison

Nature des produits	Caractéristiques	Classe de trafic		
		≤ T3	T2-T1	≥ T0
BBSG, BBM,	Résistance mécanique des gravillons	D	C	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	a		
	Angularité des gravillons et des sables	Ic ≥ 60	Ic = 100	Rc ≥ 2

pour la couche de roulement :

Nature des produits	Caractéristiques	Classe de trafic		
		≤ T3	T2-T1	≥ T0
BBSG	Résistance mécanique des gravillons	C	B	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	a		
BBM	Coefficient polissage accéléré CPA	Application de la règle de compensation entre LA + MDE et 100 CPA selon les dispositions de la norme XPP 18540		
	Angularité des gravillons et des sables	Ic ≥ 60	Ic = 100	Rc ≥ 2

Caractéristiques complémentaires

Des sables d'origines différentes de celles des gravillons peuvent être utilisés en couche de roulement s'ils répondent aux conditions suivantes :

Caractéristiques de fabrication : catégorie a

Friabilité des sables FS (norme P 18576)

- FS < 45 pour les sables 0/2
- FS < 40 pour les sables 0/4

➡ Stockage des granulats

Les conditions de stockage des granulats sont précisées aux articles 4.8.3.2. et 4.8.3.3. de la norme NFP 98150.

➡ Fillers d'apport

Nature et caractéristiques

Les caractéristiques des fillers d'apport doivent être conformes à la catégorie F2 ou F3 telles que définies aux articles 7.7 et 8.6 de la norme XPP 18540.

Conditions de stockage

Les conditions de stockage sont précisées dans la norme NFP 98150, article 4-3-2.

➡ Liants Hydrocarbonés

Nature et caractéristiques des liants pour enrobé

Le choix de la nature des liants est laissé à l'initiative de l'entrepreneur sous réserve que les enrobés respectent les performances mécaniques demandées.

Il peut s'agir :

- de bitume pur
- de bitumes spéciaux (multigrade)
- de bitume modifié par ajout de polymères

Le bitume pur doit être conforme aux spécifications des normes NFT 65 000, NF EN 12591, NF T 65 004. Pour les bitumes modifiés ou spéciaux, l'entrepreneur doit joindre à son PAQ la fiche technique de caractérisation de chacun des liants.

En cas d'utilisation de bitume pur, le guide d'application des normes enrobés hydrocarbonés à chaud pour le réseau routier national recommande, en fonction du trafic, les classes de bitume définies dans le tableau ci-après, l'objectif final visé étant d'obtenir les performances demandées

9.4.2 Mise en œuvre

La mise en œuvre des enrobés doit être conforme aux spécifications de l'article 4.14 de la Norme NF.P. 98-150-1-1.

a) Conditions générales

L'atelier de mise en œuvre doit être relié par radiotéléphone au lieu de fabrication des matériaux enrobés. La mise en œuvre du béton bitumineux et des graves bitumes, lorsque la température relevée le matin à sept heures, sous abri, sera inférieur à 5° C (cinq degrés Celsius), est subordonnée à l'accord préalable du Maître d'Oeuvre.

Elle sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues; elle pourra être autorisée par le Maître d'Oeuvre en cas de pluies fines.

Répannage

Les enrobés seront, à l'exception des zones de très faibles largeurs, mis en œuvre à l'aide de finisseurs capables de le répartir sans produire de ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixées.

L'atelier de répannage sera cohérent avec les possibilités de transport et de fabrication.

L'emploi de la niveleuse est proscrit.

Avant le démarrage du chantier, l'Entrepreneur remettra au Maître d'Oeuvre le plan de répannage tel que défini à l'article 4.13.3.2 de la Norme NF.P. 98-150-1.

Les finisseurs devront toujours être dans un état mécanique tel que les résultats obtenus soient conformes à ceux annoncés par le constructeur. L'emploi d'un finisseur sur pneus pourra être prescrit pour la mise en œuvre des enrobés sur les chapes d'étanchéité des ouvrages d'art, si elle est prévue 10 jours calendaires avant la date d'exécution. L'emploi d'un finisseur à haut pouvoir de pré-compaction pourra être prescrit.

Les finisseurs à rallonges sans dispositif de pré-compaction sont interdits. Les finisseurs doivent être équipés :

- de contrevis au niveau du palier central,
- de deux palpeurs commandant la marche des convoyeurs et des vis de répartition.

La hauteur des vis de répartition doit être réglée en fonction de l'épaisseur de la couche mise en œuvre. L'ouverture des portes d'approvisionnement des vis de répartition doit être telle qu'elle limite au maximum les arrêts de ces vis. Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au minimum, en particulier l'apport d'enrobés jetés à la volée est interdit.

Guidage en nivellement

Les méthodes de guidage seront précisées par l'Entrepreneur dans le Plan Qualité en conformité avec l'article 14.3.8.5 du fascicule n°27 du C.C.T.G. et avec la Norme NF.P. 98-150-1. Si le guidage est effectué par rapport à des repères nivelés, ceux-ci seront espacés au maximum de 10 mètres.

L'Entrepreneur jugera de la nécessité de réduire ces espacements en fonction de la zone de travaux.

Température de répannage

La température de répannage des enrobés sera supérieure à 135° C pour un bitume 60/70 et à 140° C pour un bitume 40/50.

L'abaissement de la température minimale de répannage, lié à l'utilisation de poste à tambour sécheur enrobeur sera de 10°C. après s'être assuré que cette température permet d'obtenir in situ la compacité conforme au chapitre « compactage ».

Il est précisé que la température minimale de répannage sera augmentée de dix (10) degrés Celsius en cas de vent ou de pluies fines. Les bétons bitumineux qui seraient, soit chargés sur camions, soit répandus à une température insuffisante, seront rebutés et soit utilisés pour la construction des accotements, soit évacués hors du chantier, selon la décision du Maître d'Oeuvre. La fabrication, le transport et la mise en œuvre des quantités de matériaux correspondantes ne seront pas payés à l'Entrepreneur.



Les quantités d'enrobés qui ne peuvent être mises en œuvre en cas d'arrivée sur le chantier à une température trop basse, ne seront pas prises en compte pour l'établissement du constat.

b) Joints

Joints longitudinaux

Les compacteurs à pneus seront équipés d'une roulette latérale pour compactage du joint. Le bord d'une bande froide est découpé à la scie à disque avant exécution d'une nouvelle bande contiguë. La surface des joints sera badigeonnée à l'émulsion cationique de bitume juste avant le répandage de la bande contiguë.

A la fin de chaque journée de travail, la couche de roulement répandue ne devra présenter aucune dénivellation d'un bord de la chaussée à l'autre.

Joints transversaux de reprise

Lors de chaque reprise, la découpe du biseau doit être réalisée par une scie à disque permettant d'obtenir un joint peu apparent. Les matériaux enlevés lors des travaux de découpage sont systématiquement évacués.

En cas d'arrêt du finisseur par défaut d'approvisionnement momentané, l'Entrepreneur ne procédera pas au relevage de la table.

Raccordements définitifs de la voirie existante

L'Entrepreneur doit le raccordement de revêtements de chaussées existantes avec les revêtements projetés.

Cette opération consiste en un rabotage mécanique ou en un piochage manuel de la surface pour permettre l'engravure du revêtement dont l'épaisseur est définie au projet et la confection des joints à l'émulsion suivis d'un sablage.

Ils sont réalisés par engravures biaisées par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

L'Entrepreneur doit également le chargement sur camion et l'évacuation à la décharge des produits de rabotage.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravure.

Fin et début de chantier

Les fins et débuts de chantier à caractère définitif et les raccordements à la voirie existante seront réalisés au moyen d'une engravure dans la couche de roulement existante, dimensionnée de façon à limiter les changements brusques de pentes ou de niveau.

Les fins et débuts de chantier et les raccordements à la voirie latérale existante à caractère provisoire, fin de journée par exemple, seront réalisés en sifflet de façon à éviter les changements brusques de niveau.

c) Compactage

Le compactage devra être mené conformément aux prescriptions de l'article 4.14.4 de la Norme NF.P. 98-150-1.

L'atelier de compactage, dont la composition est proposée par l'Entrepreneur dans son plan qualité, devra faire l'objet de référence antérieure pour les formulations d'enrobés utilisées.

Il devra être soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

Nature des produits	Classe de bitume pur selon le trafic		
	≥ T0	T1 à T2	≤ T3
Pour couche de roulement ou de liaison			
BBSG	35/50	35/50 ou 50/70	50/70
BBM	35/50	35/50 ou 50/70	50/70

Pour les bitumes modifiés et bitumes spéciaux, les conditions d'emploi de ces bitumes sont précisées dans la partie II du guide d'application des normes enrobés hydrocarbonés à chaud pour le réseau routier national.

d) Liant pour couche d'accrochage

Le liant destiné aux couches d'accrochage est une émulsion de bitume, modifié ou non, à rupture rapide.

L'émulsion de bitume pur doit être conforme aux spécifications de la norme NFT 65 011.

L'émulsion de bitume modifié doit être conforme à la fiche technique de caractérisation du produit.

Conditions de stockage

Les conditions de stockage des liants sont précisées à l'article 4.4.1.2 de la norme NFP 98150.

Dopes et Additifs

A la demande de Maître d'Œuvre l'entrepreneur fournira une fiche technique de caractérisation des produits qu'il propose d'utiliser.

9.4.3 Fabrication des enrobés

L'entrepreneur doit indiquer dans son PAQ, l'emplacement et les caractéristiques des aires de fabrication des enrobés.

Les caractéristiques, contrôles, réglages et essais relatifs à la centrale de fabrication et à ses équipements doivent être conformes aux indications définies à l'article 4.8. de la norme NFP 98150 et être décrits dans le PAQ de l'entrepreneur.

La ou les centrales de fabrication doivent être équipées du système de pesage labellisé Action, Qualité, Pesage (AQP).

a) Contrôle des béton bitumineux et produits hydrocarbonés

Le présent article traite des contrôles et non conformités pour la mise en oeuvre des bétons bitumineux en couche de roulement ou couche de liaison.

Cet article est basé sur les contrôles et réceptions de couches de roulement en béton bitumineux sur Routes Départementales et pour des chantiers de grandes importances.

Certains articles et prescriptions pourront donc et uniquement sur décision du Maître d'œuvre faire l'objet d'adaptations et/ou de tolérances par rapport à la spécificité du présent marché.

b) Contrôle quantitatif

La masse prise en compte pour la fabrication, le transport et la mise en oeuvre des enrobés résulte de la totalisation de bons de pesées remis par le titulaire du marché au maître d'oeuvre sur l'atelier de mise en oeuvre.

c) Conformité des produits bitumineux

Tous les produits bitumineux mis en oeuvre sur le chantier seront obligatoirement porteur du marquage CE justifiant ainsi de leur conformité aux normes en vigueur.

Les produits bitumineux mis en oeuvre seront issus d'une centrale d'enrobage dont le niveau de conformité d'exploitation (NCE) est classé A.

d) Epreuve de convenance de mise en oeuvre des produits bitumineux

Planche de référence

L'Entrepreneur réalisera ou non des planches de référence en fonction des critères définis à la norme NF P 98 150-1 suivants :

dans le cas de chantiers continus ou fractionnés de durée supérieure à cent (100) heures de fabrication de la centrale ou de taille supérieure à cent mille (100 000) mètres carres, utilisant la même formulation et le même atelier de mise en oeuvre, une planche de référence est réalisée ;

sur route, celle-ci porte sur une journée de mise en oeuvre, l'atelier fonctionnant selon les conditions définies au cours des étapes de réglage et la cadence normale du chantier.

Les prescriptions suivantes ne s'appliquent que dans le cas où des planches de référence seront réalisées. Pour chaque formule d'enrobés mise en oeuvre en couche de liaison et de roulement, dès que la fabrication des enrobés est jugée correcte, le titulaire du marché procède à l'exécution d'une planche de vérification afin de s'assurer que les modalités de compactage arrêtées dans le P.A.Q. permettent d'obtenir la moyenne du pourcentage de vides fixée par la norme correspondante à la formule d'enrobés, sachant que la totalité des valeurs de pourcentage de vides obtenues doit être comprise dans l'intervalle suivant :
moyenne de la planche ± 3 % de vides.

Les points de mesure sont implantés en quinconce et espacés d'un pas constant sur toute la surface de la planche de façon à obtenir au moins vingt (20) valeurs.

En cas de résultats insuffisants, l'entrepreneur est alors tenu de proposer d'autres modalités. La nouvelle planche est réalisée à ses frais.



Planche de référence pour la teneur en vides

Après vérification des modalités de compactage, l'entrepreneur procède à la réalisation d'une planche de référence conformément à la norme XP P 98 151.

Sur la planche de référence, les appareils de contrôle intérieur seront étalonnés par rapport à ceux du contrôle extérieur.

Il sera réalisé sur les planches de référence des enrobés mis en œuvre en couche de roulement, en plus des mesures de compacité, des mesures de Profondeur Moyenne de Texture (P.M.T.) en vue de s'assurer que les valeurs P.M.T.mini $\geq 0,6$ et P.M.T.spe $\geq 0,8$ peuvent être atteintes, étant précisé que pour chaque lot on appelle :

P.M.T.mini : le seuil minimum absolu relatif à toute la zone du lot considéré,

Zone : toute portion continue des chantiers de plus de cent (100) mètres,

P.M.T.spe : le seuil moyen que doit atteindre ou dépasser la valeur de P.M.T. relative à l'ensemble du lot considéré.

Le lot correspond à une voie mise en œuvre dans la journée, il y a donc deux (2) lots sur une chaussée à deux voies.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur modifiera, à ses frais, la formule pour atteindre les objectifs initiaux de PMT mini et PMT spe susvisés.

Les valeurs P.M.T. mini et P.M.T. spe finalement obtenues servent à réceptionner l'ensemble des lots de Contrôle réalisés avec le même matériau que celui ayant servi pour la planche de référence.

Elle sera intégrée au P.A.Q. concernant la mise en œuvre et sera utilisée comme profondeur au sable de référence pour les contrôles de rugosité géométrique des contrôles externes et extérieurs.

Planche de référence pour la macrotexture

Après vérification des modalités de compactage, ou à l'issue de la planche de convenance de la teneur en vides (planche de référence), l'entreprise procède à la vérification de la macrotexture par mesure de la Profondeur Moyenne de Texture (P.M.T.) (ex HSv) selon la norme NF EN 13036-1, dans les conditions définies par la norme NF P 98 150-1. Les résultats seront conformes aux valeurs spécifiées au présent CCTP.

9.4.4 Contrôle de mise en œuvre des produits bitumineux

a) Teneur en vides

Le mode de contrôle qui sera utilisé pour la détermination du pourcentage de vides pour apporter les indices de présomption de conformité des pourcentages de vides aux spécifications du présent C.C.T.P., correspond au contrôle avec planche de référence (norme NF P 98 150-1, article 4.17.6.2.2.).

Les teneurs en vides sont obtenues par la mesure de la masse volumique apparente effectuée sur les enrobés au moyen des mêmes matériels que ceux utilisés pour la planche de référence. Dans ce cas, les contrôles sont exécutés conformément à la norme XP P 98 151.

Pour la recevabilité des résultats des épreuves de contrôle occasionnel la méthode utilisée est celle de l'intervalle (comparaison de la population de contrôle à deux valeurs minimale et maximale, V_i et V_s , définissant un intervalle de pourcentage de vides de référence), sachant que l'étendue $V_s - V_i$ est limitée à cinq pour cent (5 %). Le lot est déclaré recevable si la proportion de défectueux, c'est-à-dire de valeurs mesurées situées en dehors de l'intervalle $[V_i, V_s]$ est au plus de cinq pour cent (5 %).

Au cours du chantier, des épreuves d'informations occasionnelles peuvent être réalisées avec un appareil non normalisé aux fins de comparaison avec la population obtenue à l'aide de cet appareil sur la planche de référence. Le test utilisé sera celui de Colin Wite (norme XP P 98 151).

Ces épreuves peuvent permettre de réparer les lots présumés non recevables.

Dans le cas du béton bitumineux très mince, la présomption de conformité sera établie à partir de mesures gamma densimétriques réalisées sur des carottes extraites de la planche de référence et sur des lots.

Le contrôle des teneurs en vides est rendu systématique si deux contrôles occasionnels successifs s'avèrent non satisfaisants. Dans ce cas la réception est effectuée par lot d'une journée, les spécifications étant celles définies par le contrôle occasionnel.

Cas avec planche de référence :

Après comparaison des mesures avec les résultats de la planche de référence effectuée par le test statistique, il est appliqué pour chaque lot défectueux :

Cas sans planche de référence :

Si moins de quatre vingt dix pour cent (90 %) des points de mesure respectent les objectifs fixés, le matériau devra être démonté et remplacé aux frais de l'Entrepreneur.

Si, à titre exceptionnel, la couche défectueuse était acceptée par le maître d'œuvre, il sera fait application d'une réfection de prix égale à cinquante pour cent (50 %) du prix hors taxes de mise en œuvre de béton bitumineux.



b) Epaisseur et collage des couches

Le contrôle extérieur peut procéder un contrôle des épaisseurs et du collage des couches par carottage soit sur couche de base, soit après mise en oeuvre de la couche de liaison et en tout état de cause avant mise en oeuvre de la couche de roulement.

Les contrôles porteront également sur l'épaisseur de la couche de roulement mise en oeuvre.

Les conditions de recevabilité des épaisseurs des couches sont :

- couche de base + couche de fondation : 95% des points supérieurs à e-3cm et 50% des points supérieurs à e ;
- couche de roulement : 95% des points supérieurs à e-1cm pour un BBSG (e : épaisseur théorique)

En cas de déficience avérée du collage et/ou des épaisseurs, l'entreprise proposera les dispositions envisagées pour remédier à ces anomalies.

c) Contrôle des quantités mise en oeuvre

Dans le cadre de son contrôle externe l'entreprise devra vérifier journallement que les quantités mise en oeuvre correspondent aux quantités théoriques calculées à partir des profils en travers.

Cette vérification sera transmise au Maitre d'oeuvre dans le cadre du contrôle journalier. Un bilan hebdomadaire sera transmis au Maitre d'oeuvre.

d) Profils en travers

Le contrôle s'effectue à la règle de trois (3) mètres.

Le Maitre d'Oeuvre pourra effectuer dans le cadre du contrôle extérieur un contrôle du nivellement de la couche.

Les conditions de recevabilité sont :

- couche de base : 95% des points compris entre +1cm/m et -1cm/m,
- couche de roulement : 100% des points compris entre +0.5cm/m et -0.5cm/m.

e) Nivellement - profil en long

Le non-respect des tolérances donne lieu à l'application des dispositions suivantes :

Les zones non conformes devront être identifiées et faire l'objet de travaux destinés à les rendre conformes, réalisés à la charge de l'entrepreneur.

Les conditions de recevabilité sont 95% des points compris entre +1cm et -1cm de la cote théorique.

f) Flaches

Après déclaration de conformité par le contrôle externe, le Maitre d'oeuvre pourra contrôler les flaches dans le cadre du contrôle extérieur.

Les tolérances maximales mesurées à la règle de 3m (EN 13067-7) sont :

- couche de fondation+base : 1,5cm en travers, 1cm en long
- couche de roulement : 0,5cm en travers, 0,3cm en long

g) Uni longitudinal

Le contrôle de l'uni est réalisé à l'aide de l'A.P.L.. Il est effectué conformément à la norme NF P 98 218-3 et à la méthode d'essai L.C.P.C. n°46 « mesure de l'uni des chaussées et des pistes » - module 1 « vérification de la conformité de la couche de roulement des chaussées ».

Les mesures sont réalisées dans les bandes de roulement de chaque voie de circulation. Pour chaque lot, les spécifications sont appliquées pour chaque voie et par sens de circulation, à la bande de roulement dont les notes "petites ondes" ont les valeurs les plus faibles. Si ces valeurs sont identiques pour les deux bandes de roulement, les spécifications sont appliquées sur la bande de roulement droite.

Les seuils de spécification pour la vitesse de référence de 90 km/h sont fixés dans le tableau ci-après, pour des lots dont la mise en oeuvre est réalisée en continu et sans « obstacle » du type raccordement à un point altimétrique obligé.

Seuils prescrits pour la couche de roulement : lot de contrôle de 1 000 mètres ou incluant l'extrémité du chantier :

Bandes d'ondes	Seuils		
	de spécifications	d'application de pénalités	de réfection
PO	100% des notes ≥ 6 90% des notes ≥ 7	aucune note < 6 pas plus de 10% des notes < 7	si une note < 6 si plus de 10% des notes < 7
MO	100% des notes ≥ 6 90% des notes ≥ 7	aucune note < 6 pas plus de 10% des notes < 7	si une note < 6 si plus de 10% des notes < 7
GO	100% des notes ≥ 5 80% des notes ≥ 6	aucune note < 5 pas plus de 20% des notes < 6	si une note < 5 si plus de 20% des notes < 9

Le non-respect de ces seuils de spécification donne lieu :

- soit à la réfection de l'ouvrage,
- soit à l'application de pénalités fixées ci dessous.

h) Caractéristiques de surface – Rugosité et adhérence

Le lot de contrôle est défini de la façon suivante, par voie de circulation :
chaque voie de circulation constitue un lot.

Le contrôle des paramètres d'adhérence se fait sur l'ensemble du chantier et sur chaussées finies.

Le contrôle consiste en :

- une vérification systématique de la macrotexture,
- une vérification occasionnelle du coefficient de frottement longitudinal (C.F.L.).

La macrotexture est mesurée :

- soit par la Profondeur Moyenne de Texture (P.M.T.) selon la norme NF EN 13036-1, dans les conditions définies par la norme NF P 98 150-1,
- soit par une mesure dynamique continue selon la norme NF P 98 216-2, hauteur au sable calculée (HSc) (par exemple au Rugolaser).

Les coefficients de correspondances entre HSc et P.M.T. sont établis lors de l'épreuve de convenance. La même méthode de mesure est utilisée pour la réception de tout le chantier. Chaque fois qu'un résultat obtenu par la méthode dynamique continue (HS c) ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, on effectue des mesures de P.M.T..

En cas de contestations des résultats, l'entrepreneur peut procéder, à ses frais, à des mesures contradictoires mais il est tenu d'utiliser les mêmes types d'essai et d'appareil que ceux définis précédemment.

Les mesures sont réalisées tous les vingt (20) mètres dans les traces de roulement.

Si les résultats obtenus par cette méthode d'information sont présumés non conformes aux exigences, on applique la norme NF EN 13036-1.

Les valeurs de P.M.T. sont conformes aux exigences de la norme de chaque enrobé.

Le non respect des valeurs P.M.T.mini et P.M.T.spe. entraîne, aux frais de l'Entrepreneur, le démontage et la réfection de la couche de roulement.

Un contrôle de l'adhérence, conformément à l'article 4.17.6.7.2.2 de la norme NF P 98 150-1, sera effectué au moyen de mesures du Coefficient de Frottement Longitudinal (C.F.T.) douze (12) mois après la mise en service, pour des vitesses de référence 40, 60, 90 km/h.

Les coefficients C.F.L. mesurés à un an devront être égaux ou supérieurs à : 0,50 pour 40 km/h

Le non respect des coefficients C.F.L. entraîne, aux frais de l'Entrepreneur, des travaux destinés à les rendre conformes.

9.5 Spécifications techniques relatives aux bétons

9.5.1 Avant propos

Le présent article traite des spécificités techniques et particulières du béton de ciment pour ouvrages divers, il complète le chapitre relatif au béton de voirie.

Références normatives et autres :

- Présentation de la norme NF EN 206-1

En France, la norme NF EN 206-1 permet de prendre en compte les expériences européennes, tout en conservant les acquis nationaux en matière de connaissance du matériau béton. En particulier, pour le béton prêt à l'emploi, elle s'inscrit dans la continuité de la norme XP P 18-305.

La norme NF EN 206-1 constitue donc un texte majeur qui est cité en référence dans les documents concernant l'exécution des ouvrages de bâtiment (DTU 21, DTU 13-3, autres DTU...), incluant les équipements annexes (fosses, aires de stockage, silos...). À titre d'exemple, le DTU 21 - Exécution des ouvrages en béton - (norme NF P 18-201) précise que « le matériau béton doit être conforme à la norme NF EN 206-1 ».

Pour les bétons de chaussées, il y a lieu de se conformer à la norme NF P 98-170 et à la norme NF EN 13369.

La norme NF EN 206-1 est une norme de produit. Elle est parfaitement compatible avec les règles de calcul des structures, en particulier les eurocodes, et s'appuie sur les normes européennes et françaises, relatives :

- aux constituants du béton (ciments, granulats, adjuvants...),
- aux essais sur béton frais et sur béton durci.

La norme NF EN 206-1 doit être appliquée dès que le béton coulé en place est destiné à une structure relevant d'un texte normatif ou réglementaire (cahiers de clauses techniques ou administratives, cahiers des charges ou descriptifs de travaux, DTU et code des assurances).

La norme NF EN 206-1 permet, par une combinaison de classes d'exposition, de prendre en compte avec précision l'exposition de chaque partie d'ouvrage. Elle spécifie, en termes de composition et de performance, des formules de béton adaptées pour chaque classe d'exposition, et elle fournit les critères de conformité et les règles pour l'évaluation de la conformité.

9.5.2 Les bétons prêts à l'emploi (BPE)

Concernant les parties d'ouvrages qui sont soumises à une agression chimique, les classes d'exposition que doit retenir le prescripteur pour satisfaire aux exigences de la norme NF EN 206-1 sont les classes XA1, XA2, XA3, qui prennent en compte les pH jusqu'à 4.

Pour les pH < 4, des prescriptions complémentaires doivent être définies.

a) Définition des classes d'exposition des bétons

La norme NF EN 206-1 définit 18 classes d'exposition regroupées par risque de corrosion, d'attaques ou d'agressions dépendant des actions et conditions environnementales auxquelles le béton de l'ouvrage, ou de la partie de l'ouvrage, est soumis.

À ces classes, sont associées des exigences minimales que le béton doit respecter.

En France, leur spécification doit être suivie du sigle (F), ainsi que prévu par l'article 11 de l'annexe nationale qui, intégrée à la norme NF EN 206-1, a adapté les classes d'exposition au contexte climatique et géographique français.

Les classes d'exposition courantes

Elles correspondent aux expositions rencontrées le plus fréquemment dans les ouvrages de bâtiments et de travaux publics. La présentation qui en est faite ci-après a été retenue par souci de simplification et ne correspond pas à un regroupement opéré par la norme NF EN 206-1.

Fascicule FD P 18-011

XA1 XA2 XA3

pH 6,5 > pH > 5,5 5,5 > pH > 4,5 4,5 > pH > 4

Classe X0

Aucun risque de corrosion ou d'attaque (gel/dégel, abrasion, attaque chimique).

Cette classe ne peut concerner que les bétons non armés ou faiblement armés avec un enrobage d'au moins 5 centimètres.

Classe XC

Corrosion induite par carbonatation du béton. Cette classe s'applique au béton contenant des armatures et exposé à l'air et à l'humidité. Les conditions d'humidité peuvent être considérées comme le reflet de l'humidité ambiante, sauf s'il existe une barrière (enduit, bardage...) entre le béton et son environnement.

Les conditions d'humidité définissent les 4 classes d'exposition suivantes :

- XC1 : Sec ou humide en permanence.
- XC2 : Humide rarement sec (mêmes exigences minimales que pour XC1 en France).
- XC3 : Humidité modérée (mêmes exigences minimales que pour XF1 en France).
- XC4 : Alternance d'humidité et de séchage (mêmes exigences minimales que pour XF1 en France).

Classe XF

Attaque gel/dégel avec ou sans agent de déverglaçage. Cette classe s'applique lorsque le béton est soumis à une attaque significative due à des cycles gel/dégel alors qu'il est mouillé.

Sauf spécification particulière, fondée sur l'état de saturation en eau du béton, les 4 classes d'exposition suivantes sont indiquées dans la carte des zones de gel ci-après (extrait de l'annexe nationale française de l'EN 206-1) :

- XF1 : Gel faible ou modéré sans agent de déverglaçage.
- XF2 : Gel faible ou modéré avec agent de déverglaçage.
- XF3 : Gel sévère sans agent de déverglaçage.
- XF4 : Gel sévère avec agent de déverglaçage.

Les classes d'exposition particulières

Elles correspondent à des expositions spécifiques, telles par exemple des ouvrages exposés à l'eau de mer ou des structures exposées à des milieux chimiquement agressifs.

Classe XS

Corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer ou dans l'eau saumâtre.



Cette classe s'applique lorsque le béton, contenant des armatures ou des pièces métalliques noyées, est soumis aux chlorures présents dans l'eau de mer ou à l'action de l'air véhiculant du sel marin.

Les différentes classes d'exposition

XS1 : Béton exposé à l'air véhiculant du sel marin, mais pas en contact direct avec l'eau de mer (mêmes exigences minimales que pour XS2). Cette classe est à utiliser pour les structures situées à moins de 1 kilomètre de la côte.

XS2 : Béton immergé en permanence.

XS3 : Zones de marnage, zones soumises à des projections ou à des embruns.

Classe XD

Corrosion induite par des chlorures ayant une origine autre que marine. Cette classe s'applique lorsque le béton, contenant des armatures ou des pièces métalliques noyées, est soumis au contact d'une eau autre que marine, contenant des chlorures, y compris des sels de déverglaçage entraînés par des véhicules.

Les différentes classes d'exposition sont :

- XD1 : Humidité modérée (mêmes exigences minimales que pour XF1 en France).
- XD2 : Humide, rarement sec.
- XD3 : Alternance d'humidité et de séchage. Pour les parcs de stationnement des véhicules, sauf spécification contraire, ne sont concernées par la classe d'exposition XD3, que les parties basses des murs ou les parties supérieures des dalles et rampes, exposées directement aux sels et ne comportant pas de revêtement pouvant assurer la protection du béton.

Classe XA

Attaque chimique. Cette classe s'applique lorsque le béton est exposé aux attaques chimiques se produisant dans les sols naturels, les eaux de surface, les eaux souterraines.

Les classes d'exposition suivantes sont applicables selon le tableau 2 de la Norme :

- XA1 : Environnement à faible agressivité chimique.
- XA2 : Environnement d'agressivité chimique modérée.
- XA3 : Environnement à forte agressivité chimique.

Le fascicule de documentation FD P 18-011 (Bétons - Classification des environnements agressifs) fournit des recommandations complémentaires des exigences de la norme NF EN 206-1 pour des bétons soumis aux environnements chimiques agressifs.

b) Désignation des bétons

Il existe trois types de produits dans la norme NF EN 206-1 :

- les Bétons à propriétés spécifiées : BPS
- les Bétons à composition prescrite : BCP
- les Bétons à composition prescrite dans une norme : BCPN

Les BPS (Bétons à propriétés spécifiées)

Il s'agit de béton pour lequel les propriétés requises et les caractéristiques supplémentaires sont spécifiées au producteur qui est responsable de fournir un béton satisfaisant à ces exigences.

Les spécifications de base sont les suivantes :

- la conformité à la norme NF EN 206-1 ;
- la classe de résistance à la compression ;
- la classe d'exposition ;
- la classe de consistance ;
- la classe de teneur en chlorures ;
- la dimension nominale maximale des granulats.

Des caractéristiques complémentaires (type de ciment, ...) peuvent, le cas échéant, être demandées en plus des spécifications de base, avec des niveaux de performances contrôlées suivant des méthodes d'essais définies.

Les BPS sont les bétons traditionnellement fabriqués et commercialisés par les centrales de BPE.

Les BCP (Bétons à composition prescrite)

Il s'agit de béton pour lequel la composition et les constituants à utiliser sont spécifiés au producteur par le prescripteur.

Le prescripteur a la responsabilité de s'assurer que les prescriptions sont conformes aux exigences de la norme NF EN 206-1 et que la composition prescrite est capable d'atteindre les performances attendues pour le béton.

Le producteur est responsable de fournir un béton respectant cette composition prescrite.

Les contrôles sur les performances atteintes ne sont pas de la responsabilité du producteur : ils incombent au prescripteur ou à l'utilisateur.

Les BCP dans une Norme (Bétons à composition prescrite dans une norme)

Ce type de béton est réservé à certains ouvrages simples de bâtiment : ce sont généralement les bétons fabriqués à la bétonnière sur le chantier.



En France, la norme NF P 18-201 (DTU 21) définit des bétons à composition prescrite destinés à des ouvrages simples (catégorie A du DTU 21 : R+2 comportant au plus un seul niveau de sous-sol).
Ces bétons sont, au maximum, de la classe de résistance C16/20, pouvant être portée à C20/25 en cas de contrôle de la production.

Des exigences de haut niveau

Les bétons prêts à l'emploi sont fabriqués par du personnel qualifié dans des installations fixes performantes : les centrales à béton, assimilables à de véritables usines industrielles. Celles-ci fabriquent essentiellement des Bétons à propriétés spécifiées (BPS) présentant des performances (résistance, consistance...) garanties par le fournisseur de béton.

9.6 Revêtement béton de ciment

9.6.1 Structures et revêtement Béton de ciment

Le présent dossier prévoit la réalisation de voiries et dalles en revêtement béton.

La présente solution de base en ce qui concerne les bétons est établie sur un revêtement en béton de ciment avec armature continu, béton de classe 5. Certains sous articles du présent article sont indiqués mais ne traitent pas directement de la solution de base, mais font partis de la littérature liée à la réalisation de voirie en structure et revêtement en béton de ciment, ils sont donnés soit parce qu'il s'agit de technique et sujétions que le candidat peut intégrer dans sa solution de base soit ils peuvent être repris dans le cadre de propositions variantes.

Les constituants et produits seront conformes aux exigences des normes AFNOR ou à défaut au cahier des prescriptions communes du ministère de l'Équipement.

Leurs provenances devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre au moins 10 jours avant le commencement du chantier.

L'entrepreneur sera tenu de justifier la provenance des constituants et produits au moyen de bons de livraison ou par des certificats d'origine ou autres preuves authentiques.

Teneur en ciment ≥ 400 kg/ m³ teneur en ciment plus élevée pour un Dmax plus faible

Rapport eau/ciment $\leq 0,45$

Dmax = 20 mm ou 14 mm

La fraction 4/6,3 s'élève à minimum à 20 % de la totalité du squelette inerte OU la fraction 4/8 s'élève à minimum 25 % de la totalité du squelette inerte

Éviter ou minimiser la fraction 2/4

Entraîneur d'air obligatoire

a) Caractéristiques des granulats

Les granulats doivent répondre aux spécifications de l'article 9 de la norme XP P 18-540.

Compte tenu des sollicitations (girations) et des qualités d'adhérence souhaitables les granulats pour les bétons des couches de roulement, quel que soit le trafic que devra supporter le site, devront respecter les exigences des tableaux 1 et 2.

Éléments retenus pour la solution de base:

Tableau 1 : Caractéristiques des gravillons	
Coefficient de polissage accéléré - CPA	$\geq 0,45$
Los Angeles + micro Deval - LA + MDE	≤ 40
100 CPA (LA + MDE)	≥ 15
Coefficient d'aplatissement - A	< 20
Propreté des gravillons - P	$\leq 2 \%$

Tableau 2 : Caractéristiques des sables	
Propreté des sables - PS	> 60
Friabilité des sables - FS	≤ 60
Variation du module de finesse - VMF	$\pm 0,30$

- Granulats 4/15mm ou 4/20mm.

Des planches d'essais seront réalisées conformément aux termes du présent CCTP préalablement à la mise en œuvre.

b) Ciment

Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF EN 197-1 ou à l'une des normes suivantes : NF P 15-317 ou XP P 15-319.

Il est de type CEM I gris

- CEM II/A ou B*,
- CEM III/A ou B*,
- CEM III/C*,
- CEM V/A*.

Le ciment doit présenter des caractéristiques adaptées à la nature des granulats et aux conditions climatiques. Elles sont définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170.

Nota : Pour des chantiers soumis à des contraintes particulières (par exemple : mise en circulation rapide...), des ciments spéciaux (ciment prompt naturel [CNP], norme NF P 15-314, ou ciment alumineux fondu [CA], norme NF P 15-315) peuvent être utilisés.

c) Eau

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est conforme à la norme NF EN 1008.

Son origine sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

d) Adjuvants

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2.

L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6 %.

L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une étude de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme NF P 98-170.

Colorants (sans objet)

Les colorants sont des superfines (1 à 5 microns) dont le but est de modifier la teinte du béton dans lequel elles sont dispersées.

Ils doivent être des pigments de synthèse, des pigments à base d'oxydes métalliques naturels.

Ils se présentent sous forme liquide**, en poudre**. Leur dosage doit être compris entre 3 et 6 % pour les ciments courants et ne pas excéder 3 % dans le cas d'un ciment blanc.

e) Additions

Les additions sont conformes aux normes en vigueur. Elles peuvent être des :

- laitiers vitrifiés moulus de haut-fourneau de classe B conformes à la norme NF P 18-506,
- cendres volantes pour béton, conformes à la norme NF EN 450,
- additions calcaires, conformes à la norme NF P 18-508,
- additions siliceuses, conformes à la norme NF P 18-509,
- fumées de silice, conformes à la norme NF EN 13263-1,
- fillers siliceux de classe B, C et suivantes conformes à la norme NF P 18-501.

L'incorporation d'additions fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants. Leur utilisation sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

f) Fibres (usage facultatif)

Les fibres sont des fibres "polyester", des fibres "polypropylène" ou des fibres métalliques.

Leur dosage devra être conforme aux indications du fabricant.

Leur utilisation et leur dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

L'incorporation de fibres fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants.

g) Produits de cure

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370.

Les films de protection utilisés seront de couleur clair ou transparent. Ils ne présenteront pas de discontinuité.

h) Produits de protection (usage facultatif)

Produits de protection des ouvrages existants

La protection, lors de la réalisation du chantier, des ouvrages existants tels que candélabres, calepinage en pavés, bordures, etc. peut se faire, soit par application d'un produit de protection qui facilite le nettoyage ultérieur, soit par la mise en place d'un film plastique de protection.

9.6.2 Aciers

a) Généralités

Les aciers seront conformes aux normes ENV 10080 et NF EN 13877-1.
L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les conditions d'emploi.

b) Goujons

Les goujons sont conformes à la norme NF EN 13877-3. Ils doivent être utilisés pour la réalisation des joints de construction et, éventuellement, pour les joints de retrait flexion dans le cas des carrefours giratoires à trafics moyen et fort.

Ils sont constitués de barres lisses revêtues, en totalité ou sur la moitié de leur longueur, d'un produit en film mince (inférieur à 0,5 mm) empêchant toute adhérence avec le béton. Leur diamètre est fonction de l'épaisseur de la couche de béton, sans être inférieur à 20 mm. L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les conditions de choix des goujons.



Dimensions et espacements des goujons :

Les goujons sont de nuance au moins égale à Fe E 240.

Les caractéristiques des goujons (dimensionnelles et mécaniques) ainsi que leur mode de mise en place sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

c) Fers de liaison

Ils doivent être utilisés dans le cas d'un bétonnage par demi-chaussée. Ils ont pour rôle de maintenir les joints longitudinaux de chaussée "fermés" afin que le transfert de charge soit assuré par l'engrènement des profils latéraux des deux dalles adjacentes.

Les fers de liaison sont conformes à la norme NF EN 13877-1. L'acier est au moins de nuance Fe E 400. Leur longueur est supérieure ou égale à 60 cm. Leur diamètre est fonction de l'épaisseur de la couche de béton sans être inférieur à

10 mm. L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les conditions de choix des fers de liaison.

Les caractéristiques des fers de liaison (dimensionnelles et mécaniques) sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

d) Treillis soudé

Les treillis soudés doivent être conformes à la norme NF EN 13877-1. Les caractéristiques géométriques (diamètres nominaux, dimensions des mailles) seront soumises, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

e) Armatures pour Béton Armé Continu (BAC)

Le rôle de ces armatures est de répartir la fissuration de retrait du béton de façon à ce que ces fissures soient régulièrement réparties (distance : 1 m environ) et que leur ouverture soit la plus faible possible. Ces armatures seront constituées de ronds à béton de diamètre nominal 14*/16*/20* mm en acier haute adhérence de nuance Fe E 500. La section d'armature (S_a) sera définie par rapport à la section de la dalle théorique du béton (S_b) selon $S_a = 0,67 \times S_b$. Dans le cas où les aciers sont liés par soudage, ceux-ci devront répondre aux critères de soudabilité.





9.6.3 Produits pour joints (usage facultatif)

Les produits pour joints ont pour rôle le remplissage des joints du revêtement en vue d'assurer leur étanchéité.

Trois types de produits sont utilisés :

- les produits coulés à chaud ;
- les produits coulés à froid ;
- les produits préformés et les joints à base de liège.

La nature et les caractéristiques des produits seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre par l'entrepreneur, quelle que soit la technique utilisée (joints moulés dans le béton frais ou joints sciés).

Ils seront conformes aux normes suivantes :

- NF EN 14188-1 pour les produits de scellement à chaud,
- NF EN 14188-2 pour les produits de scellement à froid
- NF EN 14188-3 pour les produits de scellement préformé

9.6.4 Durcisseur de surface

Ce matériau, constitué d'un mélange de ciment et de particules minérales, et éventuellement de colorant, est destiné à améliorer les caractéristiques de surface du revêtement en béton.

Le durcisseur de surface sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

9.6.5 Produit démoulant

Ce produit est utilisé pour la réalisation des revêtements en béton imprimé. Il est destiné à faciliter le démoulage des matrices et des moules appliqués à la surface du béton.

Le produit démoulant sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

9.6.6 Coffrages

À l'exception des chantiers dont la mise en oeuvre est effectuée à l'aide d'une machine à coffrage glissant, l'utilisation des coffrages est indispensable pour la mise en oeuvre du béton.

Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage), des rails en acier (cas d'une mise en oeuvre au vibrofinisseur).

Les coffrages des ouvrages sont des coffrages ordinaires pour les surfaces devant demeurer cachées, des coffrages soignés pour les surfaces vues et des coffrages spéciaux (coffrages avec clef) pour joints de construction.



9.6.7 Composition du béton

Le béton de ciment est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206-1 et son annexe nationale. L'entrepreneur présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton basée sur :

- une étude de formulation conforme à la norme FD P 98-171 ;
- des références acquises sur des travaux équivalents pour lesquels le béton a été fabriqué avec des constituants identiques.

L'air occlus est requis pour tous les bétons.

La teneur en air occlus est conforme au tableau NA-F1 de la norme NF EN 206-1 et son annexe nationale pour les classes d'exposition XF2 ou XF4. La teneur en air occlus, mesurée selon la norme NF EN 12350-7, doit être comprise entre 3 et 6 %.

La résistance mécanique est requise pour tous les bétons.

Elle est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206-1 et son annexe nationale. Elle est mesurée par l'un des essais suivants :

- l'essai de fendage, conformément à la norme NF EN 12390-6,
- l'essai de compression*, conformément à la norme NF EN 12390-3.

Le tableau ci-dessous définit les catégories de résistance mécanique à atteindre à 28 jours, exprimées par les valeurs caractéristiques et mesurées sur éprouvettes cylindriques de dimensions conformes à la norme NF EN 12390-1. Les valeurs prescrites doivent être choisies dans l'une ou l'autre des colonnes du tableau.



9.6.8 Épreuves de convenueance

a) Épreuve de convenueance de fabrication

L'épreuve de convenueance de fabrication est à la charge de l'Entrepreneur.

**Tableau 3: classification des bétons routiers
(extrait de la norme NF P 98-170)**

Classe de résistance	Résistances caractéristiques à 28 jours en MPa	
	Compression NF P 18-406	Fendage NF P 18-408
6	-	3,3
5	-	2,7
4	-	2,4
3	25	2,0
2	20	1,7
1	15	1,3

Elle se déroulera conformément au paragraphe 6 de la norme NF P 98-170.

En cas d'utilisation d'un béton provenant d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF, il n'y aura pas de convenueance de fabrication.

b) Épreuve de convenueance de mise en œuvre

L'épreuve de convenueance de mise en œuvre est à la charge de l'Entrepreneur.

Elle se déroulera conformément au paragraphe 6 de la norme NF P 98-170.

Quatre planches de référence de dimension : 4 m x 4 m, seront exécutées par l'entreprise.

Pour les projets prévoyant la réalisation de béton désactivé, l'épreuve de convenueance comprendra en plus:

- la mise en œuvre du retardateur de prise ;
- la détermination du couple (dosage du retardateur, délai avant lavage).

9.6.9 Les revêtements en béton de ciment Modalités particulières d'exécution

a) Généralités

Pour réaliser dans de bonnes conditions un chantier de chaussée en béton, des précautions doivent être prises avant et pendant l'exécution des travaux. La mise en œuvre est conforme à la norme NF P 98-170. Le matériel de mise en œuvre sera conforme à la norme NF P 98-734.

b) Travaux préalables

Protection du chantier

L'entrepreneur doit réaliser un balisage du chantier et assurer en permanence l'aménagement des passages pour piétons et les accès aux habitations et commerces.

Il doit en outre mettre en place tout dispositif empêchant le passage des véhicules, des piétons et des animaux sur le béton frais.

Protection des ouvrages existants

L'entrepreneur doit assurer la protection des ouvrages existants pendant toute la durée des travaux. Il mettra en œuvre des produits de protection tels qu'ils sont définis dans les différents articles du présent CCTP.

Préparation du support

Le support sera compacté par l'entrepreneur par les moyens appropriés, et acceptés par le maître d'Œuvre. L'entrepreneur devra disposer, en plus des engins principaux, d'un engin de faible encombrement destiné à assurer le compactage dans les zones difficilement accessibles.

La densité sèche à obtenir sera au moins égale à 100 % de celle obtenue à l'essai Proctor Normal.

La tolérance en altitude de finition du support sera de 0,03 m par rapport au profil prévu.

La réception du fond de forme sera effectuée contradictoirement avec l'entrepreneur au droit de chaque profil de travers.

Le support devra être exempt de toute trace de salissure ou de circulation.

Dans le cas d'une structure sans fondation, la couche de béton sera répandue sur un support ne risquant pas de provoquer de départ d'eau du béton : si ce n'est pas le cas, la couche support est humidifiée avant la mise en place du béton.

Dans le cas où l'entrepreneur interpose un géotextile composite drainant entre le support et la dalle béton, le géotextile doit être saturé d'eau afin d'éviter qu'il n'absorbe l'eau du béton lors de la mise en œuvre.

Réalisation des dispositifs drainants

Si le drainage sous le revêtement béton est assuré par une nappe de géotextile, celle-ci sera posée sur le fond de forme préalablement réglé et compacté. Dans le cas où deux rouleaux seraient nécessaires pour couvrir la largeur de la voirie, un chevauchement d'au moins 0,50 m est exigé.

Mise en place des armatures de Béton Armé Continu

Le dispositif de maintien ou de guidage des armatures doit être tel que leurs côtes dans la couche de la chaussée ne s'écarte pas de plus ou moins 2 cm du plan moyen de cette couche. La tolérance en plan est de plus ou moins 3 cm par rapport à la position théorique. Les aciers seront posés soit sur des supports distanciers soit mis en place directement par la machine à coffrage glissant. Ils seront reliés entre eux selon l'une des trois méthodes suivantes :

- par ligaturage avec recouvrement minimal de 400 mm (25 fois le diamètre de l'armature) ;
- par manchonage;
- par soudure.

Ces raboutages doivent être décalés afin d'avoir au minimum un tiers de rabouillage dans une même section transversale.

c) Mise en œuvre du béton

Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre du béton sera assurée par :

- règle vibrante et aiguille vibrante ;
- striker;
- vibrofinisseur;
- machine à coffrage glissant.

En cas d'utilisation d'une machine à coffrage glissant, celle-ci devra figurer sur la liste d'aptitude.

La couche de béton sera répandue en pleine épaisseur.

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieure à une heure, l'entreprise réalisera un joint de construction dont elle proposera les modalités d'exécution pour acceptation au maître d'œuvre.

Pour faciliter l'accès à toute la surface du revêtement et à l'îlot central pendant l'exécution des travaux (talochage, exécution des joints, traitement de surface, cure, etc.), il est obligatoire de procéder à l'installation d'une passerelle.

Prise en compte des conditions météorologiques

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, fortes chaleurs ou gel.

Dans le cas d'un chantier important, l'entrepreneur devra installer, à une hauteur de un mètre du sol, à un point du chantier accepté par le maître d'œuvre, un enregistreur de température et d'hygrométrie.

Les conditions atmosphériques ont une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton.

L'entreprise devra prendre des précautions en fonction des conditions atmosphériques telles que celles définies dans le tableau ci-dessous.

Bétonnage par temps chaud et/ou par temps secs

Le béton avant mise en place est à une température inférieure à 30 °C. Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :



- l'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs, la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Précautions en fonction des conditions atmosphériques				
Température ambiante	De 5 à 20 °C	De 20 à 25 °C	De 25 à 30 °C	> 30 °C
Hygrométrie				
De 60 à 100 %	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
de 50 à 60 %		Cure renforcée	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage à partir de 12 heures Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme
de 40 à 50 %			Bétonnage après 12 heures	
< 40 %	* Cure renforcée * Arrosage maintenu de la plate-forme		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Pas de bétonnage sans mesures spéciales

- Si la température ambiante est supérieure à 30 °C, des dispositions particulières de protection du béton seront prises.

Bétonnage par temps froid

La température du béton avant mise en place est supérieure à 5 °C. Si la température ambiante est inférieure à 5 °C, tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'oeuvre.

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à 7 heures du matin sera inférieure à 0 °C.

Lorsque le béton est mis en oeuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2 °C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillasons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé, et cela, aux frais de l'entrepreneur.

Bétonnage par grand vent

Dans le cas de vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

Bétonnage par temps humide

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple et des coffrages légers sont approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et maintenir les bords en place.

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton sera suspendue.

En cas de pluies violentes, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes sont prises :

- pour le béton encore frais, mis en oeuvre par des machines à coffrage glissant, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place, pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise,
- à la fin de la pluie lorsque le béton reprend sa teinte mate un nouvel épandage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées, si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

d) Coffrages: pose et contrôle

La pose des coffrages sera réalisée par l'entreprise et le nivellement effectué sous sa responsabilité.

Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton.

Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique.

Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer, après usage, les coffrages pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement.

Les coffrages sont enduits d'un agent de décoffrage type ou équivalent.

e) Bandes structurantes

L'entrepreneur se doit de réaliser les bandes structurantes en respectant les recommandations du fascicule 29 et les règles de l'art suivantes :

Bandes structurantes préalables au revêtement béton

Les bandes structurantes doivent être positionnées sur un lit de pose (patin de calepinage), dosé à 300 kg de ciment/m³ (minimum), nivelé de manière à respecter le profil défini le patin doit être à bord franc (sans chanfrein) et ne pas déborder du pavé :

- les bandes structurantes doivent être réalisées quelques jours avant les travaux de bétonnage pour permettre au lit de pose d'acquérir une résistance suffisante,

Le remplissage des joints s'effectuera de la manière suivante :

- avec du sable sec par balayage et arrosage en pluie de l'ensemble de la surface, renouvellement de l'opération 24 à 48 heures plus tard,
- enfin, finir avec un mortier ou sable stabilisé sur 1 ou 2 cm.

Bandes structurantes après mise en œuvre du revêtement

Avant la mise en œuvre du revêtement en béton, l'entreprise devra mettre en place des coffrages correspondant aux emplacements des bandes structurantes.

Le retrait de ces éléments permettra la pose des pavés sur un lit de pose, dosé à 300 kg de ciment/m³ (minimum).

Le remplissage des joints s'effectuera de la manière suivante :

- avec du sable sec par balayage et arrosage en pluie de l'ensemble de la surface,
- renouvellement de l'opération 24 à 48 heures plus tard,
- enfin, finir avec un mortier ou sable stabilisé sur 1 ou 2 cm.

f) Approvisionnement du béton

Le délai de livraison entre la fabrication et le site de mise en œuvre du béton fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise avec consignation sur un registre spécial.

g) Mise en place du béton

Répartition du béton

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton.

Vibration du béton

La vibration du béton est obligatoire afin d'obtenir des résistances optimales.

Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essai et sera soumis à l'acceptation du maître d'Œuvre.

Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Dans le cas d'une mise en œuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois leur vibration effectuée, devront être lissées à la règle.

Talochage et lissage du béton

Après la mise en œuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement recommandé.

9.6.10 Joints

a) Schéma de jointoiement

L'entrepreneur proposera au maître d'Œuvre pour approbation un schéma de jointoiement avant le démarrage des travaux.

Les joints seront disposés conformément à l'article 6.4 de la norme NF P 98-170.

L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus ou de resserrements. Pour cela, on tiendra compte en particulier des règles de bonne pratique suivantes :

Les joints de retrait-flexion découpent un revêtement en dalles : il est préférable de donner à ces dalles une forme carrée ou rectangulaire dans le cas des voies d'accès au carrefour giratoire et une forme tronconique dans le cas de la chaussée annulaire.

Les joints longitudinaux (parallèles à l'axe de bétonnage) ne sont nécessaires que si la largeur de la voirie est supérieure à 4,5 m.

L'espacement entre deux joints transversaux (à l'axe de la voirie) sera réalisé en fonction de l'épaisseur de la dalle. Pour la chaussée annulaire, les joints radiaux droits découpent le revêtement en dalles tronconiques dont les dimensions respectent les valeurs suivantes :

- espacement minimal des joints côté îlot central : 2,5 mètres ;
- espacement maximal des joints côté extérieur : 7 mètres.

Il ne doit pas être supérieur à 25 fois l'épaisseur de la dalle.

Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabres, bouches d'égout, etc.) l'entrepreneur devra réaliser un joint de dilatation.

Après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

c) Confection des joints de retrait-flexion

Les joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés :

Par moulage avant les opérations de finition et de traitement de surface du béton. Les joints moulés seront exécutés aussitôt après la mise en œuvre du béton par enfoncement dans le béton frais d'une languette ou d'un profilé en plastique ou en contreplaqué marine.

La languette ou le profilé devront rester dans le béton après son durcissement.

Après achèvement des joints moulés, la surface du béton sera rectifiée par talochage de part et d'autre du joint sur environ 50 cm.

La largeur du profilé sera de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur du revêtement en béton.

L'épaisseur des joints sera soumise au maître d'Oeuvre. La languette ou le profilé devra être soumise avant mise en œuvre par l'entreprise à l'acceptation du maître d'Oeuvre.

En cas de mauvaise mise en œuvre du joint, au moment du coulage du béton, il sera exigé la reconstruction du joint par sciage.

Par sciage traditionnel après la mise en œuvre du béton

Le sciage des joints est effectué dans une plage de 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique.

Les joints sciés sont réalisés à l'aide de scies circulaires. Le choix de la lame, la vitesse de coupe et la vitesse d'avancement sont fixés en fonction de la dureté des granulats entrant dans la composition du béton. La capacité de coupe (nombre de scies disponibles) est définie selon la cadence maximale de bétonnage prévue sur le chantier. Lors des essais préalables sur la planche d'essai, le maître d'oeuvre veillera particulièrement au réglage des matériels de sciage et à la qualité de leur conduite. Il convient de s'assurer de la mise à disposition sur le chantier des machines de secours en cas de panne.

Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de dalle béton.

L'épaisseur des joints sciés sera proposée au maître d'œuvre.

Les joints transversaux seront prolongés au niveau des bordures de trottoirs (s'il y a lieu).

Par sciage « Soff Cut » après la mise en œuvre du béton.

Le sciage des joints est effectué dès que la consistance du béton permet de marcher dessus sans le marquer (dans une plage de 3 à 4 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique). Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/8 de l'épaisseur du béton.

d) Joints de construction et d'arrêt

Joints longitudinaux de construction

Ils sont constitués soit d'un dispositif de type clé, (tel que défini par exemple dans l'annexe D de la norme NF P 98-170), édifié par des formes conjuguées, soit en utilisant des fers de liaison placés perpendiculairement au joint et à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 75 cm. La hauteur de cisaillement de la clé doit représenter le tiers de l'épaisseur de la dalle. Elle doit être effective sur au moins 70 % de la longueur bétonnée mesurée par longueur de 5 m prise isolément. Ces joints doivent être sciés et garnis.



Jointts transversaux de construction (Béton non Armé)

Les jointts transversaux de construction sont nécessaires après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure et en particulier en fin de journée. Ils sont réalisés perpendiculairement à l'axe de voirie.

Ces jointts seront réalisés par la mise en place de goujons de 25 à 30 mm de diamètre, de 45 cm de longueur, espacés de 30 cm et positionnés à mi-hauteur de la dalle.

La dalle sera dans ce cas retaillée à 90° pour obtenir un bord franc.

Jointts transversaux de construction (Béton Armé Continu)

La section des jointts est réalisée dans un plan quasi vertical. Les armatures sont doublées sur une distance minimale de 50 cm de part et d'autre de cette section.

Des précautions doivent être prises pour éviter le déplacement des armatures et empêcher le dépôt de béton au-delà du joint.

Jointts de dilatation

Ils seront constitués d'une fourrure en matière compressible, de 10 à 20 mm d'épaisseur, placée sur toute l'épaisseur de la dalle.

Garnissage des jointts sciés

Le produit destiné au garnissage des jointts et la technique de garnissage devront être soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'Œuvre.

Juste après sciage, ces jointts seront équipés d'un colmatage provisoire par mise en place d'une corde de chanvre ou de sisal afin d'éviter l'introduction de cailloux ou de corps étrangers. Lors du garnissage, la corde sera enfoncée dans le fond du joint. Le garnissage du joint sera exécuté avant la mise en circulation. L'entreprise procédera juste avant le garnissage au nettoyage de la réserve afin que les lèvres du joint soient propres et sèches.

L'entrepreneur s'attachera à respecter les conditions suivantes :

- identification du produit, vérification de ses caractéristiques ;
- parois propres et sèches ;
- si un primaire d'accrochage est nécessaire, application régulière de celui-ci en tout point des lèvres du joint et respect du temps de séchage préconisé ;
- température bien adaptée pour les produits coulés à chaud ;
- dosage prescrit pour les produits coulés à deux composants,
- choix correct de la largeur pour les produits préformés ;
- enlèvement de tout produit surabondant éventuel ;
- interdiction de toute circulation avant le temps de mise "hors poussière" ou de polymérisation préconisé.

L'imperméabilité des jointts pourra être vérifiée par un laboratoire sur demande du maître d'Oeuvre aux frais du maître d'ouvrage. Les jointts sciés seront garnis avant toute remise en circulation même partielle.

Les matériels destinés à l'exécution du garnissage des jointts devront comporter :

- une brosse et une soufflette d'air pour nettoyer les jointts et pour en chasser les corps étrangers ;
- un dispositif de maintien en température du produit à injecter dans le cas d'emploi des produits coulés à chaud ;
- une canne d'injection dont l'extrémité est suffisamment fine pour faire pénétrer le produit dans le joint sur une profondeur au moins égale à 2,5 cm.

Les jointts liège seront mis en place manuellement, bande par bande, en prenant soin de les raccorder entre eux en confectionnant des biseaux aux extrémités de chaque bande. Le joint sera ensuite arrosé afin d'assurer son expansion.

e) Cure du béton frais

La cure de béton doit être effectuée par :

- épandage d'un produit de cure,
- mise en place d'une feuille de polyéthylène de 100 µm d'épaisseur*.

Dans le cas des produits de cure, l'épandage du produit est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle et de ses flancs de manière homogène et conformément au dosage prescrit.

Le produit de cure, son dosage et son matériel d'application devront être soumis avant l'emploi à l'approbation du maître d'Œuvre.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir sur le chantier un appareil de recharge pour l'épandage du produit de cure.

Dans le cas de la feuille de protection, les moyens mis en œuvre doivent permettre la mise en place d'une feuille dont la dimension assure le recouvrement de la dalle et de ses flancs avec une surlargeur de 2 x 20 cm. Des précautions seront prises pour empêcher l'envol des feuilles par le vent.



Béton lisse :



g) Contrôle des travaux

L'entreprise fournira au maître d'œuvre les résultats des contrôles de fabrication de la centrale de béton.

Caractéristiques du béton frais

L'entrepreneur est tenu de consigner chaque jour, sur un registre spécial, toutes les informations permettant au maître d'œuvre de suivre les résultats du contrôle du béton frais. Les épreuves de contrôle de fabrication du béton frais sont à la charge de l'entrepreneur.

Si la teneur en air occlus ou la maniabilité ne sont pas comprises dans les limites fixées lors des convenances de fabrication et de mise en œuvre, le béton sera immédiatement évacué du chantier aux frais exclusifs de l'entreprise.

Les contrôles seront alors poursuivis sur les gâchées suivantes jusqu'à l'obtention d'un béton satisfaisant.

Caractéristiques du béton durci

Les épreuves de contrôle de résistance seront réalisées conformément au paragraphe 8.2.4 de la norme NF P 98-170.

Les prélèvements, la confection des éprouvettes et les essais pour les épreuves de contrôle de résistance sont à la charge de l'entrepreneur.

Le béton pour les essais de résistance est prélevé sur le lieu de fabrication du béton, les éprouvettes provenant d'une gâchée distincte.

La résistance mécanique du béton est mesurée à l'aide d'essais de même type que ceux de l'épreuve de convenance et sur des éprouvettes ayant le même âge que celles retenues lors de l'épreuve de convenance de fabrication.

Alignement

La tolérance pour l'alignement en plan des arêtes du revêtement est de ± 1 cm par rapport aux profils théoriques du bord de la dalle.

Structure, épaisseur des couches

Le contrôle de l'épaisseur du béton est effectué 4 fois par jour, soit par référence aux lignes de guidage dans le cas d'utilisation de machine à coffrage glissant, soit par contrôle de l'épaisseur des coffrages dans les autres cas.

Joints : conformité au plan de jointoiement

Le maître d'Œuvre fera faire un contrôle inopiné de conformité des joints conformément au plan de calepinage. En cas de non-conformité, ils seront remplacés aux frais de l'entrepreneur selon un procédé soumis préalablement à l'acceptation du maître d'Œuvre.

Répanchage des produits pulvérisés (produit de cure, produit retardateur de prise de surface)

Le contrôle de la régularité du répanchage des produits pulvérisés peut être effectué conformément à la norme NF P 98-245-1.

Étanchéité des joints

L'étanchéité des joints peut être contrôlée conformément à la norme NF P 98-246.



Uni de surface

L'uni de chaussée est mesuré à l'aide des appareils suivants :

- la règle de 3 m, conformément à la norme NF P 98-218-1, pour mettre en évidence des irrégularités supérieures à 3 mm d'amplitude. Cette mesure est réalisée journalièrement avant traitement de surface ;
- un appareil à grand rendement (APL conformément à la norme NF P 98-218-3), dans ce cas la mesure est réalisée par tranche de 1 km de couche, dans l'axe pour les sous-couches et selon les axes de chaque voie pour les couches de roulement.
- Le contrôle en cours de production de l'uni longitudinal de la dalle est réalisé à l'aide de la règle de 3 m à l'arrière de l'atelier du répandage.

Flaches

L'entrepreneur vérifiera la régularité de surfacage par un contrôle des flaches.

Les valeurs maximales sont les suivantes :

- 0,5 cm en travers (flache maximale par rapport à la règle de 3 m),
- 0,3 cm en long.

Le maître d'Œuvre effectuera ses propres mesures à la règle de 3 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

Traitement de surface

Le maître d'Œuvre contrôlera à tout moment la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance. La rugosité de surface est mesurée par un essai de macrotexture :

- soit par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) conformément à la norme NF EN 13036-1,
- soit par une mesure dynamique continue conformément à la norme NF P 98-216-2.

Béton Armé Continu

La position des aciers sera contrôlée selon le cas :

- avant la mise en oeuvre du béton, par simple mesure, si les armatures sont positionnées sur des distanciers ;
- par recherche dans le béton frais si les armatures sont positionnées à l'avancement par la machine à coffrage glissant.

Nettoyage et protection des ouvrages

L'entrepreneur a la responsabilité du nettoyage et de la protection des ouvrages réalisés par ses soins jusqu'à la réception de l'ensemble du marché.

Pour ce qui concerne le nettoyage final avant réception, l'entrepreneur doit assurer l'enlèvement et l'évacuation des protections mises en place et le nettoyage des ouvrages ou équipements qui étaient protégés, ainsi que le nettoyage des abords.

Après achèvement des travaux, mais avant leur réception, l'entrepreneur nettoiera le chantier compris entre les limites d'emprises de tous les matériaux ou excédents. Les débris de toute nature seront emportés à la décharge de l'entreprise. Les matériaux et les matériaux roulants, tels que granulats, n'ayant pas fait prise, seront balayés, ramassés et mis en dépôt ou évacués à la décharge de l'entreprise.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter toute pollution des terrains et bâtiments riverains du chantier. Il devra assurer en permanence le nettoyage des voies publiques empruntées pour les transports de matériaux.

Outre les dispositions prévues ci-dessus, l'entrepreneur est tenu de procéder au nettoyage des voies, dès que le maître d'Œuvre en fera la demande.

L'entrepreneur est tenu d'intervenir pour les réparations des dégâts occasionnés lors des travaux, dans les plus brefs délais. Le maître d'Œuvre se réserve le droit, après mise en demeure par ordre de service, d'intervenir aux frais de l'entrepreneur



10. PORTAIL – CLOTURES – REPRISE TETES DU MUR (LOT1)

Le présent chapitre traite des spécifications techniques et modalités d'exécution des clôtures et du portail.

10.1 Clôtures

Le traitement des clôtures devra respecter les préconisations suivantes:

- clôture courant coté parc:
maille double ou simple torsion, finition galva. Elle ne devra pas émerger par rapport au mur d'enceinte:
hauteur maxi 38.45m (voir 2g).
La structure devrait être réalisée par poteaux et poutres tubulaires, galvanisé comme le grillage.
(réf. photos ci-contre)



exemple de clôture simple, finition galva, structure tubulaire

Ø	ØH x ØC en mm	ØH x ØC en m	ØH x ØC en m	Arrière-vent au vent	Structure	Poids net en kg	Longueur ØH en m	Longueur ØC en m
3	62,5 x 20	62,5 x 23	3	1	1,95	1000 - 1200 - 1500 - 2000 - 2500	8000	3000
4	62,5 x 20	62,5 x 23	3	1,5	3	1000 - 1200 - 1500 - 2000 - 2500	1000	2000
13	62,5 x 20	62,5 x 23	3	2	4,2	1000 - 1200 - 1500 - 2000 - 2500	1000	2000
18	62,5 x 20	62,5 x 23,4	3	3	6,3	1000 - 1200 - 1500 - 2000 - 2500	1000	2000
22	62,5 x 20	62,5 x 23,4	4,5	3	8,8	1000 - 1200 - 1500 - 2000 - 2500	1000	2000
48	62,5 x 20	62,5 x 23,4	6	3	12	1000 - 1200 - 1500 - 2000 - 2500	1000	2000
68	62,5 x 20	62,5 x 31	3	2	4,2	1000 - 1200 - 1500 - 2000 - 2500	1000	2000
78	78 x 31	78 x 31	3	3	4,5	1000	8000	
88	88 x 40	88 x 40	3	3	3,5	1000 - 1200 - 1500 - 2000 - 2500	1000	2000

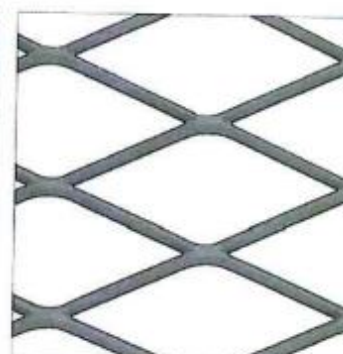
Dimensions disponibles en rotol e fogli

Dimensions maille, échelle 1:2



Toile déployée

Tipo 3 - 4 - 220 - 19 - 22 - 40



Tipo 76



140 25 - Ø: 56 x Ø: 50 (10) - w: L5 - sp: 1,5 mm

Clôtures de hauteur hors sol de 1.70m et poteaux scellés dans massif en béton. Un solin de 10cm de largeur sera réalisé en pied de clôture en béton
Le type de clôture fait partie du cahier des charges fourni par les architectes de la ZAC. Les candidats devront faire une proposition de clôtures susceptibles de répondre au mieux à ce cahier des charges.

10.2 Portails

10.2.1 Généralités

Avant le début des travaux, l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'oeuvre, les plans d'exécution du portail ainsi que les divers plans de fondations.
Les scellements, massifs, fondations et longrines seront déterminés par l'entrepreneur en fonction de la hauteur et des efforts mécaniques demandés afin d'assurer une parfaite garantie de l'ensemble.

10.2.2 Détail de la prestation

Le portail aura **2 vantaux pleins coulissants** côté interne (de 3,50 m) d' 1,80 m de haut (accessibilité camion); le barillet devra être identique aux autres quais de la ville (à valider avec la maîtrise d'ouvrage en début de chantier). Les fouilles, massifs, fondations ainsi que les différents scellements sont à la charge de l'entrepreneur.

L'ouverture dans le mur est de 7,00m de largeur. Les vantaux devront pouvoir être maintenus en position ouverte sans gêne à la circulation.

Caractéristiques techniques :

- Poteaux 200x200 à sceller,
- Cadre en tube d'acier carré 80*80mm galvanisé à chaud assemblé par soudures de **hauteur ±1.80m**, avec renforts,
- Remplissage plein
- Pivots en acier inox réglables et indégondables.
- Verrou de pied sur chaque vantail assurant le maintien ouvert ou fermé. Arrêts de verrou central et latéraux.
- Ensemble thermolaqué par poudre polyester à haute adhérence RAL 7026 (Ville de Rennes) ou en acier galvanisé.
- L'espace entre le mur d'enceinte et les poteaux ne devra pas permettre le passage d'une personne

Une proposition de portail sera jointe à l'offre du candidat.



Exemple de portail souhaité

10.3 Modalités particulières d'exécution

Le terrain sera nivelé avant la pose du portail et évacuation des déblais à la décharge. Le portail servira d'accès à l'intérieur d'un mur d'enceinte. Les fouilles et massifs des poteaux sont à la charge de l'entrepreneur y compris toutes les sujétions de mise en place prises afin de garantir la pérennité du mur.



10.4 Les ouvrages de fondations :

10.4.1 Généralités

La réalisation des massifs de fondations des poteaux du portail et des poteaux avoisinants comprend :

- Fouille ;
- Gros béton de 5 cm d'épaisseur minimum ;
- Le béton, aciers y compris coffrage ;
- Le ragréage.

10.4.2 Caractéristiques des matériaux

Béton

Compte tenu des conditions de site et des exigences au niveau de la résistance du béton les bétons seront au minimum de type XC3 (BPS C25/30 selon la norme NF EN 206-1) ;
 $f_{c28}=25$ MPa minimum sur éprouvettes cylindriques ou 37 MPa sur des éprouvettes cubiques à 28 jours, sauf mention contraire sur les plans techniques.
 Le dosage en ciment sera de 450 kg/m³ minimum.

Aciers

Les aciers devront bénéficier d'un certificat d'homologation NF-AFCAB en cours de validité ;

10.5 La Pose - les Fixations et scellements

Les ouvrages seront posés avec la plus grande précision à leur emplacement exact.

Toutes les précautions nécessaires à la pose et au calage des différents éléments seront à prendre par l'entrepreneur pour leur assurer un aplomb, un alignement et un niveau corrects.

Les ouvrages seront calés et fixés avec soin, de manière à ne pas pouvoir se déplacer pendant l'exécution des scellements.

La pose, les scellements et les fixations se feront dans les conditions suivantes :

10.5.1 Poteaux et potelets scellés dans le sol

Exécution des terrassements en trou pour fondation.

Fondation en béton coulé en pleine terre, arasée à environ 0,10 m sous le niveau du sol fini, béton au dosage de 350 kg de CPA ou CPJ.

Remblaiement sur le dessus et enlèvement des terres en excédent.

Dimensions :

- section : à déterminer par l'entrepreneur en fonction de la hauteur des poteaux ou potelets et du type de clôture, et pour les poteaux de portes ou portails, des contraintes qu'ils auront à subir en fonction des caractéristiques des portes et portails, et à soumettre au maître d'oeuvre pour approbation ;

- armatures : pour les fondations de poteaux de portails soumis à des contraintes importantes.

10.5.2 Poteaux et potelets à sceller dans murs de casier

Fixation par platine sur le dessus ou en applique sur le côté extérieur du mur.

La fixation des platines sur le béton se fera par des tirefonds en inox.

Dans le cas de fixations de la platine sur chevilles, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre le procès-verbal des essais à l'arrachement et à la rupture établi par le fournisseur de chevilles.

10.6 Reprise du mur d'enceinte (Lot1):

10.6.1 Généralités

La reprise du mur d'enceinte comprend :

- La reprise du mur maçonné au niveau de l'entrée (réalisation des têtes de murs par le lot1) ;

10.6.2 Reprise du mur maçonné au niveau de l'entrée

Le nouvel accès au quai conteneurs nécessite la création d'une ouverture dans le mur d'enceinte existant :



De part et d'autre du percement de l'ouverture pour la mise en place du nouveau portail, l'entreprise devra réaliser des têtes de mur en moellons (provenant de la démolition du mur) de sorte à s'approcher de l'aspect de la photo ci-dessous :



Ces photos ont été prises sur le prolongement de ce même mur (au niveau de l'accès chantier Antipode). Les travaux concernent la réalisation des deux têtes de murs de part et d'autre de la future entrée avec reprise du mur en pierre moellons à l'identique de l'existant y compris enduit de rebouchage et couverture en tuile.

11. ESPACES VERTS – ENGAZONNEMENTS (LOT1)

Le présent chapitre traite des spécifications techniques et modalités d'exécution de l'aménagement paysagers du site après les travaux d'aménagement de la déchèterie.

Descriptions synoptiques des prestations sur une bande de 3m autour du quai et sur les noues :

- Mise en place de la terre végétale issue du site ;
- Nivellement paysager et façons culturales ;
- Engazonnements.

11.1 Terre Végétale

La terre végétale amenée sur site servira en priorité à l'intérieur du quai conteneur. Le stock issu du site sera utilisé pour les reprises en périphérie.

Reprise sur stock et mise en œuvre de terre végétale

- Reprise sur stock de la terre végétale pour une utilisation en périphérie du site,
- Mise en oeuvre sur une épaisseur de 30 cm selon les indications du marché.

11.2 Engazonnement

L'engazonnement sur des espaces revêtus de terre végétale sera effectué dès que les zones seront terminées, et par des moyens laissés à l'initiative de l'Entrepreneur dans le respect des règles de l'art. Le nivellement des terres tiendra compte des niveaux de bordures et divers points durs afin d'être le plus harmonieux.

Le mélange de graines devra être répandu bien régulièrement et en quantité suffisante pour obtenir partout une végétalisation convenable. Un réensemencement sera effectué au plus tôt sur les parties où l'herbe n'aurait pas suffisamment levé.

Le mélange est composé des semences suivantes :

- Densité des graines : 40 gr / m²
- Mélange de graines

Nom scientifique	Nom français	%
Festuca ovina	Fétuque ovine	30%
Festuca rubra Traçante	Fétuque rouge traçante	20%
Festuca rubra Demi-traçante	Fétuque rouge demi-traçante	15%
Festuca arundinacea	Fétuque élevée	15%
Agrostis tenuis	Agrostide commune	10%
Lolium perenne	Ray grass anglais	10%

Première tonte

Une tonte sera réalisée à la demande du maître d'œuvre avant la réception : tonte soignée à 3 cm de hauteur, les coupes sont propres et régulières, les produits sont ramassés durant la coupe et évacués, finition à la débroussailleuse portative ou avec bras dans les secteurs d'accès impossible à la tondeuse.

Réception finale

Au terme de la période d'entretien et de garantie, une réception finale sera établie.



12. METALLERIE – GARDE-CORPS (LOT1)

Détail des prestations :

- Fourniture et pose de garde-corps de 1,10m en retour des quais,
- Fourniture et pose de chaîne en protection des quais,
- Fourniture et pose de garde-corps de 1.10m sur la rampe,
- Fourniture et pose de casquette amovible sur le chasse roue en haut de quai,
- Fourniture et pose de butoir en caoutchouc,
- Fourniture et pose de bastaing en protection de quai,

12.1 Garde-corps

Un garde-corps (ou garde-fou ou rambarde) est une barrière de protection placée sur les côtés d'un escalier ouvert, ou pourtour d'un palier, d'un balcon, d'une mezzanine ou d'une galerie ou à tout autre endroit afin d'empêcher la chute accidentelle dans le vide d'une personne ou d'un objet. La composition du garde-corps peut varier, mais généralement sa construction implique qu'il ne puisse être escaladé facilement ou qu'un enfant ne puisse se glisser entre ses composants.

Types de garde-corps

- Garde-corps rampant : il suit la volée d'escalier.
- Garde-corps de palier : il permet de sécuriser un balcon, une mezzanine...

Types de fixation

- Fixation à la française, ou fixation sur plat de dalle : Le garde-corps vient se fixer sur le dessus de la dalle en béton.
- Fixation à l'anglaise, ou fixation en applique : Le garde-corps vient se fixer contre l'épaisseur de la dalle en béton.

12.1.1 Les normes et réglementations en matière de garde-corps.

Le site n'est pas ouvert au public, l'Article R233-13-20 du code du travail s'applique :

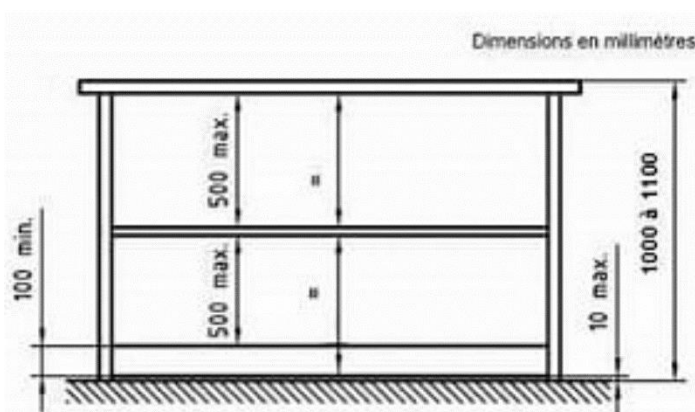
« La prévention des chutes de hauteur est assurée par des garde-corps intégrés ou fixés de manière sûre, rigide et d'une résistance appropriée, placés à une hauteur comprise entre 1 mètre et 1,10 mètres et comportant au moins une plinthe de butée de 10 à 15 cm en fonction de la hauteur retenue pour les garde-corps, une main courante et une lisse intermédiaire à mi-hauteur ou par tout autre moyen assurant une sécurité équivalente. ».

Pour tous les garde-corps, la norme NF E85-015 en complément de la norme européenne EN ISO14122-3, s'applique et concerne un écart maximum de 500 mm entre :

- ✓ la lisse supérieure et la lisse intermédiaire ;
- ✓ mais aussi la lisse intermédiaire et la plinthe de l'acrotère.

Si le garde-corps se trouve en bas d'une pente supérieure à 15°, l'espace est réduit à 340 mm maximum.

Sur les garde-corps de périphérie, si la main courante se révèle non continue, on la considère comme lisse supérieure :



Ils recevront une protection contre la corrosion par galvanisation à chaud suivant les spécifications de la norme NF A 91 121 d'avril 1999.

Les garde-corps devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 85-015.

Ils sont constitués d'acier dont les caractéristiques sont au moins égales à celles de la nuance S 235 JR. Cet acier doit être chimiquement apte à la galvanisation selon la norme NF A 35 5030.

12.1.3 Fabrication et montage

La fabrication et le montage des garde-corps sont réalisés conformément aux prescriptions de la norme XP P 98- 405.

Les lisses sont assemblées par manchonnage, un seul raccordement est prévu entre deux supports successifs. Les éléments des garde-corps sont assemblés puis posés et réglés en alignement et en altitude. Il est vérifié que les montants sont bien verticaux, la tolérance pour faux aplomb étant de 0,5 cm sur la hauteur.

Le scellement des montants n'intervient qu'après vérification par le maître d'oeuvre du parfait alignement des garde-corps.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

Le béton de scellement est fabriqué, transporté et mis en oeuvre dans les mêmes conditions que le béton de la structure.

Le surfaçage du béton de scellement est soigné, de telle sorte que l'eau ne puisse séjourner à l'encastrement des montants.

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier sont convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis reçoivent, en l'absence d'humidité, l'application de peinture riche en zinc.

L'épaisseur de la peinture mise en oeuvre est supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale des garde-corps, la peinture de reconditionnement est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

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

- Fabrication spéciale pour courbe et pente d'ouvrage sur demande,
- Franchissement des joints de dilatation de l'ouvrage par pièces spéciales,
- Montage facile par l'intermédiaire d'éléments de longueur emboîtables,
- Renforcement possible pour conférer une capacité de retenue VL par l'ajout de glissières type A ou B.
- Facilement réparable.

12.2 Chaîne de protection des quais

La prestation consiste à :

- La fourniture d'une chaîne métallique en acier galvanisée bicolore rouge et blanche Ø8mm minimum, à installer à une hauteur approximative de 1m le long des quais,
- La fourniture de crochets de fixation (galvanisés) soudés sur les garde-corps ou mâts de panneau de signalisation,
- Les crochets de fixation devront permettre de détacher / attacher la chaîne facilement.



Exemple de solution pouvant être mis en œuvre :

Détail des prestations :

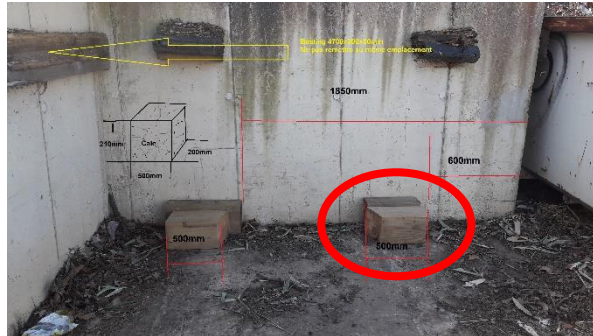
- Fourniture et pose de défenses caoutchouc servant de protection de fond de case (les défenses bois servant de protection latérale),
- Fourniture et pose de bastaings en bois de classe IV en protection latérale des quais,
- Fourniture et pose de cornières d'angle en acier pour la protection des angles saillants de quais.

12.3.1 Butoir caoutchouc

Deux butées de protection frontale en caoutchouc seront fixées dans la largeur des murs de soutènement de quai directement sur le béton de la dalle ou du mur.

Le positionnement des butées sera validé sur place avec le maître d'ouvrage avant fixation.

Dimension des butées : 210x200x500mm



Exemple de positionnement des butées

12.3.2 Bastaings (bois ou recyclen) de protection de quai

Fourniture et pose de bastaings en bois exotique de dimensions 65 x 180 mm, injecté à cœur de classe IV selon la norme NF EN 335 garantie 10 ans ou en recyclen.

Les bastaings seront fournis en plusieurs éléments de longueurs maximum de 3ml fixés par des chevilles mécaniques (plusieurs bastaings seront donc fournis par quai pour protéger la totalité de la longueur en facilitant les remplacements par partie en cas de dégradation).

Le basting sera chanfreiné à l'entrée du quai afin de faciliter la mise en place de la benne. Ils seront fixés à environ 1.40m du sol.

L'humidité du bois à la livraison sera inférieure à 30 % après traitement et ressuyage.

Ces Bastaings seront posés sur la longueur du mur de soutènement de chaque quai accueillant une benne. Ces lisses seront installées à un niveau suffisamment haut pour permettre de récupérer facilement les déchets tombés entre le quai et la benne.



Exemple de mise en place de basting biseauté

12.4 Casquette amovible sur le chasse roue

Bande de caoutchouc armé 2*10mm minimum avec lame métallique de type MPI ou équivalent.

Fixation dans butée de roue en béton

Le déversoir devra dépasser du mur de quai de plus de 30cm, il devra pouvoir être maintenu en position verticale pendant les manœuvres de changement de caisson. La largeur du déversoir devra s'adapter à la largeur des quais.



Exemple de réalisation

12.1 Butée de parking

La prestation consiste à :

- Fourniture et pose de butées de parking en caoutchouc recyclé à raison de 1 délimitation de 90cm de longueur par ml y compris tiges de fixation.

Dimensions (indicatives) 90/915x150x100mm





Exemple de butée de parking



13. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) - DOSSIER D'INTERVENTION ULTERIEURE SUR L'OUVRAGE (D.I.U.O)

13.1 Dossier des ouvrages exécutés: (DOE)

Ce dossier est établi sur un support compatible avec l'(les) outil (s) utilisé (s) par le(s) gestionnaire (s) des réseaux et ouvrages construits (S.I.G.).

Le contenu du dossier des ouvrages exécutés (DOE) comporte, au moins:

- les plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés établis par le titulaire;
- les notices de fonctionnement;
- Les prescriptions de maintenance.

Il contiendra également :

- les plans de récolement des réseaux enterrés ;
- les bons de garantie de certains appareils ;
- les listes des pièces détachées, marques et références, adresse du grossiste ou agent pouvant les fournir, délai donné par le fabricant pour maintenir le stock nécessaire aux pièces de rechange ;
- la notice sur les produits d'entretien des ouvrages réalisés, les précautions pour restaurer les ouvrages, les contre-indications concernant les produits à utiliser...
- Références et réglementations
 - Le plan de récolement des tranchées sera géo-référencé (X, Y, Z) dans le système géodésiques de rattachement demandé par la collectivité.

L'ensemble sera livré en 4 exemplaires dont 2 sur support numérique (CD, clef USB...) et 2 papiers. Les plans seront fournis aux formats « .pdf » et « .dwg ».

Le lot n°1 réalisera un levé après travaux et produira les plans de masse et réseaux pour l'ensemble des prestations réalisées par tous les lots.

Nota : l'ensemble des plans seront conformes aux exigences de la Collectivité.

13.2 Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage: (D.I.U.O)

Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) rassemble les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors des interventions ultérieures et, notamment, lors de l'entretien de l'ouvrage.

L'ensemble sera livré en 4 exemplaires dont 2 sur support numérique (CD, clef USB...). Les plans seront fournis aux formats « .pdf » et « .dwg ».