

MARCHE DES COLLECTIVITES LOCALES

MARCHE DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES EU – Secteur de Lannechuen


MAITRE DE L'OUVRAGE :

CC DU PAYS GLAZIK
67, RUE DU GENERAL DE GAULLE 29510 BRIEC

OPERATION:

ASSAINISSEMENT EAUX USEES – P2016 – SECTEUR DE LANNECHUEN



	Agence
	39, rue de la Villeneuve -Immeuble Cordouan 56100 Lorient tél : 02.97.78.14.40 – fax : 02.30.96.04.32 email : contact@sbea.fr

Code affaire	Indice	Etabli par	Vérifié par	Date	Objet
CCGLAZ 003	V0	GLB	SRI	28/11/2016	DCE

SOMMAIRE

ARTICLE 1 – PRESENTATION DU PROJET	5
1-1. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU RESEAU	5
1.1.1 - <i>Canalisations Eaux Usées</i>	5
1.1.2 - <i>Branchements Eaux Usées</i>	5
1.2. CONTRAINTES PRINCIPALES:	5
1.3. TRAVAUX SPECIAUX	5
1.3.1 - <i>Mise en place de fourreaux</i>	5
1.3.2 - <i>Réfection de chaussée sur les rues</i>	6
1.3.3 - <i>Déplacement réseaux divers</i>	6
1.3.4 - <i>Raccordements provisoires</i>	6
ARTICLE 2 - ETAT DES LIEUX - DONNEES DE BASE – HYPOTHESES.....	6
2.1. DONNEES TOPOGRAPHIQUES	6
2.2. DONNEES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES	6
2.3. RESEAUX ENTERRES SOUS VOIES PUBLIQUES	6
2.4. ELEMENTS DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	6
2.5. DONNEES BRANCHEMENTS ET RESEAUX	6
ARTICLE 3 – NORMES	7
ARTICLE 4 - CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DES TRAVAUX	7
4.1. GENERALITES.....	7
4.2. OUVERTURE DE CHANTIER / RESEAUX	7
4.3. MAINTIEN EN ETAT DES OUVRAGES EXISTANTS	8
4.4. MAINTIEN DES ECOULEMENTS.....	8
4.5. PRESENCE D'AUTRES ENTREPRISES SUR LE SITE	8
4.6. VOIRIE - CIRCULATION ROUTIERE - CIRCULATION DES PIETONS	9
4.7. TRAVAUX DE NUIT / WEEK-END / JOURS FERIES.....	9
4.8. CLOTURES, BARRIERAGE, SIGNALISATION, EMPRISES	9
4.9. TRAVERSEE DES PARCELLES PRIVEES	10
4.10. TRAITEMENT DES NUISANCES DE VOISINAGE	10
4.10.1 - <i>Propreté des chantiers</i>	10
4.10.2 - <i>Propreté des voies publiques</i>	11
4.10.3 - <i>Limitation des nuisances sonores</i>	11
4.10.4 - <i>Dispositions spécifiques au transport de matériaux</i>	11
4.10.5 - <i>Limitation des émissions de poussières</i>	11
4.10.6 - <i>Prévention des phénomènes de vibration</i>	11
4.10.7 - <i>Prévention des litiges</i>	12
4.10.8 - <i>Plan de retrait amiante</i>	12
ARTICLE 5 - ORGANISATION GENERALE	12
5.1. GENERALITES.....	12
5.2. ARRETS DE CHANTIER.....	13
5.3. ORGANISATION DE LA PERIODE DE PREPARATION.....	13
5.4. ACTIONS PREALABLES - ETUDES ET PLANS D'EXECUTION.....	13
5.5. ETUDES ET PLANS D'EXECUTION	13
5.5.1 - <i>Plan d'hygiène et sécurité</i>	13
5.5.2 - <i>Programme des études d'exécution</i>	13

5.5.3 - Programme d'exécution des travaux.....	13
5.5.3.1 - Remise du calendrier général des travaux au Maître d'Oeuvre	13
5.5.3.2 - Modification du calendrier général des travaux à la demande de l'Entrepreneur.....	14
5.5.3.3 - Modification du calendrier général des travaux par le Maître d'œuvre	14
5.5.4 - Visas d'exécution.....	14
5.5.5 - Diffusion.....	14
5.6. GARDIENNAGE ET SIGNALISATION DE CHANTIER	15
5.7. NIVELLEMENTS IMPLANTATIONS.....	15
5.8. INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	15
5.8.1 - Fonctionnement.....	15
5.8.2 - Panneaux de chantier.....	15
5.9. JOURNAL DU CHANTIER	15
5.10. REUNION HEBDOMADAIRE DE CHANTIER	16
5.11. EXIGENCES DE QUALITE.....	16
5.12. DECOUPAGE ET PHASAGE DES TRAVAUX ET ORDRE D'EXECUTION.....	16
5.13. CONTROLE DES TRAVAUX.....	16
5.14. PLANS DE RECOLEMENT.....	17
5.15. MATERIELS ET MATERIAUX SANS EMPLOI.....	17
5.16. CONTROLE DES FOURNITURES SUR CHANTIER.....	17
5.17. CONTROLE DES FOURNITURES EN USINE.....	17
ARTICLE 6 - SAUVEGARDE DU PATRIMOINE.....	17
ARTICLE 7 - QUALITE ET PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS	18
7.1. GENERALITES.....	18
7.2. VERIFICATION DES MATERIAUX.....	18
7.2.1 - Vérification quantitative.....	18
7.2.2 - Vérification qualitative.....	18
7.3. CANALISATION	19
7.3.1 - Provenance obligatoire.....	19
7.3.2 - Bagues d'étanchéité.....	19
7.3.3 - Marquage	19
7.3.4 - Choix du matériau.....	19
7.4. EQUIPEMENT DU RESEAU	20
7.4.1 - Regards de visite	20
7.4.2 - Eléments de fermeture des regards et dispositifs d'absorption.....	20
7.4.3 - Echelles d'accès - Anneaux de sécurité.....	21
7.4.4 - Trappes de visite sur chambre visitable.....	21
7.4.5 - Protection des pièces métalliques	21
7.4.6 - Bornes et plaques de repérage de réseau de refoulement.....	21
7.4.7 - Ouvrage de vidange sur réseau de refoulement.....	21
7.4.8 - Ventouse sur réseau de refoulement.....	21
7.5. MATERIAUX POUR REMBLAI	21
7.5.1 - Grave non traitée 0/70	21
7.5.2 - Grave non traitée 0/31.5	21
7.5.3 - Gravillon	22
7.5.4 - Sablon.....	22
7.6. FABRICATION, MISE EN OEUVRE ET CONTROLE DES BETONS ET MORTIERS.....	22
7.6.1 - Documents de référence.....	22
7.6.2 - Désignation des mortiers et bétons	22
7.6.3 - Destination des mortiers et bétons hydrauliques	22
7.6.4 - Destination des bétons	23
7.6.5 - Matériaux pour les bétons.....	23
7.6.6 - Fabrication des bétons.....	23

7.6.7 - Transport des bétons	24
7.7. ACIERS LAMINES POUR PROFILS DIVERS (BUTONNAGE PROVISoire BLINDAGE).....	24
7.8. BOIS	24
7.9. MATERIAUX DE MAÇONNERIE	24
7.9.1 - Conformité aux normes françaises.....	24
7.9.2 - Manutention	25
7.10. GEOTEXTILES.....	25
ARTICLE 8 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	25
8.1. PROJET D'EXECUTION - DESSINS ET NOTES DE CALCULS	25
8.1.1 - Bases des études d'exécution	26
8.1.1.1 - Prescriptions générales.....	26
8.2. DEMOLITION DE MAÇONNERIE ET DE BETON ARME.....	27
8.3. SUJETIONS DUES AUX TIERS - MESURES DE POLICE.....	27
8.4. ACCES	27
8.5. TRAVAUX PRESENTANT DES DIFFICULTES SPECIALES	27
8.6. PIQUETAGES ET NIVELLEMENT	27
8.6.1 - Plans de piquetage	27
8.6.2 - Opérations préalables à l'exécution du nivellement	28
8.6.3 - Fond de fouille	29
8.7. RENCONTRE DES CABLES, CANALISATIONS ET AUTRES OUVRAGES SOUTERRAINS	29
8.8. ETAIEMENTS, BETONNAGES ET BLINDAGES.....	29
8.9. EPUISEMENTS.....	29
8.10. APPROVISIONNEMENT DES MATERIAUX	30
8.11. MANUTENTION ET STOCKAGE DES MATERIAUX	30
8.12. FABRICATION ET MISE EN OEUVRE D'ELEMENTS PREFABRIQUES	31
8.13. TERRASSEMENTS ET VERIFICATION DU TAUX ADMISSIBLE DE TRAVAIL DU SOL SOUS LES FONDATIONS	31
8.13.1 - Vérification des fouilles.....	31
8.13.2 - Vérification du taux admissible de travail du sol sous les fondations	31
8.13.3 - Purges	31
8.14. EVACUATION DES DEBLAIS ET PRODUITS DE DEMOLITION.....	31
8.15. REMBLAYAGE ET COMPACTAGE	31
8.16. FLUIDES NECESSAIRES AU CHANTIER	32
8.17. TRAVAUX EN MATERIAUX DE MAÇONNERIE.....	32
8.18. POSE DE PANNEAUX DE SIGNALISATION - SUJETIONS PARTICULIERES POUR TRAVAUX SOUS CIRCULATION.....	32
8.19. MISE EN OEUVRE DES CANALISATIONS ET EQUIPEMENTS	32
8.19.1 - EXECUTION DES FOUILLES.....	32
8.19.2 - Pose des canalisations et cadres.....	33
8.19.3 - Regards de visite	33
8.19.4 - Nivellement.....	33
8.19.5 - Exécution de l'assise et de l'enrobage de la canalisation	33
8.19.6 - Remblai en dehors des voiries et chemins revêtus	33
8.19.7 - Stabilité des ouvrages.....	34
8.20. DEPOSE ET REPOSE DE MOBILIER URBAIN.....	34
8.21. REMISE EN ETAT DES LIEUX.....	34
ARTICLE 9 - MODE D'EVALUATION DES OUVRAGES.....	35
9.1. TERRASSEMENTS	35
9.2. CANALISATIONS.....	35
9.3. PLUS VALUE BRISE ROCHE HYDRAULIQUE.....	35
9.4. CROISEMENT DE RESEAU / LONGEMENT DE RESEAU	36
9.5. PLUS VALUE EXECUTION MANUELLE.....	36
ARTICLE 10 - NATURE - PROVENANCE - QUALITE ET PREPARATIONS DES MATERIAUX	37

10.1. PROVENANCE ET NATURE DES MATERIAUX	37
10.2. MATERIAUX ET OUVRAGES POUR VOIRIE	37
10.2.1 - Grave non traitée	37
10.2.2 - Matériaux pour couche d'accrochage	38
10.2.3 - Matériaux pour couche de roulement	38
Contrôles de mise en œuvre.....	39
10.3. SIGNALISATION HORIZONTALE	40
ARTICLE 11 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	40
11.1. DEPOSES / DEMOLITIONS	40
11.1.1 - Démolitions diverses	40
11.1.2 - Démolition de chaussée.....	40
11.2. CHAUSSEES	41
11.2.1 - Exécution des couches de fondation et de base.....	41
11.2.1.1 - Préparation et traitement des matériaux	41
11.2.1.2 - Mise en place et compactage des matériaux.....	41
11.2.2- Mise en œuvre de la grave naturelle	41
11.2.3 - Couche d'imprégnation.....	42
11.2.4 - Fabrication des matériaux enrobés.....	42
11.2.4 - Transport et mise en œuvre des enrobés	42
11.2.5 - Assises des butées de chaussées ou des fondations de bordures et caniveaux.....	42
11.2.6 - Mise en œuvre des enrobés.....	42
11.2.8 – Joints.....	43
11.2.9 - Compactage du béton bitumineux	44
11.3. SIGNALISATION	44
11.2 - TRAVAUX SUR CANALISATIONS ENTERREES EN AMIANTE-CIMENT	45
11.2.1- Evaluation des risques	45
11.2.2 - Aptitude médicale des salariés.....	46
11.2.3 - Information des salariés.....	46
11.2.4 - Formation des salariés.....	47
11.2.5 - Fiche d'exposition et de suivi médical	47
11.2.6 - Choix du mode opératoire et de l'outil	49
11.2.7 - Signalisation de la zone d'intervention.....	49
11.2.8 - Protection des opérateurs	49
11.2.8 - Nettoyage de la zone et des objets pollués	50
11.2.10 - La gestion des déchets.....	51
ANNEXE COUPES TYPES CHAUSSEES	53

PARTIE 1 - CONDITIONS GENERALES

ARTICLE 1 – PRESENTATION DU PROJET

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a pour objet de définir :

- ❑ la nature, la qualité et la provenance des matériaux utilisés,
- ❑ le mode d'exécution des travaux pour la réalisation des travaux de renouvellement du réseau d'eaux usées du secteur de Lannéchuen.

Il est précisé que l'entreprise devra apporter une attention toute particulière à l'information des riverains lors des travaux.

Le projet consiste en la pose de :

- ❑ canalisations DN200 PVC CR16 ,
- ❑ regards béton DN1000,
- ❑ branchements DN 160PVC CR16 et boîtes de branchement,
- ❑ Réfection de voirie à l'existant et selon les prescriptions du C.C.T.P.
- ❑ Raccordement et mise en service sur les réseaux existants.

Les travaux comprennent également :

- ❑ Raccordement des différents branchements.

Cette opération permettra à terme :

- ❑ Le raccordement de plusieurs habitations

1-1. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU RESEAU

1.1.1 - Canalisations Eaux Usées

Les canalisations Ø 200 seront en PVC CR16.

1.1.2 - Branchements Eaux Usées

Les branchements Ø 160 seront en PVC CR16 suivant collecteur principale.

1.2. CONTRAINTES PRINCIPALES:

Les principales contraintes rencontrées sont

- ❑ L'encombrement du sous-sol par les nombreux réseaux divers existants,
- ❑ La profondeur de pose,
- ❑ La continuité de services du ramassage des ordures ménagères dans les rues barrées, l'entreprise aura à sa charge la mise en place des poubelles aux extrémités des rues barrées pendant la période d'inaccessibilité aux rues,
- ❑ La continuité de service du réseau d'assainissement E.U,
- ❑ La réalisation en parallèle du réseaux EP (hors marché EU)

1.3. TRAVAUX SPECIAUX

1.3.1 - Mise en place de fourreaux

Sans objet

1.3.2 - Réfection de chaussée sur les rues

La réfection de voirie communale comprendra une assise de 25 cm d'épaisseur en 0/31.5, une finition en monocouche en provisoire et en bicouche en définitive.

La réfection de la voirie départementale comprendra une assise de 30 cm d'épaisseur de GRH 0/31.5, une assise de 12cm de GB et en béton bitumineux SG 130 Kg/m².

Les bons de matériaux devront être fournis au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre. Un classeur devra être mis à disposition dans la salle de réunion pour le suivi des apports de matériaux.

1.3.3 - Déplacement réseaux divers

Sans objet

1.3.4 - Raccordements provisoires

Compte tenu de la nécessité de maintenir en service le réseau existant, l'entreprise devra systématiquement maintenir en service les réseaux ou branchements traversés. De plus, elle informera les riverains lors de son intervention et de leur raccordement.

Il sera alors réalisé des raccordements provisoires ou des regards avec traversée d'ouvrage provisoire si nécessaire pour permettre le maintien en service de l'ancien réseau.

ARTICLE 2 - ETAT DES LIEUX - DONNEES DE BASE – HYPOTHESES

2.1. DONNEES TOPOGRAPHIQUES

Sans objet.

2.2. DONNEES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES

Sans objet.

2.3. RESEAUX ENTERRES SOUS VOIES PUBLIQUES

Il est précisé que le réseau existant est en amiante ciment sur l'ensemble de la zone de travaux. Les positions des différents réseaux sont donc indicatives.

A noter les observations suivantes :

- les données de fil d'eau du réseau existant seront à vérifier systématiquement dans le cadre des études d'exécution.

2.4. ELEMENTS DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Les cotes figurant sur les plans fournis à l'entreprise sont impératives en ce qui concerne les dimensions internes des ouvrages (cotations fonctionnelles). Il appartient à l'entreprise de déterminer, sous sa responsabilité, les épaisseurs et la structuration des ouvrages en fonction de l'environnement dans lequel ils sont installés, en respectant les conditions prévues au CCTP.

2.5. DONNEES BRANCHEMENTS ET RESEAUX

Le maître d'ouvrage attire l'attention sur la responsabilité de l'entreprise vis-à-vis des raccordements de l'ensemble des sorties EU.

ARTICLE 3 – NORMES

Le C.C.T.P. complète, pour tout ce qui ne déroge pas aux documents contractuels, d'une part, la liste des normes AFNOR homologuées et, d'autre part, le Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) en vigueur, applicables aux marchés publics de travaux de génie civil.

En cas de contradiction entre la norme et le C.C.T.G., ce sont les dispositions et spécifications de la norme qui seront prises en considération.

De plus, les essais en laboratoire et en place seront conduits conformément aux modes opératoires de l'AFNOR et du LCPC.

Les matériaux, produits et composants de construction, doivent être conformes aux stipulations du marché et aux prescriptions des normes AFNOR homologuées, les normes applicables étant celles en vigueur le premier jour du mois qui précède celui de la signature de l'acte d'engagement par l'entrepreneur.

ARTICLE 4 - CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les prestations relatives à ces conditions générales d'exécution font partie des travaux à la charge de l'entreprise. Elles ne seront pas obligatoirement rémunérées par des prix particuliers, mais prises en compte par l'entreprise dans l'établissement et le calcul du prix global de son offre.

4.1. GENERALITES

L'entreprise est réputée avoir visité les lieux, avoir pris connaissance pleine et entière des ouvrages, des travaux à exécuter et des difficultés de toute origine qui peuvent en résulter et qui nécessitent des précautions particulières.

Il est entendu que l'entreprise doit tous les travaux nécessaires pour rendre les ouvrages en bon état et conformes à leur destination, en particulier lorsque la nature de l'ouvrage ou de son environnement le justifie, et sans que cela atténue sa responsabilité de quelque manière que ce soit.

L'entrepreneur doit intégrer dans son offre toutes les contraintes qui peuvent se présenter dans la réalisation du projet. Il doit notamment tenir compte des éléments qui suivent.

4.2. OUVERTURE DE CHANTIER / RESEAUX

Avant tout démarrage de travaux, l'entreprise est tenue d'établir les déclarations d'ouverture de chantier auprès des services intéressés (EDF-GDF, France Télécom, Services Techniques de la Ville de Briec, ...), en vue notamment d'éviter toute détérioration d'ouvrage existant. A défaut de respect de ces précautions, l'entreprise sera tenue pour responsable à part entière des dégâts et préjudices occasionnés.

D'une manière générale, l'entrepreneur doit effectuer, sous sa propre responsabilité, toutes les reconnaissances nécessaires pour localiser les réseaux se trouvant dans la zone concernée par le projet.

De plus, il est porté à l'attention de l'entreprise l'importance d'une bonne information des riverains afin de limiter les risques éventuels de réclamations.

L'entrepreneur doit par ailleurs, sous les ordres du maître d'œuvre, participer aux investigations relatives à la détermination de l'état de fonctionnement des réseaux.

Réseaux projetés

L'entreprise doit prendre en compte dans son phasage d'exécution l'ensemble des travaux projetés.

Réseaux existants

L'entreprise doit maintenir l'ensemble des réseaux existants en service pendant toute la durée du chantier, par tout moyen adapté.

L'entrepreneur sera tenu comme le seul responsable de tous désordres, dégradations ou préjudices qui seraient occasionnés lors des travaux, et supportera donc la remise en état de tout ouvrage qu'elle pourrait avoir détérioré durant ses travaux. En cas de déviation rendue nécessaire par le projet, l'entreprise doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour coordonner les interventions du concessionnaire concerné.

4.3. MAINTIEN EN ETAT DES OUVRAGES EXISTANTS

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à l'expiration du délai de garantie du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toute nature, publiques ou privées, affectés par ses propres travaux.

Il devra, de ce fait, faire procéder dans un premier temps à tous travaux de protection des ouvrages présents dans l'emprise de ses travaux, puis à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage rendus nécessaires suite à son intervention.

Dans le cas où l'entrepreneur n'effectuerait pas ces réparations dans le délai fixé, le maître d'ouvrage pourra les faire exécuter immédiatement aux frais de l'entrepreneur sans qu'il soit besoin d'aucune mise en demeure.

Il devra dans tous les cas prévenir les propriétaires, fermiers ou concessionnaires intéressés et signaler suffisamment tôt au maître d'œuvre les permissions, arrêts ou dérogations qu'il y aurait lieu de solliciter des pouvoirs publics.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux conduites, canalisations et ouvrages existants. L'entrepreneur devra mettre en place et entretenir les protections et dispositifs de consolidation (étais, blindage, etc, ...). Pour cela, il prendra toutes les mesures pour assurer le soutien des conduites ou canalisations dégagées au cours de fouilles, protéger toutes les parties de son chantier contre les venues d'eaux de toutes natures, assainir toute surface pour permettre des travaux "à sec".

L'entrepreneur restera responsable vis-à-vis de l'administration et des tiers des conséquences des dégradations qu'il aura causées aux voies publiques.

Avant toutes démolitions de clôtures, quelles qu'elles soient (haies, palissades, barbelés, etc...), l'entrepreneur devra établir à ses frais une clôture provisoire destinée à assurer la continuité de l'entourage des propriétés.

4.4. MAINTIEN DES ECOULEMENTS

L'entrepreneur doit assurer en permanence la continuité des fils d'eau et écoulements pluviaux.

Il s'assurera notamment que ses interventions sur les ouvrages et que les dispositifs mis en place pour assurer la continuité des écoulements ne constituent pas un risque majeur de débordement du réseau sur les voies publiques et privées ou dans les bâtiments.

L'entrepreneur sera tenu responsable des désordres qui pourraient survenir suite à un mauvais fonctionnement, une mauvaise conception ou un défaut d'entretien des dispositifs qu'il aura mis en place.

4.5. PRESENCE D'AUTRES ENTREPRISES SUR LE SITE

Le maître d'œuvre est habilité pour prendre ou faire prendre, en tant que de besoin, aux frais des entrepreneurs, les mesures nécessaires à la coordination de l'ensemble des travaux, au bon ordre du chantier, à la sécurité des travailleurs et des riverains, sans pour cela qu'ils puissent élever aucune réclamation en raison du trouble qui pourrait être apporté à leurs prévisions.

4.6. VOIRIE - CIRCULATION ROUTIERE - CIRCULATION DES PIETONS

Les Services de sécurité et de secours devront pouvoir accéder à tout moment aux façades et aux entrées des bâtiments.

Le libre cheminement des piétons et des fauteuils pour handicapés, voitures d'enfants, etc..., devra toujours être assuré en toute sécurité, en dehors de la chaussée. Toutefois, en cas d'obligation majeure, la circulation des piétons pourra être autorisée sur le bord de la chaussée, si elle est séparée de celle des automobilistes par des barrières de protection et sous réserve de l'aménagement d'un passe-pieds de 0,90 m de largeur minimum présentant toutes garanties de solidité et de stabilité.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions de pancartage, fléchage, pour orienter les piétons vers les cheminements établis et maintiendra ses emprises closes pour éviter la pénétration de ces piétons à l'intérieur des emprises.

Des itinéraires de délestage sont prévus pour limiter les circulations au droit des travaux. Les techniques employées pour la réalisation des travaux devront être adaptées à la libre circulation des véhicules (travaux par demi-chaussée, platelage, etc...). L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles, en accord le maître d'œuvre, pour assurer la continuité de ces passages, et prendra en charge toutes les démarches nécessaires avec les Services Techniques.

Si les travaux nécessitent une fermeture complète d'une voie, après accord du maître d'œuvre et des services techniques, l'entrepreneur devra déposer en Mairie toute demande d'interdiction de circulation quinze jours avant le début des travaux.

En raison de ce qui précède, il est formellement interdit de barrer une voie, d'interrompre ou de modifier la circulation sans autorisation, même momentanément.

Les engins utilisés pour la réalisation des travaux devront respecter les limites du chantier et ne devront pas empiéter sur les circulations, en particulier lors des manœuvres de pelles.

Le stationnement des véhicules est interdit au droit des travaux. Il appartiendra à l'entrepreneur de matérialiser cette interdiction par des panneaux mis en place par ses soins. Au-delà de la zone réglementaire, le stationnement pourra être interdit, après étude de la demande, par les Services Techniques Municipaux.

L'entreprise devra prendre toutes dispositions afin de libérer le secteur des travaux du stationnement des véhicules qui serait de son fait. Les voitures particulières de son personnel, par exemple, devront strictement se conformer à la réglementation en vigueur, si des transports groupés, depuis la base vie du chantier, n'étaient pas organisés.

De même pour les véhicules de livraison ou d'évacuation de matériaux qui ne devront pas s'arrêter, a fortiori stationner, en file indienne sur les voies soumises au trafic de la circulation. Un arrêt "tampon" à proximité devra être envisagé.

Il est précisé que tout accès ou stockage de matériaux sur les voies publiques ne pourra se faire qu'en accord avec le maître d'œuvre et les services techniques. Les quantités de matériaux approvisionnés seront programmées pour correspondre aux quantités à mettre en œuvre sur deux journées de travail pour ne pas encombrer le domaine public disponible.

L'entrepreneur est réputé avoir tenu compte de ces contraintes dans son offre comme dans l'organisation de son chantier, notamment en ce qui concerne le positionnement des clôtures de chantier, les circuits d'accès d'engins ou de camions de livraison, et la possibilité d'accès de son chantier aux différents services de sécurité ou concessionnaires, conformément aux différents documents du présent dossier.

4.7. TRAVAUX DE NUIT / WEEK-END / JOURS FERIES

Les entreprises seront responsables de leur chantier 24 heures sur 24, et 7 jours sur 7 (correspondance avec les arrêtés de voirie de la ville de Briec). A ce titre, elles devront communiquer un ou plusieurs numéros de téléphone pour être joignables la nuit, le week-end, et même les jours fériés, en cas de nécessité, sans que cela n'implique de surcoût ou de prix supplémentaires (prestation intégrée dans les prix de l'entreprise).

4.8. CLOTURES, BARRIERAGE, SIGNALISATION, EMPRISES

Le chantier doit être parfaitement isolé des circulations véhicules et piétons.

Pour les voiries communales ou en traversée des parcelles privées, l'entrepreneur devra fournir, poser, déplacer en fonction de l'avancement et entretenir :

- entre le chantier et les circulations de véhicules,
- entre le chantier et les circulations de piétons, des séparateurs de voie lestés à l'eau ou au sable. Au droit de la zone de travail, les séparateurs seront surmontés de barrières grillagées de 1.20 m de haut.

Pour les voiries départementales, l'entrepreneur suivra les exigences et recommandations du Conseil Général, gestionnaire des voies.

De manière générale, l'entreprise doit toute la signalisation verticale (panneaux, trifiash...) et horizontale, ainsi que son entretien et les déplacements nécessaires, conformément au code de la route, aux règles de sécurité en vigueur (notamment l'instruction ministérielle sur la signalisation temporaire) et aux exigences des gestionnaires des voies. L'entreprise se référera, en particulier, aux documents du SETRA « *signalisation temporaire, manuel du chef de chantier* » routes à chaussées séparées et routes à doubles sens.

4.9. TRAVERSEE DES PARCELLES PRIVEES

Lors des traversées de parcelles privées, l'entreprise doit :

- fournir tous les documents nécessaires à une parfaite information du propriétaire ou locataire concerné, avant, pendant et en fin de travaux,
- assurer un gardiennage du chantier et de la parcelle privée traversée ou occupée, tenant compte des dispositifs en place et des contraintes imposées par le propriétaire ou le locataire,
- minimiser la gêne occasionnée par le chantier, en particulier au niveau de l'activité commerciale,
- remettre les lieux en état primitif,

Maintenir les accès libres et en toute sécurité pendant toute la durée du chantier,

Préciser les périodes d'intervention.

En particulier, l'entrepreneur fournira chaque semaine le programme d'intervention pour la semaine suivante.

4.10. TRAITEMENT DES NUISANCES DE VOISINAGE

Les entreprises se référeront :

- à la circulaire n°91-46 du 13 juin 1991 sur la limitation des nuisances dues aux travaux en agglomération ;
- à la circulaire du 27 Février 1996 sur la lutte contre les bruits de voisinage ;
- à la circulaire du 23 Juillet 1996 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Elles indiqueront dans leur PAQ les dispositions prévues pour respecter ces prescriptions.

4.10.1 - Propreté des chantiers

D'une manière générale, l'attention de l'entrepreneur est spécialement attirée sur la nécessité rigoureuse de conduire ses travaux de manière à limiter, dans toute la mesure du possible, la gêne susceptible d'être causée aux tiers, notamment par ses dépôts de matériaux, par les bruits de chantier, et par les dégagements de gaz. A cet effet, il doit prendre, sous sa responsabilité, toutes précautions utiles et se conformer aux règlements en vigueur et à toutes prescriptions des services publics concernant ses emprises :

- zones de stationnement autorisées,
- itinéraires à emprunter,
- lavage des véhicules et engins,
- signalisation et balisage des installations,
- nettoyage éventuel de la voie publique,
- demandes d'autorisations de raccordements et d'ouvertures de travaux.

L'entreprise doit veiller en permanence à réduire les nuisances que génèrent ses emprises :

- réduction des surfaces,

- ❑ limiter les empiétements sur chaussées et trottoirs, assurer les circulations automobiles et piétonnes, signaler correctement les déviations,
- ❑ veiller à la bonne tenue des emprises,
- ❑ aucun véhicule ne doit stationner en dehors des emprises ou des emplacements autorisés (sur trottoir, en double file...).

4.10.2 - Propreté des voies publiques

Aucun engin ne doit quitter les aires de travaux pour circuler sur la voie publique tant que son état de propreté comporte un risque de souillure des chaussées.

Dans le cas où ces prestations ne seraient pas observées, le maître d'ouvrage se substituera, sans mise en demeure préalable, à l'entrepreneur ; les frais ainsi dégagés seront recouverts sur lui dans les formes habituelles.

Des bacs de rétention seront installés sous les groupes électrogènes afin d'éviter les souillures des voies publiques par le fuel, l'huile et autres hydrocarbures.

4.10.3 - Limitation des nuisances sonores

Avant le démarrage des travaux, les entreprises retenues doivent justifier d'un contrôle technique des véhicules et engins de chantier datant de moins de trois mois.

Ce contrôle doit témoigner du respect des niveaux de bruit admissibles, suivant la législation en vigueur. Sont également contrôlés l'étanchéité des circuits hydrauliques, joints de boîte de vitesse et joints moteurs.

Tous les moteurs des groupes électrogènes, compresseurs, extracteurs d'air doivent être insonorisés. L'entreprise choisira des emplacements non pénalisant pour les riverains.

Les engins mécaniques ne pourront fonctionner qu'entre 7 h et 19 h, sauf dérogation spéciale.

4.10.4 - Dispositions spécifiques au transport de matériaux

Pour réduire, voire supprimer, les nuisances inhérentes au transport de matériaux, plusieurs mesures sont à prendre :

- ❑ Les entreprises indiqueront précisément les itinéraires des camions pour réduire les nuisances sur le trajet. L'itinéraire définitif sera choisi en accord avec les services techniques de la Ville.
- ❑ Les chauffeurs recevront des consignes pour réduire les vitesses en agglomération et dans la zone afin de diminuer les bruits émis et prévenir les accidents possibles.
- ❑ Dans les traversées d'agglomération, les chargements de tout-venant et de matériaux de granulométrie fine devront être recouverts d'une bâche pour réduire l'envol des poussières. Les pistes sur le chantier seront arrosées régulièrement si nécessaire, dans un objectif identique.
- ❑ Le nettoyage quotidien des voiries, voire la réhabilitation des routes, seront à la charge des contractants.
- ❑ Les aménagements susceptibles de devenir des sources de bruits lors du passage des camions seront répertoriés. Il sera envisagé leur élimination temporaire (gendarmes couchés, caniveaux...).

4.10.5 - Limitation des émissions de poussières

L'entrepreneur doit prévoir la limitation des émissions de poussières par tout moyen adapté.

4.10.6. - Prévention des phénomènes de vibration

Le mode d'exécution dépend des principaux critères suivants :

- ❑ nature du sous-sol,
- ❑ limitation des vibrations sur les ouvrages et bâtiments à proximité,
- ❑ limitation des nuisances sonores,
- ❑ cadences d'avancement.

La technique utilisée sera :

- ❑ terrassement traditionnel avec BRH,

Le mode d'exécution des terrassements doit être décrit de façon détaillée par l'entreprise dans son offre, avec les compléments nécessaires aux pièces du marché.

L'entreprise fournira des garanties sur le niveau de vibration non dépassé, aussi bien au droit des ouvrages que des bâtiments voisins, qui doit être défini à partir de deux seuils :

- ❑ un seuil conseillé (5 à 10 mm/s par exemple) ; les dépassements de ce seuil devront être exceptionnels et suivant une direction seulement,
- ❑ un seuil absolu qui ne devra jamais être dépassé : 50 mm/s par exemple.

4.10.7 - Prévention des litiges

Les états de lieux avant et après travaux suivants sont à prévoir :

Expertise des ouvrages et bâtiments situés à moins de 50 m de la zone en travaux, comprenant notamment :

- ❑ un relevé des fissurations significatives et de l'état général des façades et bâtiments, les intérieurs des habitations,
- ❑ un rapport photographique exhaustif,
- ❑ la pose de témoins au plâtre sur les façades les plus exposées, avec relevé topographique par géomètre expert.

Etat des lieux des voiries et divers :

- ❑ le récolement des aménagements (levé géomètre) et notamment des limites séparatives,
- ❑ l'état des voiries, trottoirs, clôtures, espaces verts et aménagements divers, murs, murets,
- ❑ un rapport photographique exhaustif.

Les états des lieux et expertises sont réalisés par des personnes compétentes et sous contrôle d'huissier. Un exemplaire complet sous format informatique sera fourni au MOU et au MOE.

L'entreprise proposera à l'agrément du maître d'œuvre, pendant la période de préparation du chantier, le contenu, la méthodologie de réalisation et la planification de ces missions.

Les propriétaires ou locataires devront être présents lors des constats.

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre seront conviés.

4.10.8 - Plan de retrait amiante

Conformément à la réglementation, l'entreprise intégrera dans son marché la réalisation d'un plan de retrait amiante afin de prévenir toute dépose de conduite hors service en amiante. Elle devra intégrer toutes les mesures d'hygiène et de sécurité nécessaires à la réalisation de ces travaux.

ARTICLE 5 - ORGANISATION GENERALE

5.1. GENERALITES

Avant d'exécuter les travaux, l'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre la méthode d'exécution et les mesures de détail qu'il compte adopter pour l'exécution des ouvrages. Il produira à l'appui tous les dessins jugés utiles. Il devra se conformer à toutes les modifications qui lui seront prescrites en vue d'assurer la bonne exécution du travail et la sécurité des ouvriers, sans que ces prescriptions ne diminuent en rien sa responsabilité.

L'entrepreneur, ayant reconnu la difficulté particulière des travaux projetés, devra prendre toutes les précautions nécessaires pour ne compromettre, à aucun moment, la solidité et la stabilité ou le fonctionnement des ouvrages divers tels que les réseaux des concessionnaires et des services publics.

Pour l'établissement des plans d'exécution et la réalisation proprement dite des travaux, l'entrepreneur sera tenu de respecter l'ensemble des prescriptions du C.C.T.G. applicables aux marchés publics de travaux, ainsi que les textes particuliers et spécifications techniques figurant dans les présentes clauses techniques.

Par ailleurs, il se conformera aux ordres de service et dessins qui lui seront adressés pour l'exécution des travaux.
Tous les documents à fournir par l'entrepreneur devront être établis en langue française.

5.2. ARRETS DE CHANTIER

Les ordres de service de démarrage seront délivrés en fonction du calendrier général d'exécution mis au point pendant la période de préparation.

5.3. ORGANISATION DE LA PERIODE DE PREPARATION

Durant la période de préparation, au moins une réunion hebdomadaire sera organisée. Ces réunions auront pour objet principal la coordination des études d'exécution, la planification des travaux et la validation des fournitures du présent marché.

5.4. ACTIONS PREALABLES - ETUDES ET PLANS D'EXECUTION

Les actions préalables à l'exécution des travaux devront être effectuées d'après le dossier technique remis par le maître d'œuvre à l'entrepreneur et comprendront :

- la reconnaissance et la définition du tracé avec le maître d'œuvre,
- l'implantation du tracé, le piquetage des ouvrages à réaliser, le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés et les relevés topographiques, contradictoirement avec le maître d'œuvre,
- l'état des lieux avant travaux à la charge de l'entrepreneur, avec prise de photographies des points particuliers,
- l'établissement par l'entrepreneur du dossier.

La remise des éléments du dossier d'exécution interviendra dans les conditions définies par le C.C.A.P. ; l'entrepreneur ne pourra commencer l'exécution d'un ouvrage qu'après avoir reçu l'approbation ou le visa du maître d'œuvre sur les documents nécessaires à l'exécution.

Avant chaque ouverture de chantier sur une voie publique, l'entrepreneur doit en donner avis aux services administratifs intéressés par les travaux, ainsi qu'aux propriétaires et concessionnaires de toutes les canalisations, câbles et autres ouvrages installés à proximité des travaux à exécuter, en respectant les délais imposés par chacun d'eux.

5.5. ETUDES ET PLANS D'EXECUTION

5.5.1 - Plan d'hygiène et sécurité

L'entrepreneur devra se conformer et se reporter aux normes et règlements en vigueur pour tout ce qui concerne l'organisation et le déroulement de son chantier.

5.5.2 - Programme des études d'exécution

Au démarrage de la période de préparation, l'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre la liste des documents constituant le projet d'exécution et le calendrier de leur remise, compte tenu des délais d'approbation prévus au Marché et du programme d'exécution des travaux.

5.5.3 - Programme d'exécution des travaux

5.5.3.1 - Remise du calendrier général des travaux au Maître d'Oeuvre

L'entrepreneur devra, dès notification de l'approbation de son marché, prendre contact avec le maître d'œuvre afin de connaître en détail les diverses sujétions susceptibles d'influer sur l'exécution de ses travaux (sujétions qui ne seraient pas mentionnées dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières ou demanderaient à être précisées).

Dans un délai maximum de 10 jours à dater de la notification susvisée, l'entrepreneur devra, en fonction de ces sujétions dont il ne saurait se prévaloir ni pour éluder les obligations de son marché, ni pour élever aucune protestation, présenter au maître d'œuvre un projet de calendrier détaillé d'exécution de ses travaux dans le cadre des délais contractuels d'exécution des travaux imposés au marché.

Ce programme détaillé précisera en particulier :

- les tâches à accomplir pour exécuter les ouvrages et leur enchaînement,
- pour chaque tâche, les durées et les dates au plus tôt et au plus tard, ainsi que les marges disponibles pour leur exécution,
- les tâches conditionnant le délai d'exécution et faisant apparaître le chemin critique du planning des travaux.

Pour chaque tâche, l'entrepreneur indiquera :

- les méthodes proposées pour réaliser les travaux et pour autocontrôler cette réalisation,
- les avancements escomptés,
- les effectifs en personnel qui seront employés,
- les matériels utilisés,
- l'échelonnement, la durée et l'évolution mois par mois de ces emplois et ces utilisations.

Ce programme d'exécution des travaux sera mis à jour en fonction de l'évolution des travaux et des rendements réellement constatés, et soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

5.5.3.2 - Modification du calendrier général des travaux à la demande de l'Entrepreneur

L'entrepreneur devra, en cours d'exécution, faire connaître par écrit au maître d'œuvre, au plus tard dans le délai de 5 (cinq) jours francs à partir du moment où ils se seront produits ou auront été constatés, tous faits de nature à modifier les dates d'exécution prévues au calendrier détaillé d'exécution des travaux.

S'il est reconnu qu'il s'agit de difficultés imprévisibles, l'entrepreneur proposera dans les 10 (dix) jours suivant la notification qui lui en est faite, un nouveau projet de calendrier, faute de quoi l'ancien calendrier conservera toute sa valeur.

Il est précisé que l'entrepreneur ne pourra en aucun cas invoquer de force majeure si, pendant l'exécution de ses travaux, les caractéristiques des différents phénomènes naturels ne dépassent pas la valeur limite fixée dans le CCAP.

Il lui appartiendra de prendre toute disposition utile en temps opportun pour faire constater par le maître d'œuvre que la limite ci-avant a bien été dépassée, ou lui fournir toute justification non contestable de ce dépassement dans le délai de 5 (cinq) jours visé ci-dessus.

5.5.3.3 - Modification du calendrier général des travaux par le Maître d'œuvre

Le maître d'œuvre pourra, soit pour tenir compte des variations intervenues dans les sujétions d'exécution des travaux, soit pour toutes autres raisons valables, apporter toutes rectifications qu'il jugera nécessaires au calendrier détaillé d'exécution des travaux.

5.5.4 - Visas d'exécution

Le délai de validation des documents d'exécution par le maître d'œuvre est de 15 jours. Le calendrier de remise des documents d'exécution tiendra compte de ce délai.

5.5.5 - Diffusion

L'entreprise diffusera les plans d'exécution validés (bon pour exécution) à tous les intervenants susceptibles d'être intéressés par ces plans.

5.6. GARDIENNAGE ET SIGNALISATION DE CHANTIER

L'entrepreneur étant seul responsable de la conservation en quantité et qualité des divers matériaux et appareils qu'il utilise, il lui appartiendra, à cet égard, de prendre toutes mesures appropriées en vue d'assurer la surveillance de son chantier et de contracter toutes assurances nécessaires contre les dégâts susceptibles de résulter de l'action de la pluie, du gel, de la chaleur, des chocs, de l'incendie, des modes d'exécution des travaux et, d'une façon générale, contre les accidents de toute nature.

Il sera également tenu d'assurer la signalisation et éventuellement le gardiennage de son chantier. Il demeurera responsable vis à vis des tiers des accidents de toute nature qui résulteront de mesures de sécurité insuffisantes.

5.7. NIVELLEMENTS IMPLANTATIONS

Toutes les opérations de sauvegarde, de piquetage et de tracé nécessaires à l'exécution des travaux sont assurées par l'entrepreneur à ses frais et sous sa responsabilité, que ces opérations soient effectuées en présence ou non du maître d'œuvre. Toutes les implantations des points de repères et d'ouvrages sont et seront indiquées dans le système Lambert.

5.8. INSTALLATIONS DE CHANTIER

5.8.1 - Fonctionnement

L'aménagement du site prévoit :

Bureau du maître d'ouvrage

- ❑ Un bureau pour le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le coordonnateur. Cette construction, d'une surface minimale de 8 m², étant éclairée, chauffée et équipée d'une grande table, de 10 chaises minimum, d'une armoire de rangement avec clés et d'une armoire vestiaire (4 places). Cette construction sera à même de servir de salle de réunion. Elle sera également équipée d'un téléphone et d'un fax, disponibles pendant toute la durée du chantier.
- ❑ A proximité du bureau, un point d'eau et un sanitaire raccordé au réseau public eaux usées.

Installations propres à chaque entreprise

- ❑ Bureaux, réfectoires, vestiaires, douches, sanitaires, baraque de stockage de petits matériels et branchements aux réseaux divers selon besoins.

En fin de chantier, chaque entreprise débarrassera le site et nettoiera sa partie.

Le portail d'entrée sera maintenu fermé en permanence. Il sera verrouillé tous les soirs.

La base vie sera située sur un terrain mis à disposition du chantier, l'entreprise prendra à sa charge la dépose d'une clôture et les terrassements afin de rendre la zone plane si cela s'avère nécessaire.

5.8.2 - Panneaux de chantier

L'entreprise a à sa charge la fourniture et la mise en place de 1 panneau de chantier réglementaire. Ce panneau sera soumis pour approbation au service de communication de la ville de Brieç.

5.9. JOURNAL DU CHANTIER

Le journal de chantier sera établi et tenu.

L'entrepreneur fournit un rapport détaillé (y compris photos) des activités du chantier, dont la présentation est soumise à l'approbation du maître d'œuvre. Les renseignements à fournir de façon hebdomadaire concernent :

- ❑ les horaires, l'effectif et la qualification du personnel,
- ❑ la nature et le nombre d'engins en fonctionnement,
- ❑ les réceptions de matériaux (bons),
- ❑ les incidents de chantier,

- les résultats d'essais effectués par les laboratoires de l'entreprise,
- les mesures effectuées par l'entrepreneur pour régler son matériel et contrôler les réglages.

Ce journal est visé par le maître d'œuvre, qui peut y ajouter ses propres remarques ou observations, et par le représentant de l'entreprise.

5.10. REUNION HEBDOMADAIRE DE CHANTIER

Les réunions de chantier auront lieu une fois par semaine, avec l'ensemble des corps d'état et concessionnaires intervenant sur le chantier.

Au cours de ces réunions, seront examinées toutes les questions relatives au déroulement des travaux.

Chaque intervenant, dans le domaine qui le concerne, remettra en cours de réunion un document à entête de son entreprise stipulant :

- les travaux réalisés la semaine écoulée,
- les travaux projetés pour la semaine à venir,
- l'avancement des tâches par rapport aux programmes.

Toute dérogation à l'une de ces prescriptions sera soumise à une pénalité.

5.11. EXIGENCES DE QUALITE

L'entrepreneur se conformera en tous points aux dispositions indiquées dans le C.C.A.P. pour l'organisation et le déroulement de son chantier qui font partie intégrante des obligations de son marché.

5.12. DECOUPAGE ET PHASAGE DES TRAVAUX ET ORDRE D'EXECUTION

Les travaux devront tenir compte de l'ensemble des contraintes précédemment citées.

L'entrepreneur établira des plans d'intervention détaillés qu'il soumettra à l'avis du maître d'œuvre et des gestionnaires des voiries dans un délai compatible avec le planning des travaux. Ces plans feront apparaître clairement :

- la limite d'emprise et les conditions de circulation,
- les accès aux chantiers,
- les accès piétons et la circulation des piétons,
- le phasage des travaux,
- les mesures de sécurité que l'entreprise compte mettre en place pendant toute la durée des travaux,
- la nature des barrières.

5.13. CONTROLE DES TRAVAUX

L'entrepreneur devra se conformer aux instructions qui lui seront données sur place par le représentant du maître d'œuvre. Il devra le prévenir de tous les essais et épreuves suffisamment à l'avance pour qu'il puisse y assister.

Il devra lui réserver toutes facilités pour qu'il puisse contrôler l'exécution des travaux.

L'entrepreneur devra assurer en permanence la présence sur le chantier d'un responsable à qui toutes les remarques sur le déroulement des travaux pourront valablement être faites. La présence de ce responsable et celle de l'ingénieur chargé de la conduite du chantier seront obligatoires lors des réunions de chantier hebdomadaires.

Un exemplaire du présent C.C.T.P. et un jeu complet des plans d'exécution devront être à la disposition sur le chantier.

L'entrepreneur devra avoir en permanence sur le chantier les instruments de topographie (niveau, mire, chaîne, équerre optique) nécessaires à la vérification de la bonne implantation des ouvrages.

5.14. PLANS DE RECOLEMENT

L'entrepreneur remettra 3 exemplaires tirage et deux sur CD correspondant (format DWG). Un exemplaire provisoire informatique sera fourni sous 15 jours avant la réception des 5 exemplaires définitifs au MOE et au MOU pour validation. Les réseaux seront géoréférencés conformément à la législation en cours.

5.15. MATERIELS ET MATERIAUX SANS EMPLOI

L'entrepreneur devra procéder, au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux, dans le délai maximum de huit jours après achèvement de ceux-ci, au nettoyage et à la remise en état des emplacements qu'il aura occupés pour y déposer les matériaux nécessaires à ses travaux.

5.16. CONTROLE DES FOURNITURES SUR CHANTIER

Pour les matériaux et matériels proposés par l'entrepreneur ne correspondant à aucune norme ou échappant à celle-ci, leur acceptation éventuelle par le maître d'œuvre sera soumise à la remise des résultats d'essais effectués sur ces matériaux et matériels, permettant leur classement dans une catégorie normalisée, et à la comparaison aux qualités requises pour cette catégorie équivalente. L'entrepreneur devra répondre favorablement et sous huitaine à toute demande de la part du maître d'œuvre d'échantillons ou de prototypes concernant des matériaux ou équipements qu'il propose pour la réalisation de ses ouvrages.

5.17. CONTROLE DES FOURNITURES EN USINE

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'exercer tout contrôle qu'il jugera utile aux usines, magasins et ateliers de l'entrepreneur et de ses fournisseurs. Il pourra installer des agents à cet effet ou se faire représenter par des organismes de contrôle privés.

A chaque vérification de matériel, un procès-verbal d'essais sera signé contradictoirement par l'entrepreneur et le maître d'œuvre.

Tout matériel présentant un défaut supérieur aux tolérances fixées par les normes sera :

- soit ajourné si le matériel peut être rendu conforme,
- soit rejeté.

ARTICLE 6 - SAUVEGARDE DU PATRIMOINE

Lorsque par suite de travaux ou d'un fait quelconque des vestiges pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire ou l'art sont mis à jour, les prescriptions prévues par la loi les 27.09.1941 portant réglementations des fouilles archéologiques sont applicables et notamment celles du titre 3 de ladite loi.

Il appartiendra à l'entreprise de signaler lors de la découverte des fouilles tout obstacle, ruine, vestige, au maître d'œuvre qui assurera la coordination avec le service de l'archéologie.

A ce titre, aucune réclamation ne pourra être formulée par l'entrepreneur en cas d'arrêt du chantier du à une découverte de ce type.

PARTIE 2 - QUALITE, PROVENANCE ET MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX

ARTICLE 7 - QUALITE ET PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS

7.1. GENERALITES

Les matériaux et autres produits qui seront mis en œuvre pour la réalisation des ouvrages projetés seront fournis par l'entrepreneur.

Leur provenance et leur qualité seront conformes aux stipulations du présent C.C.T.P. et des différents fascicules du C.C.T.G. et normes concernés.

L'entrepreneur est réputé connaître ces documents, fascicules et normes.

En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées, notamment par des progrès techniques, l'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre ses propres albums et catalogues et, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

L'ensemble des matériaux et produits sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entrepreneur présentera une liste nominative de ses principaux fournisseurs. Tous les matériaux et produits employés pour l'exécution des travaux d'une même spécification proviendront d'usine, de fabricant, de carrière, gravière ou lieu d'emprunt identiques. Le maître d'œuvre se réservera la faculté de refuser tous fournisseurs qui sembleraient ne pas présenter les garanties suffisantes.

Restant en tout état de cause responsable vis à vis du maître de l'ouvrage, il appartiendra à l'entrepreneur de s'assurer auprès de ces fournisseurs que leurs produits satisfont aux prescriptions ainsi définies.

Dans le cas de fournitures non conformes, le maître d'œuvre en refusera l'emploi. L'entrepreneur devra prendre à sa charge le remplacement des matériaux défectueux.

Dans le cas d'une mise en œuvre de fournitures non conformes, le maître d'œuvre se réservera le droit d'imposer à l'entrepreneur la réfection de tout ou d'une partie des ouvrages incriminés. L'entrepreneur supportera seul les frais occasionnés par le non-respect des obligations susvisées.

7.2. VERIFICATION DES MATERIAUX

7.2.1 - Vérification quantitative

La détermination de quantités de matériaux, produits et composants de construction est effectuée contradictoirement.

7.2.2 - Vérification qualitative

Le maître d'œuvre se réserve la faculté de faire les prélèvements qu'il jugera utiles pour s'assurer des qualités des matériaux à employer. Des échantillons pourront être prélevés en présence de l'entrepreneur ou de son représentant dûment appelé. Ces échantillons seront adressés par l'entrepreneur et à ses frais dans les laboratoires agréés par le maître d'œuvre pour y subir les épreuves prescrites. Les résultats de ces épreuves seront consignés sur le procès-verbal d'essais qui fera foi pour les deux parties.

Les frais concernant l'exécution des différents essais sont à la charge de l'entrepreneur, quels qu'en soient les résultats.

7.3. CANALISATION

Le système de tubes et raccords proposé doit être conforme aux exigences d'aptitude à l'emploi définies par le Fascicule 70 et par la norme NF EN 476 (gravitaires) ou NF EN 773 (réseau sous pression)"

7.3.1 - Provenance obligatoire

Toutes les canalisations et fontes de voirie normalisées doivent être revêtues de la marque NF ou faire l'objet d'un certificat de qualité.

Toutes les canalisations et produits non normalisés doivent faire l'objet d'un "avis technique favorable" de la part de la commission interministérielle (arrêté du 02.12.69).

Si le fournisseur n'a pas l'agrément "S-P", l'entrepreneur devra produire les procès-verbaux d'essais sur un échantillonnage de la livraison défini par le maître d'œuvre. Les essais doivent être exécutés par un organisme agréé par le maître d'œuvre et sont exécutés aux frais de l'entrepreneur.

Dans tous les cas, l'entrepreneur doit vérifier que la classe ou la série employée est compatible avec les conditions précisées au Chapitre III du fascicule n° 70 du CCTG. Il aura à sa charge d'informer le maître d'œuvre des anomalies qu'il relèverait et des modifications qu'il jugerait convenable d'y apporter.

7.3.2 - Bagues d'étanchéité

Il est rappelé que les bagues d'étanchéité doivent être fournies par le producteur des tuyaux et cadres posés. Leur coût est inclus dans le prix des éléments.

7.3.3 - Marquage

Les marquages devant figurer sur les éléments sont définis dans la norme NFP 16-100.

Les références de la certification de l'organisation qualité de fabrication conforme à la norme NF EN 29-002 (ISO 9002) doivent être apposées sur le produit, si elle existe.

7.3.4 - Choix du matériau

Les canalisations en béton armé seront de la série 135 A minimum et conformes à la norme NFP 16-341.

Les canalisations en PVC seront de classe CR16 minimum et satisferont la norme NFP 16-352.

Les canalisations d'assainissement gravitaire en fonte seront conformes à la norme EN 598 et posséderont la marque NF pour la gamme assainissement.

Les canalisations d'assainissement refoulement de classe PN 10 seront conformes à la norme EN 545.

Les canalisations et raccord d'assainissement en PRV seront conformes à la norme EN 1115 ; NF EN 1636 et posséderont la marque NF pour la gamme assainissement. ou faire l'objet d'un certificat de qualité. Ils seront classe C selon le Fascicule de documentation NP T 57.200, de PN1 et SN10000., de diamètre extérieur constant Tubes et raccords avec couche interne épaisse très résistante à l'abrasion, constituée de résine pure d'épaisseur mini 1000 µm.

Tuyaux pré manchonnés avec manchons PRV pré montés et munis de garnitures d'étanchéité en EPDM.

Les tuyaux Grés seront titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF 295 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 EN 12201.

Ils sont de classe 160 avec une résistance à l'écrasement de 40 KN.

Les canalisations seront de longueur 2,50 m à collet .Les pièces seront issues du même fournisseur.

7.4. EQUIPEMENT DU RESEAU

7.4.1 - Regards de visite

Les regards seront en béton armé préfabriqués en usine y compris l'élément de fond à joint souples intégrés de type B selon la norme NF P 16-346-2, conformes à la norme NFP 16-342, et seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

a) Le radier

Le radier en béton comporte une cunette.

Les regards de visite ne comportent pas de décantation.

L'élément de fond doit assurer une parfaite continuité du fil d'eau de la canalisation.

Si une canalisation de branchement ou de bouche d'égout est piquée sur la canalisation principale à la base du regard, les dispositions suivantes sont à respecter :

- ❑ le niveau de la génératrice inférieure du branchement doit être supérieur de 0.10 m au moins à celui de la canalisation principale,
- ❑ le raccordement des cunettes doit être modelé en pointe de cœur avec arêtes arrondies,
- ❑ la canalisation du branchement doit être encastrée dans le radier, la continuité de la banquette ou de la plage citée ci-dessus étant assurée par une grille ou une dalle.

b) La cheminée verticale

La section des cheminées sera circulaire, de diamètre minimal 1 m.

Si nécessaire, une hotte conique permet de raccorder la cheminée à la dalle supérieure.

Les têtes réductrices ont un tronc excentré dans le regard de visite.

c) Les échelons de descente et crosse de sortie

Les regards sur ouvrages non visitables ne sont pas pourvus d'échelons si leur profondeur est inférieure à 5 m. Au-delà de 5 m de profondeur, la pose d'échelons ou d'échelles non corrodables est obligatoire.

d) La dalle supérieure

La dalle supérieure est en béton armé et comporte une feuillure destinée à supporter le dispositif de fermeture.

Ce dispositif doit être capable de résister aux charges auxquelles il peut normalement être soumis suivant sa position.

e) Dispositions particulières

Toutes les chutes seront accompagnées jusqu'à la cunette et leur conception devra permettre la visite du réseau (hydrocurage, inspection télévisuelle, mise en place d'obturateur, ..).

Les regards seront munis de revêtement anticorrosion au débouché des canalisations de refoulement.

Tous les percements sur regards seront réalisés par carottage en vue de la pose d'un joint souple ; tout autre procédé est exclu.

Les regards d'engouffrement du réseau pluvial (bouches ou grilles) sont équipés obligatoirement d'une décantation.

7.4.2 - Eléments de fermeture des regards et dispositifs d'absorption

Les cadres, tampons et dispositifs d'absorption des eaux pluviales seront en fonte ductile et seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les fontes employées devront répondre aux spécifications de la norme NF A 32-201 ; elles seront coulées en châssis pour faciliter le coulage, les angles rentrants seront légèrement arrondis, mais les arêtes saillantes seront vives. Elles recevront une couche de peinture coaltar. Les surfaces de contact seront usinées.

Les dispositifs de fermeture des ouvrages et dispositifs d'absorption des eaux pluviales, en conformité avec la norme NF P 98-312, devront être de classe D400 sous chaussée, de classe B125 sous trottoirs.

Les regards sous chaussée seront de type "PAMREX" ou similaire sur les voiries à trafic intense et du type "REXEL" ou similaire sur les reste de l'emprise.

7.4.3 - Echelles d'accès - Anneaux de sécurité

Les chambres visitables de hauteur supérieure à 1.20 m (déversoirs d'orage, chambres de répartition) seront équipées d'échelons de visite.

Ces équipements seront en résine armée.

Des anneaux seront implantés dans le génie civil permettant aux exploitants de s'amarrer avec système "Stop chute" et harnais.

7.4.4 - Trappes de visite sur chambre visitable

Le dispositif de fermeture situé sur la dalle de couverture devra résister aux charges roulantes. Il sera mis en place des trappes fonte triangulées et articulées avec assistance par vérins à gaz et verrouillage par clef spéciale, de type SODIF ou équivalent.

7.4.5 - Protection des pièces métalliques

Les pièces métalliques entrant dans la constitution des ouvrages seront en acier inoxydable - réf. 304 L.

7.4.6 - Bornes et plaques de repérage de réseau de refoulement

Sans objet.

7.4.7 - Ouvrage de vidange sur réseau de refoulement

Sans objet.

7.4.8 - Ventouse sur réseau de refoulement

Sans objet.

7.5. MATERIAUX POUR REMBLAI

Les matériaux employés pour les lits de pose, l'enrobage des ouvrages ou les remblais, devront être de nature à permettre un remblaiement des tranchées conforme aux spécifications du fascicule 70. Ces matériaux seront utilisés sous condition d'avoir des caractéristiques granulométriques et une aptitude au compactage conformes aux caractéristiques Q3 et Q4 demandées pour le remblaiement des tranchées.

7.5.1 - Grave non traitée 0/70

Ces matériaux pourront être ceux extraits des tranchées, à la condition qu'ils soient aptes au compactage et exempts d'argile, de débris organiques et d'une granulométrie inférieure à 70 mm. Le réemploi des matériaux extraits en remblais sera soumis à l'accord du maître d'œuvre.

Les matériaux pour comblement des fouilles seront sains, exempts de tout élément corrosif vis-à-vis du béton. Le plus gros des éléments constitutifs sera au maximum de 7 cm.

Si le matériau agréé comporte des éléments de plus de 5 cm, une couche de sablon de 30 cm sera mise en place sur les dalles comportant une étanchéité.

7.5.2 - Grave non traitée 0/31.5

Grave naturelle 0/31.5 de carrière ou ballastière silico-calcaire à granulométrie continue - indice de plasticité non mesurable - équivalent de sable supérieur à 30.

7.5.3 - Gravillon

Gravillon 5/15 de carrière ou ballastière silico-calcaire à granulométrie continue.

7.5.4 - Sablon

Le sablon sera de qualité homogène. Son équivalent de sable sera supérieur à 20. Sa granulométrie sera telle que la proportion des matériaux passés au tamis de cinq centièmes (5/100^e) de millimètres soit inférieure à vingt pour cent en poids.

Les matériaux proposés ne devront pas être gélifs.

Le sablon utilisé ne devra contenir aucun produit susceptible d'attaquer les ciments.

Le sablon sera du sable fin de carrière, de granularité 0/05, répondant aux prescriptions suivantes :

- densité sèche correspondant à l'optimum PROCTOR modifié au moins égale à 1,65
- équivalent de sable supérieur à 75 %,
- indice de plasticité inférieur à 6,
- teneur en eau naturelle, au moment de l'emploi, au plus égale à celle de l'optimum PROCTOR modifié.

7.6. FABRICATION, MISE EN OEUVRE ET CONTROLE DES BETONS ET MORTIERS

7.6.1 - Documents de référence

Les bétons et mortiers mis en œuvre sur le chantier doivent, entre autres, répondre aux prescriptions des fascicules 62, 63 et 65 du C.C.T.G.

7.6.2 - Désignation des mortiers et bétons

Les désignations utilisées pour les mortiers et les bétons ont les significations suivantes :

- M mortier
- MB micro-béton
- B béton

Les lettres majuscules sont suivies :

- soit d'une valeur numérique (B30 par exemple) spécifiant la résistance caractéristique requise ; il s'agit de bétons à caractères normalisés au sens de la norme NFP 18 305. Ce sont les bétons de structure.
- soit d'une lettre (Ba) permettant d'identifier une formule sans objectif de résistance ; il s'agit des bétons à caractères spécifiés au sens de la norme NFP 18 305.

7.6.3 - Destination des mortiers et bétons hydrauliques

Les mortiers et micro-bétons sont normalement utilisés pour :

- le scellement des joints et équipements,
- les calages divers,
- le cachetage des ancrages et des réservations.

Le tableau ci-après donne les caractéristiques des mortiers et micro-bétons suivant leur destination.

Partie d'ouvrage	Béton ou mortier	Consistance	Granulat	Dosage
calages $e \leq 2$ cm	M35 ou coulis	fluide	0/2	mortier ou coulis prêt à l'emploi
$2 \text{ cm} \leq e \leq 5 \text{ cm}$	M35	très plastique	0/5	450 kg/m ³ CPA - CEM I 42.5
$5 \text{ cm} \leq e \leq 10 \text{ cm}$	MB35	plastique	0/12	400 kg/m ³ CPA - CEM I 42.5
scellements	MB35	plastique	0/12	400 kg/m ³ CPA-55 CEM I 52.5

La résistance des mortiers et micro-bétons est au moins égale à celle des bétons environnants. Ils doivent être parfaitement compacts et imperméables. Les mortiers et micro-bétons des calages et scellements contiennent un adjuvant empêchant le retrait.

7.6.4 - Destination des bétons

Le tableau ci-après donne les caractéristiques des bétons suivant leur destination :

Partie d'ouvrage	Granulat	Dosage	Classe du béton (1)
béton de propreté	0/25	200 kg/m ³	B16
béton de remplissage	0/10	150 kg/m ³	B16
béton de forme hydraulique et de chape	0/10	400 kg/m ³	B30

(1) se référer au fascicule 65A du C.C.T.G.

7.6.5 - Matériaux pour les bétons

Ciments

Les ciments employés seront soumis aux spécifications des circulaires ministérielles et des normes en vigueur, notamment les normes NF P 15 300, 15 301 et suivantes. En principe, ces ciments sont les suivants :

C.P.J. : classe 45

Pour les bétons courants non armés ou faiblement armés, et pour les enduits,

CLK : classe 45

Pour les bétons armés d'ouvrages hydrauliques ou de fondations devant résister à des milieux agressifs (eaux saumâtres, eaux usées, ...).

Granulats :

Les sables d'origine marine sont interdits.

Les granulats seront conformes aux normes en vigueur et notamment :

- NF P 18-301 : Granulats naturels pour béton hydraulique
- NF P 18-304 : Granulométrie des granulats

7.6.6 - Fabrication des bétons

Tous les bétons sont élaborés dans une installation de fabrication de Béton Prêt à l'Emploi, conformément aux prescriptions de la norme P **18-305**.

L'entrepreneur commande ces bétons par référence à la norme P 18-305 en spécifiant les valeurs requises dans le tableau de désignation des bétons.

Pour chaque livraison, le fabricant établit un bordereau de livraison, indiquant :

- le chantier destinataire,
- la classe d'environnement et le type de béton,
- la résistance du béton,
- la nature des constituants,
- les valeurs des autres caractéristiques demandées (granularité, plasticité, ...)
- l'heure exacte de la première gâchée,
- l'heure limite d'utilisation.

Les bordereaux de livraison sont tenus à la disposition du maître d'œuvre.

Tous les constituants du béton, y compris l'eau, sont dosés et malaxés à la centrale avant le départ des camions malaxeurs (toupies).

7.6.7 - Transport des bétons

Sauf dispositions particulières, la durée du transport ne doit pas être supérieure à 1 h 30 et la durée totale (transport + vidange) ne doit pas excéder 2 h 00.

Il n'est employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à :

- une ségrégation des constituants du béton,
- un commencement de prise avant la mise en œuvre,
- une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive).

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

Aucun ajout d'eau ou autres ingrédients ne peut intervenir, sur le chantier, sans l'accord exprès du producteur de béton.

Avant le bétonnage, l'entrepreneur définit :

- le matériel utilisé et le schéma de l'installation,
- les cadences de bétonnage,
- les zones de circulation prévues pour le personnel,
- les adaptations prévues dans le ferrailage si nécessaire,
- les mesures prévues pour éviter la ségrégation en début et fin de séquence de bétonnage.

7.7. ACIERS LAMINES POUR PROFILES DIVERS (BUTONNAGE PROVISoire BLINDAGE)

Les matériaux et principes de butonnage et de soutènement répondent aux stipulations du fascicule 65, article 31 (et en particulier du paragraphe 31.4.1) du fascicule 4, titre III, du CCTG et des normes NF A 35.501 ou NF A 36.201. Les aciers seront des laminés marchands en acier doux soudable. Leur nuance sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

7.8. BOIS

Les caractéristiques des bois sont définies par les normes NFB 51.001 et 51.002. Les bois pour coffrage seront en sapin équarri, à arêtes vives. Les bois pour blindage, échafaudages, supports et étalements seront choisis par l'entrepreneur dans le cadre des prescriptions de la norme NFB 51.001 et dans les catégories correspondantes aux contraintes calculées.

En cas de contestation sur la qualité des bois, il pourra être procédé, sur demande du maître d'œuvre, aux essais définis par les normes NFB 51.003 et 51.013. Les résultats devront être supérieurs aux valeurs de contraintes admissibles données aux articles 9 et 10 de la norme NFB 52.001 pour les bois de catégorie II.

De plus, en cas d'emploi de panneaux de contre-plaqué pour l'obtention de parements fins ou ouvragés, la qualité choisie sera du type à imprégnation spéciale pour béton. L'épaisseur de ces panneaux sera de 15 mm.

7.9. MATERIAUX DE MAÇONNERIE

7.9.1 - Conformité aux normes françaises

Les matériaux de maçonnerie utilisés sont conformes aux normes françaises :

NFP 13.301	Briques creuses de terre cuite
NFP 13.302	Entrevous en terre cuite pour planchers en béton à poutrelles préfabriquées avec dalle de compression coulée en œuvre
NFP 13.305	Briques pleines ou perforées et blocs perforés en terre cuite à enduire
NFP 14.101	Agglomérés - blocs en béton pour murs et cloisons - définitions
NFP 14.301	Agglomérés - blocs pleins ou creux en béton de granulats lourds pour murs et cloisons
NFP 14.304	Agglomérés - blocs creux en béton de granulats légers pour murs et cloisons

NFP 14.305	Agglomérés - Entrevous en béton de granulats lourds pour planchers en béton à poutrelles préfabriquées avec dalle de compression coulée en œuvre
NFP 14.306	Blocs en béton cellulaire autoclavé pour murs
NFP 14.402	Agglomérés - Blocs en béton pour murs et cloisons - Dimensions

7.9.2 - Manutention

L'entrepreneur prend toutes précautions utiles pour assurer la conservation parfaite des éléments de maçonnerie pendant leur manutention.

En particulier, le déchargement en vrac des briques et parpaings sur le sol est proscrit.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout échantillon présentant des fêlures ou des épaufrures d'arêtes. Ce contrôle est particulièrement rigoureux pour les éléments ne devant pas recevoir d'enduits et pour les briques de parement.

7.10. GEOTEXTILES

Les caractéristiques des géotextiles à utiliser sont conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes. Le géotextile est un produit certifié dans le cadre de la certification ASQUAL des géotextiles.

Les conditions de mise en œuvre précisées dans ces mêmes recommandations devront être respectées. Les géotextiles seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les géotextiles devront satisfaire aux exigences minimales suivantes selon leur emploi :

	Tranchée drainante géotextile
Résistance à la traction dans les 2 sens suivant NF G 38014	≥ 12 KN/m
Allongement à l'effort maximal dans les 2 sens suivant NF G 30014	≥ 25 %
Résistance à la déchirure dans les 2 sens suivant NF G 38015	≥ 0.5 KN
Permittivité suivant NF G 3016	$\geq 0.1 \cdot 10^{-3} S^{-1}$
Porométrie suivant NF G 38017	$\geq 150 \mu m$

ARTICLE 8 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

8.1. PROJET D'EXECUTION - DESSINS ET NOTES DE CALCULS

Les calculs justificatifs de la stabilité des ouvrages seront présentés conformément aux prescriptions du présent article.

Pour chacun des matériaux proposés, l'Entrepreneur fournira une note de calcul mettant en évidence les profondeurs maximales et minimales auxquelles peut être posée la canalisation, au regard des critères de résistance mécanique de la canalisation, tels qu'ils sont décrits dans la dans le fascicule n°70. Ce calcul sera effectué pour un remblai réalisé avec des matériaux tels que ceux définis à l'article 4 du présent C.C.T.P.

La largeur de tranchée prise en compte pour ce calcul sera égale à celles préconisées par la Charte de Qualité Agence de l'Eau.

Les notes de calculs seront présentées suivant un plan type à proposer à l'agrément du maître d'œuvre.

Elles commenceront par un premier chapitre appelé "*hypothèses et mode opératoire*". Ce chapitre comprendra le rappel de toutes les hypothèses nécessaires au calcul, le mode opératoire et les formules employées.

Dans le cas où l'entrepreneur utiliserait des abaques, il devra joindre à sa note de calculs un exemplaire de ces abaques avec un mode d'emploi détaillé et des exemples d'utilisation.

Au cas où l'entrepreneur ferait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs qui lui incombent, il joindra une notice indiquant de façon complète les hypothèses de base des calculs, leurs processus, les formules employées et les notations.

Le maître d'œuvre pourra faire compléter toute note de calcul automatique incomplète aux frais et à la charge de l'entrepreneur.

Les dessins de coffrage devront obligatoirement comporter toutes les mentions prévues à l'article 30-5-2 du fascicule 65.

8.1.1 - Bases des études d'exécution

8.1.1.1 - Prescriptions générales

Le dimensionnement des ouvrages sera effectué par l'entrepreneur sous son entière responsabilité.

Les ouvrages devront être étudiés conformément aux prescriptions techniques applicables aux marchés de travaux publics relevant des services de l'équipement, en particulier l'entrepreneur devra se conformer :

- à tous les DTU en vigueur à la date de remise de l'offre.
- pour le calcul des canalisations :
- au fascicule n° 70 du CCTG "Ouvrages d'assainissement",
- au fascicule n° 71 du CCTG "Distribution eau".

Pour le calcul des ouvrages en béton armé ou précontraint :

- à la circulaire n°79-25 du 13 mars 1979 "Instruction technique sur les directives communes de 1979 relatives au calcul des constructions" (DC 79),
- au fascicule n° 62, titre I, section I du CCTG "Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états-limites" (règles BAEL 91),
- au fascicule n°65 B du CCTG "Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint",

Pour le calcul des ouvrages en béton non armé.

Il sera procédé à un calcul à l'Etat Limite ultime en section fissurée.

La hauteur comprimée de la section ne sera inférieure à 50% de la hauteur totale.

La résistance conventionnelle de calcul sera prise égale à :

Calcul de la résistance

$f_{cj}/1,2$ avec j limité à 28 jours

Calcul de la fissuration

Lorsque la fissuration est préjudiciable ou très préjudiciable, il sera procédé à un calcul à ELS en section homogène.

La contrainte de compression sera limitée à $0,5 f_{cj}$,

La contrainte de traction sera limitée à $0,3 f_{tj}$,

avec j limité à 28 jours.

8.2. DEMOLITION DE MAÇONNERIE ET DE BETON ARME

Les démolitions de maçonnerie et de béton armé de toute nature sont limitées à ce qui est strictement indispensable à l'exécution des travaux.

A tous les stades des travaux, l'entrepreneur devra prévoir et entretenir les soutènements provisoires ou incorporables à l'ouvrage, qui pallieront l'enlèvement des structures démolies.

8.3. SUJETIONS DUES AUX TIERS - MESURES DE POLICE

Pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur sera tenu de se soumettre aux prescriptions qui pourraient lui être imposées par les autorités publiques, et notamment aux ordonnances de police en vigueur.

Il devra permettre le passage de la circulation générale et les accès aux habitations, l'exécution des services publics ainsi que l'écoulement des eaux superficielles ou profondes.

Il devra, dans tous les cas, prévenir les propriétaires, fermiers ou concessionnaires pouvant subir des contraintes du fait de ses activités, des gênes qu'il va leur occasionner et signaler suffisamment tôt au maître d'œuvre les permissions, arrêts ou dérogations qu'il y aura lieu de solliciter des pouvoirs publics.

Il devra, à ses frais, assurer le placardage de ces textes et mettre en place, s'il y a lieu, les signalisations correspondantes.

L'entrepreneur devra, en outre, supporter sans indemnité les sujétions résultant du voisinage de chantier de travaux étrangers et ne pas entraver la progression normale desdits chantiers.

L'entrepreneur aura à sa charge le déplacement des poubelles des riverains les jours de collecte sur la rue hors travaux.

Il devra, enfin, accepter en cours de travaux la présence des représentants du service chargé de l'exploitation future de l'ouvrage qu'il construit.

Il ne pourra élever aucune réclamation en raison de l'observation de ces prescriptions ayant été tenu de recueillir à cet égard toutes informations nécessaires préalablement à la conclusion du marché et ayant inclus dans le prix de ce dernier tous les frais afférents aux dispositions qu'il devra prendre de ce fait.

L'entrepreneur restera responsable des accidents de toute nature susceptibles de survenir du fait de l'inobservation de ces prescriptions.

8.4. ACCES

L'accès général au chantier se fera à partir des voies de circulation publiques et privées existantes. L'itinéraire exact et obligatoire pour les poids lourds sera défini en accord avec les services techniques concernés et le maître d'œuvre.

8.5. TRAVAUX PRESENTANT DES DIFFICULTES SPECIALES

Lorsque, en cours d'exécution, l'Entreprise estimera qu'un travail présente des difficultés spéciales non prévues au présent C.C.T.P., il devra sous peine de forclusion en présenter l'observation écrite au maître d'œuvre, dans un délai de cinq (5) jours, et demander la constatation contradictoire des quantités et natures d'ouvrages sur lesquelles porteraient ces difficultés, sans toutefois que cette constatation puisse préjuger de la suite qui sera donnée à l'observation de l'Entreprise.

8.6. PIQUETAGES ET NIVELLEMENT

8.6.1 - Plans de piquetage

- 1) Dès la notification de l'approbation du marché, le maître d'œuvre procédera à la reconnaissance et à la définition du tracé en présence de l'entrepreneur auquel il remet le dossier du plan général d'implantation des ouvrages qui définit les tracés et les diamètres des canalisations ainsi que la position des regards de visite.

Ces plans ont été établis par le maître d'œuvre après relevé sur les lieux des ouvrages souterrains accessibles et enquête auprès des Administrations et Services susceptibles de posséder dans les voies à emprunter des ouvrages enterrés non repérables depuis la surface.

Compte tenu des possibilités d'erreur sur les encombrements des sous-sols des voies à emprunter, les plans du présent dossier ne comportent qu'une implantation provisoire des canalisations à poser et ne sauraient être considérés comme des plans de piquetage définitifs.

Parallèlement à toute autre démarche, l'entrepreneur doit donc obligatoirement vérifier auprès des Administrations et Services pouvant être concernés, la véracité des renseignements qui lui auront été fournis et, éventuellement, les compléter.

A cette fin, il doit adresser aux Administrations et aux Services susceptibles de posséder des ouvrages enterrés voisins des canalisations à poser, une déclaration écrite les informant de son intention d'exécuter les travaux qui lui ont été confiés, en leur demandant que lui soient précisées les positions des ouvrages éventuels, les prescriptions à respecter pour ne pas nuire aux ouvrages et les précautions à prendre pour maintenir la permanence des services assurés.

Copies de la déclaration de l'entrepreneur et des réponses des Administrations et Services seront transmises dès envoi ou réception au maître d'œuvre qui pourra suspendre l'exécution des travaux en leur absence, sans prolongement du délai contractuel d'exécution de ceux-ci.

Avant tout établissement d'un plan de piquetage définitif, l'entrepreneur procède à la reconnaissance des sous-sols. C'est en fonction des résultats de cette reconnaissance que sont définitivement arrêtées les positions exactes des canalisations à poser, tant en planimétrie qu'en altitude.

Dans le cas où, en cours de travaux, il est rencontré des ouvrages dont l'implantation n'a pas été précisée ou dont la position n'est pas conforme aux indications fournies par les Administrations et Services, l'entrepreneur doit immédiatement en informer le maître d'œuvre et l'Administration ou le Service semblant concerné et arrêter les travaux jusqu'à ce que les mesures conservatoires aient été prises, et, éventuellement, que les dégâts qui auront pu résulter de ce manque d'information soient réparés.

L'entrepreneur est seul responsable des accidents, détériorations, dommages et intérêts, et des pénalités qui peuvent résulter de l'inobservation de ces prescriptions impératives.

- 2) L'entrepreneur procède à l'implantation du tracé, à l'exécution du piquetage et à l'établissement des plans de piquetage sur fond de plans parcellaires du cadastre dans un délai de deux mois à dater de la notification du procès-verbal de reconnaissance et de définition du tracé.
- 3) Le dossier d'exécution comprend notamment les plans de piquetage définitifs complétés le cas échéant par :
 - le dossier mis à jour des informations relatives aux canalisations et ouvrages souterrains ne dépendant pas du maître d'ouvrage et les prescriptions qui s'y rapportent,
 - la prévision éventuelle de débroussaillage, d'abattage d'arbres et de franchissement de murs et de clôtures,
 - la position et la spécification des branchements particuliers.

Nota : L'entreprise de canalisation sera chargée d'implanter les points d'essais de réaction au sol. Leur exécution sera à la charge contrôleur (marché extérieur).

8.6.2 - Opérations préalables à l'exécution du nivellement

L'entrepreneur, avant toute exécution des travaux, doit, en partant d'un repère du nivellement général de la France, fixer la cote de nombreux repères provisoires, de préférence sur les bordures de trottoirs, le long des artères à canaliser. Dans tous les cas, ces repères sont distants de 50 mètres au plus.

Les points de repère sont définis soit par la croisée de deux traits au burin sur la pierre, soit par un piquet enfoncé dans le sol, de façon que la tête soit arasée à la cote relevée pour être facilement utilisés pendant les travaux de terrassement et canalisations.

En même temps que le plan de piquetage, ce nivellement est communiqué au maître d'œuvre qui fixera en conséquence les cotes définitives des ouvrages. Il est rappelé à l'entrepreneur qu'il a la responsabilité complète des erreurs faites par lui dans ce nivellement, et qu'il a éventuellement à subir les conséquences de ces erreurs.

8.6.3 - Fond de fouille

Les cotes fond de fouille doivent être conformes au profil d'exécution éventuellement modifié par le maître d'œuvre en cours de travaux en cas de rencontre d'obstacles imprévus.

Un contrôle est effectué contradictoirement avec le maître d'œuvre avant tout début de travaux de génie civil.

En aucun cas une contre-pente ne sera tolérée.

8.7. RENCONTRE DES CABLES, CANALISATIONS ET AUTRES OUVRAGES SOUTERRAINS

L'entrepreneur doit prendre toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux câbles ou canalisations de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux (réseaux croisés ou longés).

Il est précisé, notamment, qu'il prend toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces câbles ou canalisations, étant entendu qu'en aucun cas les dispositifs adoptés pour réaliser ce soutien ne prennent appui sur les étrépillons des étalements ou blindages de fouilles. L'entrepreneur n'est pas admis à présenter des réclamations de quelque nature que ce soit du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages l'oblige à prendre ces mesures de soutien de canalisations ou de câbles.

Il est précisé également qu'une distance minimum de 0,40 m en projection horizontale ou verticale doit être observée entre les câbles téléphoniques et les réseaux projetés.

L'entreprise devra se conformer aux recommandations techniques d'EDF et GDF : article 10 du décret n° 91-1147 du 14.10.1991.

8.8. ETAIEMENTS, BETONNAGES ET BLINDAGES

A partir de 1.30 m (un mètre et trente centimètres), l'entrepreneur est tenu d'adopter un dispositif de protection contre les éboulements.

L'entrepreneur devra se conformer pour ses étalements et blindages aux prescriptions de l'article 5.3.1 du fascicule n° 70 du CCTG et aux indications du maître d'œuvre.

Toutes les dispositions que l'entrepreneur envisage de prendre concernant les boisages et blindages seront soumises au préalable à l'accord du maître d'œuvre qui se réserve le droit de renforcer ces dispositions chaque fois qu'il le jugera indispensable pour assurer la sécurité des ouvriers et des biens.

Le coût de ces blindages est intégré dans le prix « approfondissement de tranchée ».

L'entrepreneur complétera, dans son mémoire justificatif, les modalités d'exécution des blindages qu'il se propose d'exécuter.

Le mode de retrait de blindage à adopter est celui qui consiste à relever le dispositif au fur et à mesure de la progression des couches de remblais.

8.9. EPUISEMENTS

L'entrepreneur devra, sous sa responsabilité, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toute nature (eaux de temps sec, eaux pluviales, eaux d'infiltrations, eaux de drainage, eaux de sources ou de nappes aquifères, ou provenant de fuites de canalisations, ...) quelle que soit l'importance de la nappe aquifère et quel que soit l'ordre dans lequel les

travaux sont exécutés, maintenir les écoulements et prendre toutes les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux biens de toute nature susceptibles d'être intéressés.

L'assainissement des fouilles devra être poussé de telle façon que les ouvrages préfabriqués soient posés à sec ou les BETONS coulés hors eau et que les ouvrages soient exécutés à sec sauf emploi d'un procédé spécial d'exécution soumis préalablement à l'accord du maître d'œuvre. L'entrepreneur ne pourra réclamer aucune indemnité ou plus-value en raison de la gêne due au travail dans l'eau, ou aux sous pressions.

Les eaux seront rassemblées et canalisées à des puisards ou à des points de déversements, établis aux endroits indiqués par le maître d'œuvre ; l'entrepreneur sera tenu d'avoir sur le chantier les moyens d'épuisements adaptés aux débits à évacuer. Il soumettra au maître d'œuvre les dispositions envisagées notamment sur le matériel à adopter.

Il doit installer à ses frais, aux endroits convenables, si les circonstances l'y obligent, les pompes et leurs accessoires (tuyaux d'aspiration et de refoulement, canalisations ou goulottes pour l'écoulement des eaux) nécessaires aux épuisements, à l'évacuation des eaux rencontrées ou éventuellement des effluents des égouts en service pendant les travaux de modification ou de raccordement intéressant ces égouts (en aucun cas, ces effluents ne devront être déversés au milieu naturel), assurer dans les mêmes conditions, leur fonctionnement et leur entretien. Après achèvement des travaux, il les enlèvera et remettra les lieux dans leur état primitif.

L'entrepreneur aura la charge de creuser, curer, et entretenir les puisards et bacs de décantation et d'assurer le fonctionnement de ses installations de pompage.

Les frais d'évacuation des produits de curage (réseau, bacs de décantation) sont implicitement compris dans le prix de terrassement.

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

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.

8.10. APPROVISIONNEMENT DES MATERIAUX

Les matériaux et équipements de chaque catégorie devront toujours se trouver réunis sur le chantier en quantité suffisante pour permettre l'exécution des travaux conformément au programme d'exécution arrêté.

Pour cela, les commandes de fournitures devront être prévues en temps voulu et leur livraison attentivement surveillée. Le maître d'œuvre pourra vérifier, à tout moment, l'état des approvisionnements, des commandes passées et des livraisons attendues.

Aucune interruption de travaux ne devra être due à un défaut d'approvisionnement. Inversement, les stocks constitués, eu égard à la nature du matériau qui les constitue, ne devront pas dépasser une importance telle qu'il risque d'en résulter des dommages du fait d'intempéries ou de toutes autres causes.

8.11. MANUTENTION ET STOCKAGE DES MATERIAUX

Les matériaux seront manipulés et stockés conformément aux recommandations du fabricant afin d'éviter toute détérioration, notamment aux extrémités dans le cas des éléments préfabriqués de réseau.

Les matériaux devront être stockés de manière à occuper une place aussi réduite que possible et à gêner au minimum la circulation des véhicules et des piétons.

Toutes précautions seront prises pour éviter les accidents qui pourraient résulter de la présence des stocks.

8.12. FABRICATION ET MISE EN OEUVRE D'ELEMENTS PREFABRIQUES

Elles devront être réalisées conformément aux prescriptions de l'article 37 du fascicule 65.

8.13. TERRASSEMENTS ET VERIFICATION DU TAUX ADMISSIBLE DE TRAVAIL DU SOL SOUS LES FONDATIONS

8.13.1 - Vérification des fouilles

Avant tout début de travaux de fondation de l'ouvrage, mise en place de la nappe anti-contaminante du hérisson de drainage, confection du béton de propreté ou du lit de pose, le maître d'œuvre inspecte le terrassement, et plus particulièrement les fonds de fouille.

8.13.2 - Vérification du taux admissible de travail du sol sous les fondations

En l'absence des sondages préalables de reconnaissance du sous-sol, la vérification du taux admissible de travail du sol sous les fondations est effectuée dans les fouilles ouvertes pour la construction de l'ouvrage.

Les résultats et les notes de calcul de la vérification du taux admissible de travail du sol sous les fondations font partie des documents dus par l'entreprise.

8.13.3 - Purges

S'il apparaît que le fond fouille des tranchées présente des poches de matériaux de qualité douteuse, l'entrepreneur procédera à la purge des matériaux sur une épaisseur suffisante pour retrouver un sol sain. Les matériaux impropres seront évacués en décharge et remplacés par une grave non traitée 0/70.

Les matériaux de purge seront compactés par couches successives de 20 cm d'épaisseur à 100 % au moins de la densité maximale obtenue par essai PROCTOR normal. Les frais des essais sont à la charge de l'entrepreneur.

8.14. EVACUATION DES DEBLAIS ET PRODUITS DE DEMOLITION

Les déblais provenant des terrassements sont triés, chargés sur camions et évacués en fonction de leur nature vers :

Gravats, produits de démolition :

- évacuation en décharge agréée,

Déblais réutilisables :

- mise en remblai sur site provisoire,
- stockage pour réutilisation,
- ou évacuation en décharge agréée, selon disponibilité du site de stockage et de traitement des déblais.

Autres déblais :

- mise en remblai sur le site de stockage ou évacuation.

8.15. REMBLAYAGE ET COMPACTAGE

La qualité de compactage retenue est "Compacté-Contrôlé".

Les objectifs de densification (q1 à q4) sont présentés sur les coupes types annexées au CCTP.

q4	parties inférieures de remblai	pdm : 95 % pfOPN
		pdfc : 92 % pdOPN

q3	parties supérieures de remblai	pdm : 98,5 % pdOPN pdfc : 96 % pdOPN
q2	couches d'assises de chaussée	pdm : 97 % pdOPM pdfc : 95 % pdOPM
Pdm	masse volumique moyenne	
pdfc	masse volumique de fond de couche	
pdOPN	masse volumique à l'OPTIMA PROCTOR NORMAL	
pdOPM	masse volumique à l'OPTIMA PROCTOR MODIFIE	

Le remblayage devra garantir la stabilité du réseau enterré et celle des terrains adjacents non excavés, et permettre la réfection des revêtements de surface. Le niveau de compactage tiendra compte du type de retrait du blindage.

La qualité de compactage fera l'objet d'un contrôle extérieur.

En cas d'insuffisance de compactage, le maître d'œuvre pourra demander à l'entrepreneur, et aux frais de celui-ci, des reprises de compactage dans les zones insuffisamment compactées.

Au cas où les couvertures sur le réseau principal seraient insuffisantes, il sera demandé une protection des canalisations par bétonnage sur une épaisseur de 0.20 m au-dessus de la génératrice supérieure.

L'entreprise aura à sa charge la réalisation des essais de compactage. Le PAQ déterminera les contrôles internes et externes.

8.16. FLUIDES NECESSAIRES AU CHANTIER

L'entrepreneur prend à sa charge la fourniture des fluides (électricité, eau, téléphone, nécessaires à l'exécution de ses travaux).

8.17. TRAVAUX EN MATERIAUX DE MAÇONNERIE

Les travaux de maçonnerie utilisant des éléments tels que moellons, blocs de béton manufacturé, briques sont exécutés conformément au D.T.U. n° 20 - 1, cahier des charges applicable aux travaux de maçonnerie, béton armé, plâtrerie.

8.18. POSE DE PANNEAUX DE SIGNALISATION - SUJETIONS PARTICULIERES POUR TRAVAUX SOUS CIRCULATION

L'entrepreneur devra fournir et poser tous les panneaux de circulation locale (piétons/voitures), conformes aux normes de la Ville de Briec.

8.19. MISE EN OEUVRE DES CANALISATIONS ET EQUIPEMENTS

8.19.1 - EXECUTION DES FOUILLES

Il est spécifié que :

- Les tranchées seront ouvertes sur la longueur strictement nécessaire (pose des éléments et remblaiement à l'avancement).
- La longueur maximale de tranchées non remblayées, en cours de remblayage ou sans réfection provisoire des chaussées et trottoirs, est limitée à 20 ml mais pourra, suivant le lieu des travaux, être ramenée à 10 ml.
- Le fond de fouille ne sera pas surcreusé ou, dans le cas contraire, sera remis dans son état initial pour tout moyen approprié.
- Les tranchées seront obligatoirement remblayées chaque fin de semaine.
- Aucune tranchée ne devra être ouverte du vendredi soir au lundi matin
- La mise en place de protections contre les éboulements devra respecter les dispositions réglementaires. Le mode de retrait de blindage à privilégier est celui qui consiste à relever le dispositif au fur et à mesure de la progression des couches de remblai.

- Les revêtements de chaussées et trottoirs seront obligatoirement découpés de façon à ce que les lèvres de la fouille soient bien nettes et à ce que les couches de chaussée ne puissent être soulevées lors du terrassement.

8.19.2 - Pose des canalisations et cadres

La pose des canalisations s'effectuera conformément aux règles du CCTG Fascicule n°70. La coupe éventuelle des canalisations ne se fera qu'après l'accord du maître d'œuvre et conformément aux prescriptions du fournisseur.

Les tuyaux sont descendus soigneusement dans la tranchée et présentés en facilitant leur alignement au moyen de cales provisoires. Tous les moyens de calage provisoire sont retirés avant remblais.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux non visitables en cours de pose sont provisoirement obturées pour éviter l'introduction de corps étrangers.

8.19.3 - Regards de visite

Les fouilles seront réalisées de telle sorte qu'il y ait de part et d'autre de l'ouvrage fini au minimum 50 cm supplémentaires, cela afin d'assurer un compactage soigné du remblai après construction de l'ouvrage.

Les regards seront posés sur un béton de propreté d'épaisseur minimale de 10 cm.

8.19.4 - Nivellement

L'entrepreneur sera tenu de procéder lui-même, et sous sa responsabilité, en présence du maître d'œuvre, au nivellement des canalisations et cadres posés conformément aux plans d'exécution.

Il devra, pour ces opérations ou pour toutes celles de vérification que le maître d'œuvre désirerait exécuter lui-même, tenir à la disposition de ce dernier le matériel et le personnel qualifié nécessaires.

Les frais engagés par l'entrepreneur à cette occasion seront censés être implicitement compris dans les prix de l'ouvrage.

La responsabilité de l'entrepreneur demeurera entière dans le cas où des différences de niveau par rapport aux plans d'exécution seraient constatées après pose des canalisations. Dans le cas de pose non conforme, si le maître d'œuvre le juge nécessaire, l'entrepreneur procédera à ses frais au remplacement des canalisations ou cadres incriminés.

En aucun cas, une contre-pente ne sera tolérée.

8.19.5 - Exécution de l'assise et de l'enrobage de la canalisation

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur du diamètre horizontal pour les tuyaux circulaires et du maître couple pour les tuyaux ovoïdes, le matériau de remblai est poussé sous les flancs de la canalisation et damé de façon à éviter tout mouvement de la canalisation et à lui constituer une assise efficace.

Au-dessus de l'assise, après exécution des essais s'il y a lieu, le remblai et le damage sont poursuivis, par couches successives, systématiquement, puis uniformément, jusqu'à une hauteur de 0,15 m au-dessus de la génératrice supérieure de l'assemblage (manchon, collerette...), de façon à parfaire l'enrobage.

8.19.6 - Remblai en dehors des voiries et chemins revêtus

Lorsque la canalisation est placée en dehors des voiries et chemins revêtus, le remblai au-dessus de la hauteur de 0,15 m visée ci-dessus peut être poursuivi avec la terre des déblais si elle vérifie les conditions demandées, à l'aide d'engins mécaniques. Cette terre est répandue par couches successives, régulières et compactées. L'épaisseur des couches et les modalités du compactage sont telles que le degré de compacité recherché soit atteint.

L'entrepreneur doit trier et enlever les blocs de roche, débris, végétaux ou animaux... qui ne doivent pas être enfouis dans les fouilles. Les argiles et les limons peuvent être employés au remblai si leur teneur en eau n'interdit pas le compactage et si les conditions météorologiques sont favorables.

8.19.7 - Stabilité des ouvrages

La stabilité des ouvrages devra être assurée :

- dans le cas des ouvrages pleins et en état de fonctionnement normal, quel que soit le niveau de la nappe ;
- dans le cas des ouvrages vides, terrain inondé (niveau des plus hautes eaux : au terrain naturel).

8.20. DEPOSE ET REPOSE DE MOBILIER URBAIN

Cette prestation comprend un constat préalable de l'état du mobilier (photos ou constat contradictoire) et une mise en dépôt par l'entreprise sur la base de vie du chantier.

La repose du mobilier urbain s'effectuera en présence des services techniques de la Ville par l'entreprise.

L'entreprise devra signaler au moins 15 jours à l'avance la liste du mobilier urbain à déposer.

La signalétique de police devra être remise avant la réouverture de la voirie au plus tard 1 jour avant la réouverture à la circulation.

8.21. REMISE EN ETAT DES LIEUX

La remise en état des divers segments de voirie sera réalisée immédiatement après l'achèvement de chaque tronçon de réseau (60 m environ). Celle-ci comprend obligatoirement :

- la reconstruction des bordures et trottoirs,
- la réalisation des revêtements provisoires,
- la repose des poteaux de signalisation verticale,
- la remise en place des candélabres d'éclairage public,
- le retrait de la signalisation temporaire de chantier,
- le nettoyage des abords du chantier et des lieux mis à la disposition de l'entreprise.

La signalétique horizontale définitive sera à la charge de l'entreprise. Toute signalétique horizontale endommagé par les travaux sera entièrement refaite.

ARTICLE 9 - MODE D'EVALUATION DES OUVRAGES

Les prix consentis par l'entrepreneur sont essentiellement unitaires, sauf stipulations expresses au présent Cahier des Charges. Ils ne comportent aucune classification fondée sur les conditions ou sujétions particulières d'exécution.

Les prix doivent donc, sans exception, être établis en tenant compte de tous les frais résultant des clauses et conditions générales et particulières du marché.

Tous les prix comprennent en particulier les frais, faux-frais, les risques pour amenée à pied d'œuvre des matériaux, matériel et fournitures, les emmagasiner, les conserver, les mettre en œuvre, les installer, y compris les frais d'établissement et les réparations des chemins d'accès, des échafaudages, des engins de manutention, d'épuisement, la fourniture de la force motrice, etc...

Ils comprennent également tous les frais généraux, les frais d'études, les bénéfices, les charges et les avances de fonds de l'Entreprise.

Ils tiennent compte également des frais et faux-frais qui pourraient résulter de retards ou perturbations occasionnés par les circonstances atmosphériques (pluie, vent, orage, etc...), ainsi que toutes les indemnités qui pourraient être dues pour passage, chemin d'accès, dépôt de matériaux provisoires et définitifs, installation de chantier, etc...

En outre, les prix doivent être établis en tenant compte, le cas échéant, de tout droit de Brevet, de Douanes ou autres, dont pourraient être passibles le matériel ou les matériaux de toute nature que l'entrepreneur utiliserait dans les travaux, le matériel, les matériaux et toutes fournitures.

En ce qui concerne les droits de Brevet, il est bien spécifié que l'entreprise garantit expressément l'Administration contre toutes les réclamations que pourraient soulever de la part de tiers l'emploi des dispositifs dont la propriété serait contestée.

En résumé, les dispositions mentionnées au présent marché n'ayant pas un caractère limitatif, les prix comprennent, sans exception, la rémunération de toutes les fournitures et la main d'œuvre que comporte la livraison d'ouvrages terminés, en ordre de marche ou prêts à fonctionner.

9.1. TERRASSEMENTS

La profondeur des fouilles est mesurée au droit de chaque regard et aux points caractéristiques du profil entre le niveau de fond de fouille (profondeur du fil d'eau + épaisseur du tuyau + épaisseur du lit de pose + fondation éventuelle + massif drainant...) et celui du sol avant travaux, sans déduction des épaisseurs de chaussée et de leur fondation, sauf dans le cas de la terre végétale où la profondeur sera décomptée après décapage.

La largeur de tranchée prise en compte (cf. coupes types C.C.T.P.) inclut l'épaisseur des blindages.

La longueur sera mesurée horizontalement suivant l'axe des canalisations, sans déduction des regards de visite, des boîtes et des culottes de branchement.

9.2. CANALISATIONS

La longueur prise en compte est mesurée suivant l'axe de la canalisation, sans déduction des longueurs de regards et pièces de raccord.

9.3. PLUS VALUE BRISE ROCHE HYDRAULIQUE

Le volume du rocher à prendre en compte est mesuré en place, sans tenir compte du foisonnement et sera obtenu à partir du même mode de calcul que pour les terrassements en terrain non rocheux.

9.4. CROISEMENT DE RESEAU / LONGEMENT DE RESEAU

La plus value de croisements ou de longements intégrée dans le prix travaux en agglomération rémunèrent les démarches auprès des concessionnaires et/ou des fermiers pour la localisation des réseaux, l'implantation, les sondages, les terrassements à la main pour le dégagement des conduites ou fourreaux rencontrés, le soutènement, la remise en place de l'enrobage et du grillage avertisseur autour des conduites croisées ou longées, conformément aux prescriptions du service concessionnaire.

9.5. PLUS VALUE EXECUTION MANUELLE

Les prix de terrassements à la main ne seront appliqués que lors d'interventions rendant impossible toute extraction mécanique des déblais, notamment lors d'interventions en propriété privée ou sur les tronçons non accessibles aux engins mécaniques.

PARTIE 3 - QUALITE, PROVENANCE MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX

ARTICLE 10 - NATURE - PROVENANCE - QUALITE ET PREPARATIONS DES MATERIAUX

10.1. PROVENANCE ET NATURE DES MATERIAUX

Tous les matériaux utilisés proviendront d'usines ou de carrières agréées par le maître d'œuvre et répondront aux prescriptions des normes en vigueur et des CCTG.

Ils seront pris par l'entrepreneur à ses frais chez les fournisseurs sans que le maître d'ouvrage n'ait à intervenir pour le règlement.

Ils rempliront les conditions exigées par les organismes de normalisation et par les instructions ministérielles en vigueur et par le présent CCTP.

Dans les vingt jours qui suivront la notification de l'approbation du marché, l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément de l'ingénieur les provenances exactes des fournitures qui sont à sa charge et justifier qu'elles répondent aux clauses du présent CCTP.

Ils ne devront en aucun cas présenter de défauts susceptibles de compromettre la stabilité et l'usage des ouvrages, d'altérer les prévisions des plans et dessins établis par le bureau d'études ou de changer l'aspect escompté des ouvrages.

Ils seront examinés et reçus provisoirement avant l'emploi.

Ceux qui seront rebutés seront marqués d'un signe très apparent et enlevés du chantier dans un délai de huit jours, aux frais de l'entrepreneur.

L'entrepreneur sera tenu de fournir toutes justifications de provenance ou de qualité des matériaux, et fournir tous les échantillons qui lui seraient demandés en vue d'essais.

L'agrément d'une carrière ne déchargera pas pour autant l'entrepreneur de sa responsabilité quant à la régularité de fournitures et quant à leur conformité avec les spécifications des articles.

Il est par ailleurs précisé que les seuils de granularité des divers matériaux visés au devis sont relatifs à des mailles de tamis et non à des diamètres de trous des passoires.

L'entrepreneur devra tenir à disposition un dossier technique contenant une définition de la nature et de la provenance des matériaux mis en œuvre ainsi que leur localisation sur le site.

10.2. MATERIAUX ET OUVRAGES POUR VOIRIE

Tous les matériaux entrant dans la fabrication des enrobés Hydrocarbonés à chaud ainsi que leurs conditions d'exécution seront conformes aux normes en vigueur, et notamment :

- NF P98.150 et P98.151
- NF P98.130 pour les BB
- NF P98.138 pour les GB

10.2.1 - Grave non traitée

La grave non traitée sera de la grave concassée répondant aux caractéristiques suivantes :

- granulométrie 0/31.5 pour fondation
- indice de plasticité non mesurable
- équivalent de sable supérieur à 40
- coefficient LOS ANGELES inférieur à 25
- indice minimal de concassage 80 %
- sensibilité au gel 10 %
- teneur en matières organiques inférieure à 0.2 % sur le mélange prêt à être répandu, eau comprise.

10.2.2 - Matériaux pour couche d'accrochage

Le liant utilisé pour l'exécution de la couche d'accrochage est une émulsion cationique à 60 %. Le bitume de base est un bitume pur de pénétration 80/100.

10.2.3 - Matériaux pour couche de roulement

La couche de roulement sera réalisée en béton bitumineux 0/10. Ce mélange proviendra de centrales agréées. Ce matériau devra répondre aux caractéristiques suivantes :

Bitume

Conformément aux normes, la qualité utilisée sera du 40/50.

Correcteurs dopes activants

Les correcteurs, dopes ou activants, éventuellement employés seront fournis par l'entrepreneur après que leurs conditions d'emploi fournis et leur nature aient été agréées par le maître d'œuvre.

Fines d'apport

- passant au tamis de 0.2 mm 100 %
- passant au tamis de 0.08 mm 80 %

Granulats

Chaque catégorie de granulats sera stockée en tas distincts de manière à éviter tout mélange.

Les granulats seront issus de roches massives entièrement concassées :

- sable 0/2 ou 0.4 fillerisé
- granulats 4/6 - 6/10

Il est rappelé que l'indice de concassage d'un gravillon d/D est le pourcentage des gravillons supérieur à D dans le matériau d'origine servant à l'élaboration du matériau d/D. La teneur en fines des sables fillerisés sera supérieure à 10%.

Caractéristiques des granulats

Les granulats seront conformes aux normes NF.

Coefficient de LOS ANGELES - LA Inférieur à 25.

Micro DEVAL en présence d'eau inférieur à 10.

Coefficient de polissage accéléré / CPA supérieur à 0,50

Indice de plasticité : non mesurable.

Le sable fillerisé sera élaboré à partir de roches massives répondant aux spécifications ci-dessus pour les granulats.

Composition des enrobés

L'entreprise étudiera la composition des enrobés et vérifiera que les caractéristiques mécaniques minimales suivantes sont atteintes :

- compacité minimale LPC : 90 %
- résistance à sec avec bitume 40/50 à 18~ C : 70 bars
- rapport immersion I compression : 0.75
- compacité maximale MARSHALL : 96 %

Courbes granulométriques des mélanges minéraux

Elles répondent aux spécifications ci-dessous:

Pourcentage de refus

- tamis de 6 mm 25-50 %
- tamis de 2 mm 55 à 75 %

Teneur en liant hydrocarboné, elle sera calculée par la formule suivante:

$$m = K5 \times 2.65$$

m est la teneur en liant en %

K est le module de richesse la surface spécifique des granulats le poids spécifique des granulats

Performance du béton bitumineux

Compacité LCPC 95%

Résistance à la compression 70

Rapport immersion / compression 0.75

Compacité MARSCHALL 96%

Bi-couche

Les granulats entrant dans la composition de l'enduit présenteront les caractéristiques suivantes :

- indice de plasticité : non mesurable
- coefficient LOS ANGELES <20
- rapport de concassage 4
- coefficient d'aplatissement < 20
- micro DEVAL 15
- propreté :
 - % éléments inférieurs à 0.5 mm < 2
 - % éléments inférieurs à 5 microns < 0.05

Bitume

Le liant utilisé sera une émulsion de bitume. La teneur en bitume sera de 65 %.

Le bitume de base est un bitume pur de pénétration 80/100.

Formulation

La classe granulaire sera de 6/10 - 2/4.

La formulation du liant sera de :

- granulats 2/4 1.3 kg/m² d'émulsion
- granulats 6/10 1.0 kg/m² d'émulsion

Formulation des granulats :

1^{ère} couche 6/10 9 l/m²

2^{ème} couche 2/4 6 l/m²

Les granulats et liants seront conformes aux normes NF.

Contrôles de mise en œuvre

L'entrepreneur fera effectuer à ses frais par le laboratoire désigné par le maître d'ouvrage, les contrôles suivants :

Fondations

- Proctor modifié
- compacité
- densité ou gamadensimètre
- contrôle d'épaisseur

Base

- Proctor modifié
- compacité
- densité au gamadensimètre
- contrôle d'épaisseur

Revêtement

- teneur en liant
- granulométrie
- densité
- compacité

- contrôle épaisseur par carottages

Les contrôles de conformité des ouvrages réalisés tels que contrôles des flaches, de l'uni, de la rugosité, glissance. devront répondre aux tolérances définies par les normes NF.

10.3. SIGNALISATION HORIZONTALE

Le marquage horizontal des voiries répond à la réglementation en vigueur concernant la signalisation. Il est réalisé conformément au livre 1, septième Partie de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.

La couleur utilisée est le blanc, sauf pour certains marquages :

- jaune pour interdiction d'arrêt, arrêt d'autobus, marquage temporaire.
- bleu pour zone bleue.
- rouge et blanc pour entrée de voie de détresse.

Dans tous les cas, le produit de marquage utilisé doit être homologué conformément à la circulaire 80-102 du 29 juillet 1980 du Ministère des Transports. Il doit être antidérapant et garanti deux ans maximum après pose.

Les marques seront constituées par des bandes blanches en produit de marquage routier rétro-réfléchissant (avec incorporation en prémélange de microbilles de verre $\varnothing > 1$ mm).

Le produit peut être :

- thermoplastique mis en œuvre à chaud.
- à base de résines synthétiques mise en œuvre à chaud.
-

Le marquage provisoire est réalisé au moyen de bande préfabriquée jaune, non rétro-réfléchissante, de durée de vie 24 mois dont l'enlevabilité sera conforme aux prescriptions de la norme NFP 98-609-2.

ARTICLE 11 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

11.1. DEPOSES / DEMOLITIONS

11.1.1 - Démolitions diverses

L'entrepreneur doit se rendre sur place pour faire un état exact des ouvrages à démolir et prendre connaissance des difficultés.

L'entrepreneur est responsable de tout accident ou désordre qui est la conséquence de ses travaux.

L'entrepreneur doit prendre, en outre, toutes dispositions pour assurer la stabilité des chaussées et des constructions voisines.

La méthode de démolition et de chargement des gravois est proposée par l'entrepreneur qui doit respecter les contraintes locales concernant les travaux de démolition, et recevoir l'accord du maître d'œuvre.

Aucun grava, matériaux ou matériel ne doit rester, la démolition achevée, sur le chantier ou les terrains voisins.

11.1.2 - Démolition de chaussée

L'entrepreneur procédera aux démolitions des corps de chaussée et trottoir existants. Les produits de démolition seront aussitôt évacués en décharge (raccordement sur la chaussée existante).

Lors de ces travaux, l'entrepreneur prendra toutes dispositions nécessaires pour ne pas endommager les réseaux existants et les ouvrages de surface.

La découpe de la chaussée se fera à la scie pour les parties en enrobés, au marteau pneumatique et/ou à la scie pour les autres parties, et ce sur toute la longueur des tranchées des collecteurs ainsi que des branchements.

Les éléments de voirie (pavés, bordures, caniveau...) rencontrés lors du creusement de la fouille devront être déposés avec soin et décrottés pour être réemployés lors de la réfection ou livrés dans les dépôts Municipaux de voirie.

11.2. CHAUSSEES

11.2.1 - Exécution des couches de fondation et de base

11.2.1.1 - Préparation et traitement des matériaux

Lorsque les matériaux n'auront pas été préparés en usine, ils le seront sur le chantier dans des conditions qui devront recevoir l'agrément du maître d'œuvre.

11.2.1.2 - Mise en place et compactage des matériaux

Les matériaux seront déversés au lieu d'emploi et mis en œuvre dans les conditions précisées dans la partie 2 du CCTP. Le compactage sera exécuté avec un atelier permettant d'obtenir 95 % de la densité de l'essai Proctor modifié en partie courante, sous réserve des dispositions spéciales qui peuvent être prescrites par ordre de service au droit des ouvrages.

La couche de fondation sera réalisée avec une surlargeur de 0.50 m par rapport aux nus intérieurs des bordures.

Après compactage et réglage, les cotes ne devront pas différer des cotes indiquées aux plans de + ou - 0.02 m.

11.2.2- Mise en œuvre de la grave naturelle

Répardage

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour :

Utiliser des engins produisant peu de ségrégation,

Faire respecter une utilisation correcte des engins de répardage lorsqu'ils comportent une lame de réglage :

- lame de l'engin travaillant à pleine charge et disposée le plus perpendiculairement possible par rapport à la direction de progression de l'engin,
- limitation du nombre de passages d'engin.

Répandre des granulats convenablement humidifiés dans la masse.

Arrosage

L'arrosage, lorsqu'il est nécessaire, peut être exécuté :

Au cours du réglage pour une meilleure pénétration de l'eau

Sur un matériau ayant déjà subi un premier compactage pour éviter un délayage des fines. L'arrosage doit intervenir avant la fin du compactage (risque de surface trop fermée).

Il est souhaitable de définir les modalités d'arrosage au cours de l'exécution des planches d'essais et d'utiliser, pour cette opération, un matériel en bon état de marche.

Compactage

Intensité de compactage

La compacité est un facteur essentiel de la qualité de l'assise.

Le compactage doit donc être réalisé de façon énergique, et ce d'autant plus que les granulats sont plus anguleux et la courbe granulométrique plus creuse.

Il est important de choisir les engins de compactage les mieux adaptés et de fixer, par la réalisation de planches d'essais en début de chantier, les modalités d'exécution du compactage.

Aire de compactage

L'atelier sera constitué de telle façon qu'après compactage, et avant la mise sous circulation, la densité sèche mesurée avec le gamadensimètre approprié soit supérieure ou égale à 95 % de la densité obtenue à l'essai Proctor Modifié pour 95 % des mesures. Dans ce cas, la densité sèche moyenne doit être normalement supérieure à 98 % de la densité sèche de l'essai Proctor modifié.

La teneur en eau des granulats devra être homogène et aussi voisine que possible de celle correspondant à l'Optimum Proctor modifié (CPM).

Protection de la surface de la couche

L'entrepreneur prendra toutes dispositions afin :

D'entretenir l'humidité de surface, si besoin est, par des arrosages légers mais fréquents,
D'éviter la circulation des véhicules de chantier et d'interdire la circulation de tout autre véhicule,
De mettre en œuvre le plus rapidement possible la couche de chaussée suivante.

11.2.3 - Couche d'imprégnation

Il sera exécuté une couche d'imprégnation sur la grave.

L'imprégnation sera exécutée au plus tard à la fin de la journée pendant laquelle le réglage fin aura été exécuté.

Elle sera réalisée à raison de 1,3 kg par mètre carré d'émulsion de bitume dosé à 65 %.

11.2.4 - Fabrication des matériaux enrobés

Dans le cas où les enrobés ne proviennent pas d'une usine de préfabrication ou d'un poste fixe, l'emplacement du poste d'enrobage est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra se conformer à la réglementation en vigueur concernant les installations d'enrobage et les dépôts de combustibles liquides. Les formalités nécessaires sont à sa charge.

11.2.4 - Transport et mise en œuvre des enrobés

Les matériaux enrobés seront transportés dans des camions bâchés si la température extérieure et/ou la distance de transport l'exigent.

Les enrobés à chaud seront répandus à une température supérieure aux températures suivantes :

CATEGORIE DE BITUME	TEMPERATURE MINIMALE
40/50	130°C
60/70	130°C
80/100	120°C

Après mise en œuvre des enrobés, il ne devra pas subsister de bosses ou de flashes de plus de 0.5 cm sous la règle de trois mètres.

11.2.5 - Assises des butées de chaussées ou des fondations de bordures et caniveaux

Avant exécution des butées de chaussées ou des fondations de bordures et caniveaux, il sera procédé au réglage et au compactage des assises ainsi qu'à la découpe éventuelle des couches du corps de chaussée.

11.2.6 - Mise en œuvre des enrobés

L'entrepreneur devra procéder, si nécessaire, à un balayage et à un nettoyage préalable de la surface de la couche de base imprégnée qui sera revêtue d'une couche d'accrochage.

Les enrobés seront répandus aux températures minimales figurant dans le tableau ci-après :

NATURE DU BITUME	TEMPERATURE DE REPANDAGE EN DEGRES	
	Temps chaud	Temps froid
40/50	130/140	140/150

L'enrobé ne doit être répandu que lorsque l'état de la chaussée et les conditions atmosphériques sont compatibles avec une bonne exécution des travaux et une bonne tenue ultérieure du tapis. En particulier, la surface de la chaussée doit être sèche.

Toutefois, si l'enrobé parti de la centrale alors que les conditions atmosphériques étaient normales arrive au chantier de répandage alors que les conditions atmosphériques se sont modifiées entre temps, il doit être répandu immédiatement, sauf opposition du maître d'œuvre, pourvu que la température reste supérieure à la limite fixée au paragraphe précédent.

L'enrobé sera mis en place au moyen d'une répandeuse mécanique automatique (finisseur) à marche avant et arrière, capable de le répartir sans produire de ségrégation en respectant l'alignement, les profils et l'épaisseur fixée. La répandeuse doit être munie d'un dispositif d'arasage de vibration ou de damage, et d'un dispositif de chauffage pour maintenir l'enrobé à une température de répandage. Elle sera également équipée d'un dispositif adapté latéralement permettant de réaliser le chanfrein de la couche répandue côté extérieur (profileur).

En vue d'éviter des irrégularités du profil en long, la vitesse de la répandeuse doit être adaptée à la cadence de fabrication d'arrivée de l'enrobé et être aussi régulière que possible.

L'entrepreneur doit éviter de vidanger complètement la trémie de la répandeuse entre le répandage de deux chargements successifs : il doit éviter également l'accumulation d'enrobés refroidis dans la répandeuse et éliminer, le cas échéant, les enrobés refroidis avant la reprise du répandage.

11.2.8 – Joints

Généralités

Les joints seront réalisés de façon à assurer la continuité du raccordement entre les couches adjacentes.

Joints longitudinaux

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre le mode de réalisation des joints longitudinaux des bords de tranchées.

Le répandage de la couche nouvelle est conduit de façon à recouvrir légèrement le bord longitudinal de la couche ancienne. Le béton bitumineux en excès recouvrant la couche ancienne sera ensuite soigneusement éliminé, sauf lorsque les enrobés de la couche ancienne ne sont pas encore compactés, ni complètement durcis et refroidis.

Si la compacité de la centrale d'enrobage est supérieure à 100 t/h, la répandeuse et le réglage seront effectués au moyen de deux finisseurs travaillant avec un décalage de moins de 20 m, et le compactage sera réalisé sur toute la largeur de la chaussée.

Si le bord, du côté de l'accotement de la couche de béton, présente des irrégularités, il sera coupé verticalement suivant une ligne parallèle à l'axe de la chaussée.

Joints transversaux

Le bord de la couche ancienne doit être coupé sur toute son épaisseur, de manière à exposer une surface fraîche contre laquelle sont placés les enrobés de la couche nouvelle¹. Le réglage ancien de l'épaisseur doit être respecté grâce à un calage approprié de la répandeuse à la fin de chaque période de travail.

¹ Il sera réalisé suivant un biais de 1 pour 6.

Pour l'établissement des joints au bord des trottoirs, des caniveaux ou d'autres revêtements adjacents, les vides subsistant après le passage de la répandeuse seront comblés à la pelle à l'aide du béton bitumineux de façon qu'il ne subsiste aucune dénivellation après compactage.

11.2.9 - Compactage du béton bitumineux

Matériel nécessaire

Le compactage sera obligatoirement réalisé par un atelier de compactage composé d'un compacteur à pneus ayant une charge par tour d'au moins 3 tonnes et de 2 rouleaux lisses tandem à jantes métalliques de 6 à 10 t. Le rouleau à pneus devra réaliser le compactage immédiatement derrière le finisseur ; les cylindres tandem assureront le surfacage final.

Les pneus ne devront pas être refroidis en les arrosant ou en circulant sur des enrobés froids (vers l'arrière du chantier). Le compacteur à pneus sera équipé d'une jupe de protection sur toute sa périphérie.

Mode d'exécution du compactage

Le compactage est commencé le plus tôt possible après le répandage. Le compactage d'une bande de répandage posée à côté d'une bande déjà en place est commencé par le joint.

La vitesse des engins effectuant la finition du compactage doit être suffisamment faible pour obtenir un bon surfacage. Toutes précautions doivent être prises pour empêcher le mélange d'adhérer aux roues des engins de compactage. On évitera que le compacteur s'éloigne de plus de 50 m du finisseur.

Ces engins doivent effectuer des passes longues, de façon à limiter le nombre des arrêts ; le renversement de marche doit être effectué d'une façon très progressive pour éviter la formation de vagues ; les embrayages des engins doivent être en bon état.

Le changement de sens sera décalé d'au moins un mètre à chaque passe. La marche des engins de compactage doit être aussi continue que possible, et conduite de manière telle que toutes les parties du revêtement reçoivent une compression sensiblement égale.

Le compactage sera poursuivi jusqu'à ce que le cylindre lisse ne laisse plus aucune trace latérale lors de son passage.

Dans le cas où le maître d'œuvre aura donné son accord, le compactage de béton bitumineux mis en œuvre manuellement pour être fait à l'aide d'un rouleau vibrant à main ou d'une dame vibrante d'un poids minimum de 15 kg pour une surface maximum de 300 cm².

Le long des bordures, caniveaux et ouvrages similaires ainsi qu'à tous les endroits où les rouleaux ne peuvent accéder, le compactage doit être effectué au moyen de dames vibrantes, en veillant tout particulièrement à l'étanchéité des joints se trouvant entre ces ouvrages et les enrobés.

Aucun trafic ne doit être admis sur le revêtement fini avant un refroidissement suffisant, le degré de refroidissement étant laissé à l'appréciation du maître d'œuvre.

11.3. SIGNALISATION

L'entrepreneur établira un planning d'intervention spécifique pour cette opération en coordination avec le maître d'œuvre et le gestionnaire de la voie.

L'entrepreneur effectue tous les travaux nécessaires à l'effacement définitif des marquages provisoires mis en place.

L'entrepreneur effectue l'ensemble des opérations d'implantation et de pré-marquage. Cette implantation doit être réceptionnée par le maître d'œuvre avant marquage et mise en œuvre.

Le marquage au sol proprement dit doit être effectué sur un sol propre, sec, dépoussiéré et déshuilé. De plus, le produit utilisé doit être entièrement compatible chimiquement avec le sol support.

Contrôle et réception

Les prélèvements seront réalisés suivant les prescriptions de la norme NFP 98-634.

L'implantation du marquage est contrôlée à partir des plans de marquage établis par l'entreprise et qui doivent être conformes au marquage existant avant les travaux. La tolérance est de :

± 2 cm pour l'implantation de l'axe de bandes,
± 2 mm pour la largeur des bandes.

Les marquages effectués avec d'autres produits que ceux retenus ou avec des produits défectueux, ou non conformes quant aux tolérances d'implantation seront effacés, et le marquage refait aux frais de l'entreprise.

Les marquages détériorés entre la mise en œuvre et la réception feront l'objet d'une réfection totale aux frais de l'entreprise.

On appliquera, en outre, les sanctions financières prévues à l'article 25 du cahier des modalités d'homologation des produits de marquage, annexé à l'arrêté ministériel du 1er février 1974.

11.2 - TRAVAUX SUR CANALISATIONS ENTERREES EN AMIANTE-CIMENT

En cas de rencontre dans les tranchées de canalisation en amiante-ciment, les opérations ponctuelles de coupe, chanfreinage, carottage lors d'une réparation ou d'une modification de réseaux existants en amiante-ciment, l'Entrepreneur devra évaluer le risque, en informer son personnel, rechercher les moyens, modes opératoires et outillages les mieux adaptés à la protection du personnel intervenant et de l'environnement, et enfin assurer le suivi médical du personnel exposé.

11.2.1- Evaluation des risques

Pour réaliser des travaux de confinement et de retrait de l'amiante, l'employeur réalise une évaluation des risques afin de déterminer la nature, la durée et le niveau de l'exposition des travailleurs à l'inhalation des fibres d'amiante, où il est notamment tenu de demander au maître d'ouvrage les résultats des recherches et repérages des matériaux contenant de l'amiante, et en fonction des résultats de l'évaluation des risques, il établit un plan de démolition, de retrait ou de confinement.

Ce plan précise :

- le type et les quantités d'amiante manipulés,
- le lieu où les travaux sont effectués,
- la durée de ces travaux,
- le nombre de travailleurs impliqués,
- les méthodes mises en œuvre,
- les caractéristiques des équipements utilisés pour la décontamination
- les moyens de protection des autres personnes sur le lieu ou à proximité du chantier,
- la fréquence et les modalités de contrôle,
- les durées de vacation
- le temps de récupération du personnel.

Les attestations de compétences des travailleurs sont jointes à ce plan, qui est transmis après avis du médecin du travail, du comité d'hygiène et de sécurité et des conditions de travail (ou à défaut les délégués du personnel), un mois avant le démarrage des travaux à l'inspecteur du travail et aux agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale, et éventuellement à l'organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics.

Dans le cas d'une démolition, le plan prévoit le retrait préalable de l'amiante et des matériaux en contenant. Une exception au retrait préalable de l'amiante et des matériaux en contenant est prévue uniquement dans le cas où cette opération entraînerait un plus grand risque pour les travailleurs que s'ils étaient laissés en place.

Opération	Mode opératoire	Outil	Taux d'empoussièrement	Résultats qualitatifs et risques	Masque respiratoire	Signalisation de la zone d'intervention
Coupe de tuyau	manuel	Coupe tube à molette		Epaufures extrémités déchiquetées	Masque ou ½ masque P3	Non
Coupe de tuyau	manuel	Coupe tube à chaîne		Meilleur résultat qu'avec le coupe-tube	Masque ou ½ masque P3	Non
Chanfrein	manuel	Râpe à main			Masque ou ½ masque P3	Non
Carottage, perçage	manuel	Carotteuse manuelle		Pour petits diamètres uniquement ≤ 300mm	Masque ou ½ masque P3	Non
Carottage	mécanisé	Avec adduction d'eau	>0.1 fibre/cm		Masque P3	Oui
Carottage	mécanisé	A sec avec aspiration	>0.1 fibre/cm	Déchets pulvérulents	Masque P3 ou ½ masque TMP3	Oui
Coupe de tuyau et chanfrein	mécanisé	Tronçonneuse à adduction d'eau	>0.1 fibre/cm		Masque P3 ou ½ masque TMP3	Oui
Coupe de tuyau et chanfrein	mécanisé	Tronçonneuse à aspiration de poussière	>0.1 fibre/cm	Equipement lourd pour chantier important	Masque ou ½ masque TMP3	Oui

Extrait T.S. 12-98

11.2.2 - Aptitude médicale des salariés

L'Entrepreneur devra informer le médecin du travail des conditions de travail et des niveaux d'exposition selon les travaux effectués et les moyens de protection utilisés. Il devra s'enquérir auprès du médecin du travail, pour les salariés, de l'absence de contre-indication médicale au port des équipements de protection individuelle, notamment respiratoires, nécessaires pour l'exécution des travaux, et de la durée maximale du temps de travail avec port ininterrompu de ces équipements.

Les travailleurs bénéficient d'une surveillance médicale renforcée qui prévoit des examens spécifiques (épreuves fonctionnelles respiratoires et radiographie pulmonaire) suivant une fréquence définie par le protocole de consensus de 1999.

11.2.3 - Information des salariés

L'Entrepreneur devra informer l'ensemble du personnel (concerné et exposé) des risques potentiels pour la santé, des facteurs aggravants dus notamment à la consommation du tabac, ainsi que des précautions à prendre en matière d'hygiène, en particulier de la nécessité pour le personnel de se doucher, notamment en fin de poste.

11.2.4 - Formation des salariés

On entend par personnel concerné le personnel de l'entreprise susceptible d'intervenir à proximité de la zone d'intervention signalée, et par personnel exposé, d'une part le personnel se trouvant au poste de travail dans son environnement immédiat dans le cadre de la mise en œuvre d'un mode opératoire manuel, d'autre part le personnel se trouvant dans la zone d'intervention signalée dans le cas de mise en œuvre d'un mode opératoire mécanique (voir tableau page précédente).

Les dispositions générales prévoient que la formation à la sécurité des travailleurs porte sur la connaissance des produits et des dispositifs contenant de l'amiante, les modalités de travail recommandées et le rôle et l'utilisation des équipements de protection collective et individuelle.

L'arrêté du 25 avril 2005 relatif à la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante définit le contenu des formations suivant des objectifs communs aux deux types d'activités et des objectifs spécifiques à chaque type d'activité. Un nouvel arrêté, dont la publication est prévue au 1er semestre 2009, précisera en outre :

- les durées de formation en fonction de la nature des travailleurs concernés (encadrement technique, encadrement de chantier ou opérateur de chantier),
- les modalités de renouvellement de la formation,
- les conditions d'accréditation des organismes certificateurs qui délivreront les certificats de qualification aux organismes de formation certifiés en ce qui concerne les travailleurs qui réalisent des activités de retrait et de confinement de l'amiante.
- La sensibilisation au risque lié à l'inhalation de poussières d'amiante,
- Les différents modes opératoires utilisés (voir tableau ci-dessus),
- Les moyens de protection individuelle à employer selon les modes opératoires,
- Les mesures de protection de l'environnement, notamment la signalisation et le nettoyage de la zone d'intervention, ainsi que le traitement des déchets.

Les dispositions spécifiques aux travaux de confinement et de retrait de l'amiante, y compris en cas de démolition, disposent que ces travaux soient effectués par des travailleurs dont la formation à la prévention des risques liés à l'amiante est dispensée par des organismes de formation certifiés par des organismes certificateurs eux-mêmes accrédités. Le projet d'arrêté susvisé définit les conditions d'accréditation des organismes certificateurs et de certification des organismes de formation.

11.2.5 - Fiche d'exposition et de suivi médical

D'autre part, l'employeur établit pour chaque travailleur une fiche d'exposition précisant les procédés de travail et les équipements de protection utilisés, et met en place l'organisation, en concertation avec le médecin du travail, le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (ou à défaut les délégués du personnel), en tenant compte de la pénibilité du travail exercé et des contraintes liées au port des équipements de protection (type, durée, port ininterrompu) et du temps nécessaire à la décontamination du personnel. Cette fiche d'exposition est également prévue au titre de la réglementation ACD.

Cette fiche précise :

- la nature et la durée des travaux effectués,
- les procédures de travail et les moyens de protection utilisés,
- le niveau d'exposition s'il est connu.

Cette fiche est complétée au fur et à mesure des interventions réalisées, et transmises aux intéressés et au médecin du travail qui peut, le cas échéant, décider de la mise en place d'un suivi médical particulier.

L'Entrepreneur devra veiller à la conservation des fiches.

EXEMPLE DE FICHE D'EXPOSITION AUX RISQUES

Société						
Adresse :						
Salarié						
Nom :		Prénom		N°SS		
Date	CHANTIER	Nature des travaux Mode opératoire	Outil employé	Taux d'empoussièr	Durée d'exposition	Moyen de protection utilisé
Destinataires	- Le salarié	L'employeur	Signature du salarié		Signature de l'employeur	
Date :	- Le médecin du travail					

L'établissement d'une notice de poste

L'employeur établit une notice de poste, qui est transmise au médecin du travail et soumise pour avis au CHSCT, ou à défaut aux délégués du personnel. Cette notice de poste, prévue par la réglementation ACD (agents chimiques dangereux), constitue un support d'information et de formation en particulier des salariés affectés aux travaux sur matériaux contenant de l'amiante.

11.2.6 - Choix du mode opératoire et de l'outil

Le personnel en charge de l'exécution des travaux devra utiliser, en fonction des opérations à réaliser, les outils qui produisent les taux d'empoussièrement les plus faibles.

Les outils à main (coupe-tube à molette, coupe-tube à chaîne, râpe à main, carotteuse manuelle) seront systématiquement utilisés ;

Lorsqu'il est établi que l'intervention ne peut se faire avec un outil à main, il y aura lieu de choisir un mode opératoire mécanisé, en utilisant de préférence par ordre :

- un outil mécanique à sec, à captage intégré et raccordé à un dispositif d'aspiration de poussières. Dans ce cas, on utilisera des filtres à haute efficacité (rendement supérieur à 99.9% selon la norme NFX 44-013),
- un outil mécanique avec adduction d'eau.

L'utilisation d'un outil mécanique à sec sans autre dispositif de protection contre les émissions de poussières est à proscrire.

Les étapes et les prescriptions que les entreprises doivent respecter pour réaliser des opérations de désamiantage en mettant en œuvre des techniques permettant de limiter aussi bas que possible l'empoussièrement lié à ces travaux, les procédures de décontamination, les contrôles à effectuer en cours de chantier et leur enregistrement, les caractéristiques des équipements de protection collective et individuelle, les modalités d'accès et de sortie de zone contaminée, et les conditions de restitution des locaux après les travaux sont définies pour :

- le confinement ou le retrait d'amiante ou de matériaux friables contenant de l'amiante
- le confinement ou le retrait de matériaux non friables contenant de l'amiante

Contrôle des niveaux d'empoussièrement

Les dispositions générales fixent la valeur limite d'exposition professionnelle aux fibres d'amiante à 0,1 fibre/cm³ sur une heure de travail, les conditions de contrôle de l'empoussièrement en fonction des résultats de l'évaluation des risques, l'analyse des prélèvements par un laboratoire accrédité, et l'obligation de suspension des travaux en cas de situation anormale constatée, jusqu'à que les mesures appropriées soient mises en œuvre et permettent d'y remédier. Les conditions et résultats des contrôles de l'empoussièrement sont communiqués au médecin du travail et au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (ou à défaut les délégués du personnel).

L'arrêté du 4 mai 2007 relatif à la mesure de la concentration en fibres d'amiante sur les lieux de travail et aux conditions d'accréditation des laboratoires fixe les modalités de prélèvement et les critères que doit contenir le référentiel d'accréditation à respecter par les laboratoires pour l'obtention de l'accréditation permettant à ces derniers d'effectuer les contrôles réglementaires de mesure individuelle de l'empoussièrement en fibres d'amiante sur les lieux de travail.

11.2.7 - Signalisation de la zone d'intervention

L'Entrepreneur devra signaler la zone d'intervention lorsque des outils mécaniques sont utilisés.

Il devra notamment réaliser un balisage, de quelques mètres selon la configuration du chantier et les conditions atmosphériques (de l'ordre de 5 m) autour de la zone d'intervention. L'accès sera autorisé aux seules personnes chargées des travaux et correctement protégées.

11.2.8 - Protection des opérateurs

- Vêtements de protection

Pour tenir compte du risque d'émission de fibres retenues par les vêtements de protection lors des mouvements de l'opérateur, l'Entrepreneur portera son choix, soit sur un vêtement jetable, soit sur un vêtement en textile enduit lavable, par exemple un vêtement de pluie du type ciré.

Dans le cas d'utilisation d'un vêtement jetable, retirer ce dernier en fond de fouille et le joindre aux déchets.

Dans le cas d'utilisation d'un ciré, rincer le vêtement à l'eau sur l'opérateur et le retirer au poste de travail à l'issue de chaque intervention.

A l'intérieur des véhicules, bungalows, remorques, etc...., mettre un espace suffisant à disposition des intervenants pour revêtir les EPI. Ils devront pouvoir se laver les mains et le visage en fin d'intervention.

- Protections respiratoires

Le choix du type de protection tiendra compte du niveau d'empoussièrement, de la durée d'intervention et du mode opératoire choisi, de façon que le seuil maximal d'exposition ne soit jamais atteint.

Le personnel exposé doit porter les appareils de protection respiratoire mis à disposition :

- compte tenu de la durée des travaux (durée, pénibilité, nécessité de conserver un champ de vision intégrale). le demi-masque en caoutchouc doté d'un filtre anti-poussière P3 est généralement l'appareil approprié,
- les demi-masques en caoutchouc sont personnalisés et font l'objet d'une procédure de nettoyage et de changement de filtre après chaque usage,
- le demi-masque filtrant jetable type FFP3 peut être utilisé pour des travaux de courte durée. Il doit être jeté en fin de poste avec les autres déchets amiante, dans le respect de la réglementation concernant les déchets amiantés.
- Chaque fois que l'utilisation d'outils génère des poussières (carottage, découpe et chanfreinage à la tronçonneuse), il convient d'utiliser un masque ou un demi-masque à ventilation assistée à filtre P3 (TMP3).

Le personnel concerné par un accès dans la zone d'intervention signalée durant les opérations doit porter une pièce faciale filtrante du type FFP3.

11.2.8 - Nettoyage de la zone et des objets pollués

- Intervention avec outil à main

La quantité de poussière produite est faible, l'essentiel des déchets étant constitué de copeaux qui doivent être soit laissés en fond de fouille soit recueillis pour être ensuite soit stabilisés au ciment ou placés dans un emballage en vue de leur élimination avec les déchets inertes (procédure de groupe 2).

- Intervention mécanisée à sec avec aspiration de poussières

Les poussières sont collectées par le dispositif d'aspiration efficace. Les filtres usagés sont à traiter comme des déchets susceptibles de libérer des fibres (procédure de type 1).

- Intervention mécanisée avec adduction d'eau

Le mélange eau-poussières rabattues se présente sous la forme d'une pâte qui sera stabilisée au ciment ; le mélange ainsi obtenu (amiante-ciment) constitue un déchet inerte qui sera éliminé (procédure de type 2).

- Vêtements de protection jetables, masques jetables et cartouches filtrantes usagées

Ces équipements sont considérés comme susceptibles de libérer des fibres. Ils seront placés dans un emballage spécifique « amiante » en vue de leur élimination comme déchets spéciaux (procédure de type 1).

- Vêtements de protection en textile enduit lavable

Ces vêtements seront rincés sur l'opérateur immédiatement après l'intervention en fond de fouille, puis retirés en vue de leur réutilisation. Le vêtement de pluie de type ciré, s'il n'est pas lavé, doit être traité comme déchet.

- Outils

Le nettoyage des outils se fera par essuyage humide et/ou par rinçage à l'eau en fond de tranchée.

11.2.10 - La gestion des déchets

Les dispositions du code du travail prévoient que les déchets de toute nature susceptibles de libérer des fibres d'amiante sont transportés et éliminés conformément aux dispositions du code de l'environnement.

Le transport des déchets amiantés est soumis :

en matière d'identification et de traçabilité des déchets amiantés, à l'application du décret n° 2006-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle de circuit de traitement de déchets et de l'arrêté du 29 juillet 2005 modifié fixant le formulaire du bordereau de suivi des déchets dangereux ;

en matière de sécurité et de déclaration liée au transport, à l'arrêté du 1er juin 2001 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par route (arrêté dit « ADR ») et aux dispositions des articles R. 541-49 à R. 541-61 du code de l'environnement relatifs aux activités de transport, de négoce et de courtage des déchets.

En fonction des caractéristiques de dangerosité des déchets, ces derniers sont éliminés, traités ou valorisés dans des filières spécifiques. Le décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets et transposant la décision européenne du 3 mai 2000, établit la liste et la nomenclature des déchets. Le décret précité définit également les propriétés classant un déchet comme dangereux.

A ce titre, sont notamment considérés dangereux les déchets qui contiennent une substance reconnue comme étant cancérigène, des catégories 1 ou 2, à une concentration égale ou supérieure à 0,1% (le caractère cancérigène correspondant à la propriété H7 de danger).

L'amiante est un cancérigène de catégorie 1. Les déchets d'amiante sont donc des déchets dangereux.

En ce qui concerne l'élimination en installations de stockage des déchets, lorsque les déchets d'amiante contiennent plus de 0,1% en masse, leur mode d'élimination dépend du caractère « libre » ou « lié » de l'amiante.

Les déchets d'amiante libre sont éliminés dans des installations classées de stockage de déchets dangereux (classe 1) dont les conditions d'autorisation et d'exploitation sont fixées dans l'arrêté du 30 décembre 2002 relatif au stockage des déchets dangereux.

Les déchets d'amiante lié peuvent être éliminés dans :

les installations classées de stockage des déchets dangereux susvisées ;

les installations de stockage des déchets non dangereux (classe 2) dont les conditions d'autorisation et d'exploitation sont fixées dans l'arrêté du 19 janvier 2006 relatif au stockage des déchets ménagés et assimilés ;

ou les alvéoles spécifiques d'installations autorisées de stockage des déchets inertes du BTP (classe 3) dont les conditions d'exploitation sont fixées par le décret n° 2006-302 du 15 mars 2006 pris pour l'application de l'article L. 541-30-1 du code de l'environnement relatif aux installations de stockage des déchets inertes et par l'arrêté du 15 mars 2006 fixant la liste des déchets admissibles dans les installations de stockage des déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

Néanmoins, pour les déchets issus de la démolition, notamment les déchets de supports inertes tels que les bétons revêtus de colle amiantée ou les agrégats d'enrobés, il semble que les résidus d'amiante composant ces déchets représentent moins de 0,1% en masse.

En conséquence, ces déchets peuvent être gérés comme des déchets non dangereux issus du BTP et éliminés dans une installation de stockage de déchets inertes dite de classe 3, soumise aux dispositions des articles L. 541-30-1, R. 541-65 à 75 et R. 541-80 à 82 du code de l'environnement relatifs au stockage de déchets inertes.

La circulaire du 22 février 2005 du ministère de l'environnement n° 2005-18 du 22 février 2005 relative à l'élimination des déchets d'amiante lié à des matériaux inertes prévoit la possibilité d'accepter les déchets de supports inertes contenant moins de 0,1% d'amiante dans les décharges de classe 3, sans nécessité d'aménager une alvéole spécifique pour recevoir ces déchets, tel que cela est prévu par le titre IV de l'arrêté du 15 mars 2006 cité en référence.

Cependant, il convient de préciser que la réutilisation ultérieure de ces déchets, ainsi que toute intervention en vue de les transformer pour les valoriser, sont interdites au titre du décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996 relatif à l'interdiction de l'amiante.

Effectivement, le décret précité prévoit qu'au titre de la protection des travailleurs, sont interdites, en application de l'article L. 4111-1 du code du travail, la fabrication, la transformation, la vente, l'importation, la mise sur le marché national et la cession à

quelque titre que ce soit de toutes variétés de fibres d'amiante, que ces substances soient ou non incorporées dans des matériaux, produits ou dispositifs.

Du fait du caractère cancérigène de l'amiante, les dispositions de ce décret s'appliquent à tous matériaux contenant de l'amiante, sans limite de seuil.

Il convient en outre de rappeler que le décret susvisé renforce ces dispositions au titre de la protection des consommateurs, qui, en application de l'article L. 221-3 du code de la consommation, interdit la fabrication, l'importation, la mise sur le marché national, l'exportation, la détention en vue de la vente, l'offre, la vente et la cession à quelque titre que ce soit de toutes variétés de fibres d'amiante et de tout produit en contenant.

Il convient de préciser que ces interdictions ne font pas obstacle à l'accomplissement des obligations résultant de la législation relative à l'élimination des déchets.

Les déchets provenant des interventions seront considérés selon qu'ils sont ou non susceptibles de libérer des fibres d'amiante.

- Procédure de type 1

Les déchets tels que filtres à poussières usagés, masques et vêtements jetables, cartouches filtrantes et, d'une manière générale, tous les produits d'aspect pulvérulents sont susceptibles de libérer des fibres. Ils constituent des déchets spéciaux et sont placés dans un emballage spécifique « amiante » et confiés sans délai à un centre de collecte spécialisé ou une décharge de classe I en vue de leur élimination.

- Procédure de type 2

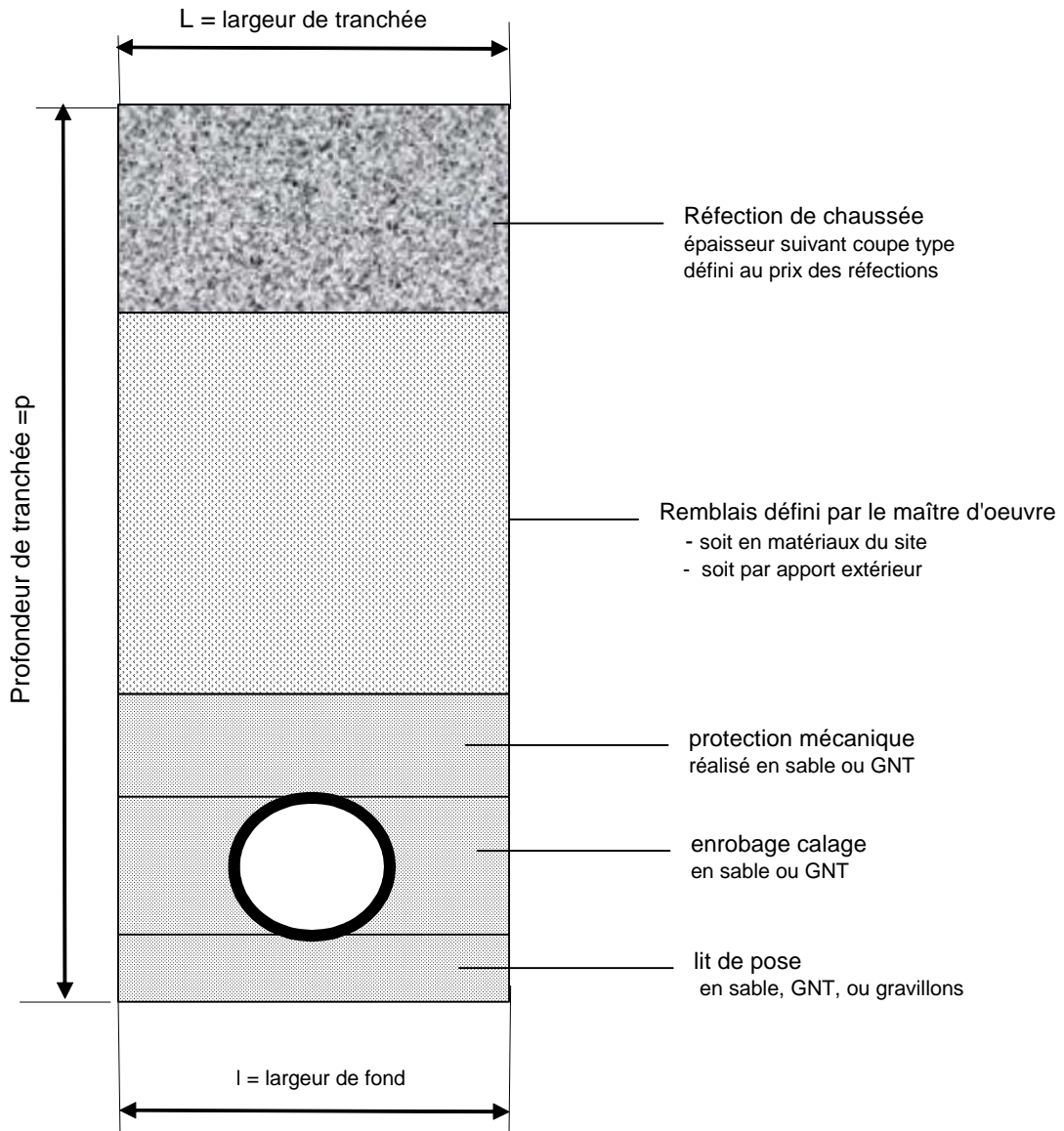
Les déchets tels que chutes et copeaux de matériaux amiante-ciment, mélange résultant de la stabilisation au ciment des poussières recueillies peuvent être placés dans des centres de stockage autorisés de classe 2 ou 3.

Lors des opérations de chargement et de déchargement des déchets, les salariés doivent avoir à disposition des EPI présentant les mêmes caractéristiques que pour les opérations de dépose.

L'entrepreneur tiendra à la disposition du Maître d'Ouvrage les documents attestant de la mise en décharge agréée des déchets contenant de l'amiante.

Lors du transport, les déchets de matériaux doivent être recouverts par une bâche et les véhicules équipés conformément à la réglementation en vigueur.

ANNEXE
COUPES TYPES CHAUSSEES



Tranchée simple

$$L = l + \frac{p}{5}$$

Tranchée avec surlageur

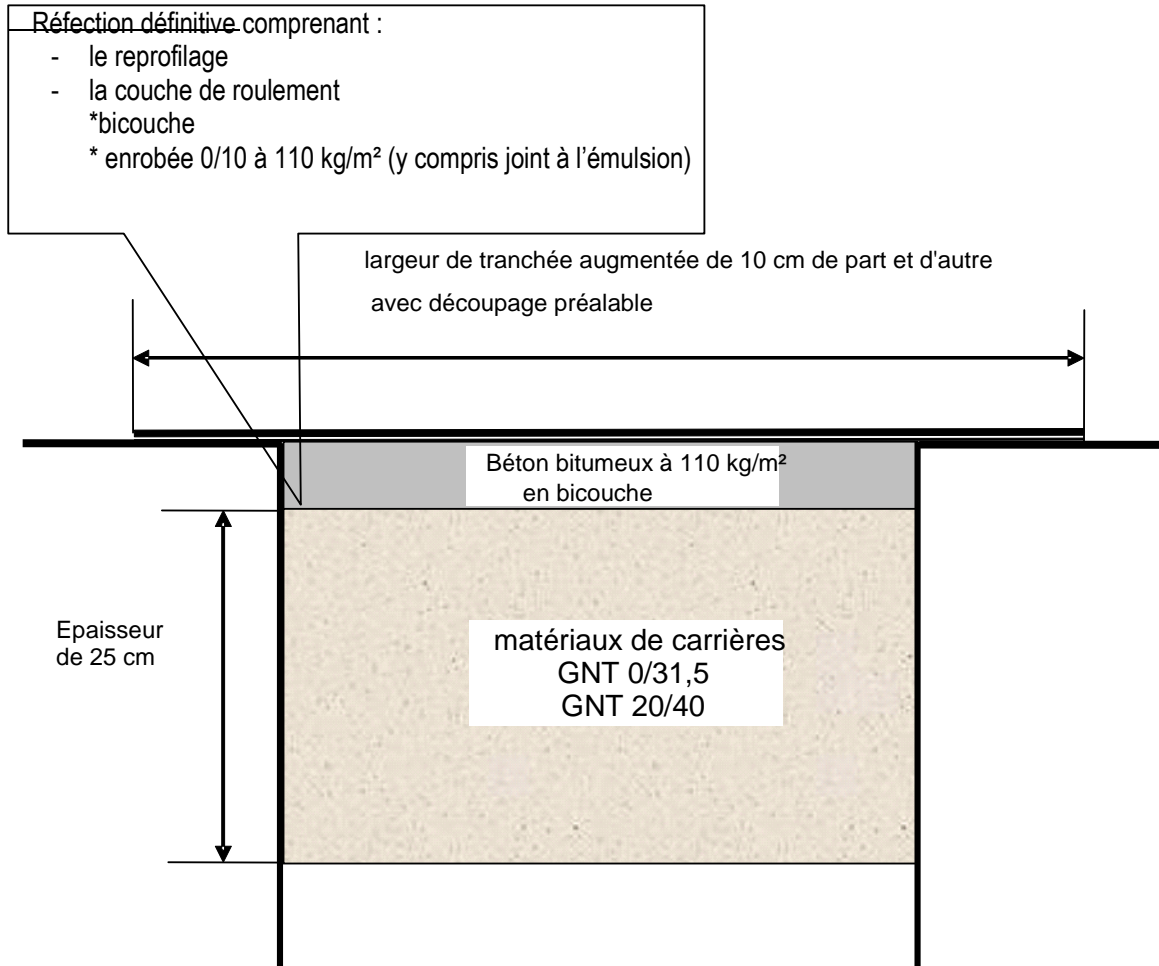
$$L = \left[l + \frac{p}{5} \right] + [d + 0.30]$$

d = diamètre extérieur de la conduite posée en surlageur

la largeur de fond de tranchée est égale au diamètre de la canalisation augmentée de 25 centimètres de part et d'autre.

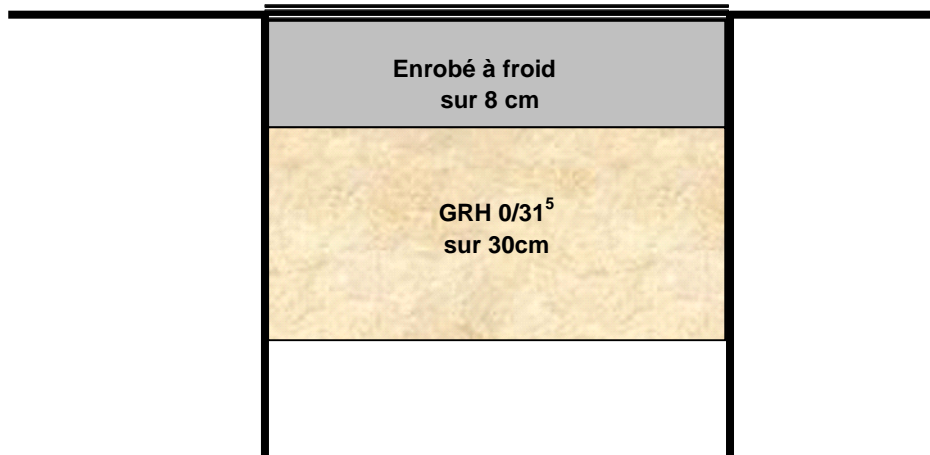
REFECTIONS DES TRANCHEES

Réfections de voirie communales



Réfections de voiries départementales

Réfection provisoire



Réfection définitive

