



Direction Technique et Grands Projets

C.C.T.G

Cahier des Clauses techniques Générales

Réalisation d'un réseau de
chaleur enterré en tubes préisolés

Lot n° XXX : Travaux de génie civil



DIRECTIVE TECHNIQUE

Document à usage strictement interne					
Date de publication : Juin 2016	Périmètre d'application : France	Versions :	Rédaction : Bernard Gérome Eric Godin Patrice Mariotte Arnaud Moral Ludivine Roch Elhadji Seck	Validation : Charlotte DELERUE	Référence : 258/DTGP/DXT/DT/ CCTG réseau préisolé – lot génie civil/ Juin 2016/ Indice a

Historique des mises à jour

14/01/2016

SOMMAIRE

1. DISPOSITIONS GENERALES	5
1.1. Objet du CCTG	5
1.2. Liste des lots	5
1.3. Définitions	5
2. OBLIGATIONS ET DEVOIRS DE L'ENTREPRENEUR	5
2.1. Devoir d'information	5
2.2. Préservation des ouvrages existants	5
2.3. Maintien des accès et de la circulation	6
2.4. Assèchement des fouilles et maintien des écoulements	6
2.5. Organisation, hygiène et sécurité des chantiers	6
2.6. Contrôles et essais	6
2.6.1. Contrôles	6
2.6.2. Essais	7
2.7. Relevés du positionnement du réseau	7
3. TRAVAUX A REALISER PAR L'ENTREPRENEUR	8
3.1. Consistance des travaux	8
3.2. Démarches administratives	10
3.2.1. Les demandes d'autorisation	10
3.2.2. Les DICT	11
3.2.3. Sécurité et signalisation	11
3.3. Démarches préliminaires	11
3.3.1. Habilitation du personnel	11
3.3.2. Etat des lieux	11
3.3.3. Définition des besoins	12
3.4. Travaux préparatoires	12
3.4.1. Installation du chantier	12
3.4.2. Traçage et piquetage	12
3.4.3. Sondages préliminaires	12
3.4.4. Démolitions et déposes particulières	12
3.4.5. Prise en compte de la présence d'amiante dans les enrobé bitumineux	13
3.5. Gestion des fournitures	13
3.5.1. Stockage de la livraison	13

3.6. Pose et soudure des canalisations et des accessoires	13
3.6.1. Traversées de parois	13
3.7. Travaux de terrassement	13
3.7.1. Réalisations des tranchées	13
3.7.2. Remblaiement	14
3.8. Ouvrages et annexes	14
3.8.1. Points fixes	15
3.8.2. Chambres ou regards de visite	15
3.8.3. Chambres de tirage	15
3.9. Remise en état des lieux	15
3.9.1. Réfection des surfaces	15
3.9.2. Nettoyage et propreté du chantier	15
4. SPECIFICATIONS OU PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS	16
4.1. Provenance et qualité des matériaux et produits	16
4.2. Qualité de sable	16
4.3. Qualité de grave	17
4.3.1. Graves 0/100	17
4.3.2. Graves 0/80	17
4.3.3. Graves 0/31.5	17
4.3.4. Graves traitées	18
4.4. Ciments et constituants	18
4.5. Mortiers et bétons	18
4.5.1. Composition	18
4.5.2. Aciers et coffrages	19
4.6. Chambres et regards	19
4.6.1. Chambres de tirage	19
4.7. Fourreaux de télégestion	19
4.8. Signalisation des ouvrages enterrés	19
5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES TRAVAUX DE L'ENTREPRENEUR	19
5.1. Travaux préparatoires	19
5.1.1. Installation du chantier	19
5.1.2. Traçage et piquetage	20
5.1.3. Les sondages préliminaires	20
5.1.4. Démolitions, découpe et déposes particulières	20
5.2. Travaux de terrassement	21
5.2.1. Réalisation des tranchées	21
5.2.1.1	Gé
néralités	21
5.2.1.2	Di
spositions particulières	22
5.2.2. Remblaiement	22
5.3. Ouvrages annexes	23
5.3.1. Généralités	23

5.3.2. Les points fixes	23
5.3.3. Chambres ou regards de visite	23
5.3.4. Chambres de tirage	24
5.3.5. Dalles de répartition	24
5.4. Remises en état et réfections des lieux	24
5.4.1. Généralités	24
5.4.2. Réfection des chaussées et trottoirs	24
5.4.3. Espaces verts et arbustes	25
5.4.4. Bordures, caniveaux et allées piétonnes	25
5.4.5. Marquages au sol	26
5.5. Entretien pendant le délai de garantie	26
5.6. Sécurité et signalisation	26

1. DISPOSITIONS GENERALES

1.1. OBJET DU CCTG

Le présent cahier des clauses techniques générales (C.C.T.G.), a pour objet les travaux du **LOT TRAVAUX GENIE CIVIL** dans le cadre de la réalisation d'un RÉSEAU DE CHALEUR ENTERRÉ EN TUBES PRÉISOLÉS.

1.2. LISTE DES LOTS

- LOT FOURNITURE DES CANALISATIONS PREISOLEES ET DES ACCESSOIRES,
- LOT TRAVAUX GENIE CIVIL,
- LOT TRAVAUX POSE ET SOUDURE.

1.3. DEFINITIONS

- L'ENTREPRENEUR : L'entreprise titulaire du lot TRAVAUX GENIE CIVIL,
- L'ENTREPRISE DE FOURNITURE DES CANALISATIONS : L'entreprise titulaire du lot FOURNITURE DES CANALISATIONS PREISOLEES ET DES ACCESSOIRES,
- L'ENTREPRISE POSE ET SOUDURE : L'entreprise titulaire du lot TRAVAUX POSE ET SOUDURE.
- LE CLIENT : Le donneur d'ordres.

2. OBLIGATIONS ET DEVOIRS DE L'ENTREPRENEUR

2.1. DEVOIR D'INFORMATION

L'ENTREPRENEUR informe LE CLIENT de toute contrainte ou évènement généré sur le chantier (arrivée de matériels, installations d'accès provisoires,...).

Si en cours de préparation ou de réalisation des travaux, L'ENTREPRENEUR décèle une impossibilité d'exécution ou élément qui lui apparaît susceptible de nuire à la pérennité des installations et des ouvrages, il prévient immédiatement LE CLIENT et propose une solution de remplacement, par écrit.

Toute proposition ou modification est argumentée par des pièces techniques modifiées pour la partie du tracé intéressé. Elle doit l'approbation DU CLIENT avant exécution.

2.2. PRESERVATION DES OUVRAGES EXISTANTS

L'ENTREPRENEUR prend toutes les précautions nécessaires durant le chantier pour préserver tous les ouvrages existants aériens, enterrés ou souterrains tels que murs, clôtures, plantations, panneaux, câbles, réseaux,... Il adopte ainsi toutes les dispositions pour leur soutien ou leur renforcement si nécessaire. L'ENTREPRENEUR établit un constat d'huissier pour consigner l'état des ouvrages (mobilier urbain, lampadaires, murs, ...) avant les travaux.

Il applique les consignes spécifiées par les concessionnaires ou exploitants des ouvrages rencontrés ou croisés pour les protéger et garantir leur maintien en service durant le chantier.

En cas de détérioration d'un ouvrage existant (souterrain, enterré ou riverain), L'ENTREPRENEUR en informe, sans délai, le propriétaire ou concessionnaire. Il en rend compte également au CLIENT.

Les frais de réparation et de remise en service (y compris pertes d'exploitation) sont à la charge de l'ENTREPRENEUR fautif. Ces actions sont réalisées en suivant les indications DU CLIENT.

2.3. MAINTIEN DES ACCES ET DE LA CIRCULATION

L'accès des riverains aux habitations, garages, jardins,... doit être maintenu en permanence, et ce, de jour comme de nuit. La continuité de la circulation des véhicules et des piétons est également assurée. L'ENTREPRENEUR établit les plans de circulation avec l'ensemble des moyens mis en œuvre pour garantir la circulation en toute sécurité. La phase du chantier sera représentée sur le plan.

A ces fins et pour faire face à tout imprévu, L'ENTREPRENEUR s'approvisionnera suffisamment en plaques lourdes ou passerelles et en moyens de signalisation adéquats. Les ponts ou passerelles installés seront conformes à la réglementation en vigueur.

Pour les travaux réalisés dans des domaines privés, la circulation (et stationnement) des matériels, engins et personnel n'est autorisée que dans un couloir de servitude (bande de terrain de part et d'autre du tracé du réseau) faisant l'objet d'une convention de passage. L'ENTREPRENEUR est responsable des dégâts causés à l'extérieur de cette zone. Il a également en charge les frais de location ou d'emprunt de ces domaines.

2.4. ASSECHEMENT DES FOUILLES ET MAINTIEN DES ECOULEMENTS

La pose des canalisations et la construction des ouvrages annexes se font « hors d'eau ». Aussi, L'ENTREPRENEUR organise, sous sa responsabilité, le chantier afin de prévenir toute inondation des tranchées par des eaux de quelque nature qu'elles soient (eaux pluviales, nappe phréatique, eaux d'infiltration ou provenant de fuites ou débordement de canalisations, etc...).

L'ENTREPRENEUR s'engage à maintenir les écoulements des eaux dans les ouvrages ou les caniveaux et éviter que ceux-ci soient préjudiciables à des ouvrages existants, aux fonds dominants ou dominés avoisinants. Ils pourront toutefois être interrompus - à titre provisoire - sous réserve de mesures évitant des gênes aux riverains et usagers et après approbation du CLIENT.

A ce titre L'ENTREPRENEUR est tenu de disposer ou d'avoir rapidement à sa disposition des moyens d'épuisement suffisants qui seront soumis à l'agrément du CLIENT. Ce dernier peut limiter ou interdire certains épuisements s'ils sont de nature à entraîner des dommages à des ouvrages voisins.

L'ENTREPRENEUR ne peut donc élever aucune réclamation ou ne prétendre à aucune indemnité en compensation d'une gêne, de l'interruption du travail, de pertes de matériaux ou de tout autre fait résultant d'arrivées d'eau consécutives aux phénomènes climatiques normaux.

2.5. ORGANISATION, HYGIENE ET SECURITE DES CHANTIERS

L'ENTREPRENEUR (et ses sous-traitants) se conforme(nt) aux prescriptions du Coordinateur hygiène et sécurité, missionné sur le chantier.

Le personnel de L'ENTREPRENEUR est soumis aux règles et consignes d'hygiène, de sécurité et d'organisation fixées par les Autorités et services compétents (Ville, Communauté Urbaine,...).

2.6. CONTROLES ET ESSAIS

LE CLIENT peut décider de faire exécuter des contrôles, essais et vérifications en sus de ceux définis dans le Marché :

- s'ils sont effectués par L'ENTREPRENEUR et qu'ils se révèlent positifs, ils seront rémunérés par l'application d'un prix au bordereau ; dans le cas contraire, ils restent à la charge de L'ENTREPRENEUR;
- s'ils sont effectués par un tiers, ils seront rémunérés par le CLIENT.

2.6.1. Contrôles

L'ENTREPRENEUR doit pouvoir fournir au CLIENT un échantillon et / ou un prélèvement des matériels prévus sur le chantier.

LE CLIENT se réserve également le droit de demander à L'ENTREPRENEUR la copie des bons de commande, de livraison, de décharge, certificats de contrôles ou factures pour vérifier la conformité des matériels et matériaux employés sur le chantier.

Si les contrôles démontrent des non-conformités, L'ENTREPRENEUR doit leur réparation ou élimination totale, à ses frais, et ce, dans les meilleurs délais.

2.6.2. Essais

Les essais doivent garantir la qualité, la pérennité et la conformité des matériaux utilisés et des travaux réalisés par L'ENTREPRENEUR. Il fournit, à sa charge, la main d'œuvre et matériels nécessaires aux différentes vérifications. Ces essais se déroulent en présence du CLIENT

Si les essais démontrent des non-conformités, L'ENTREPRENEUR doit leur élimination totale, à ses frais, et ce, dans les meilleurs délais.

L'ENTREPRENEUR transmet au CLIENT, pour approbation, la liste des contrôles et essais (y compris le mode opératoire) prévus. S'il juge la proposition insuffisante ou en cas de suspicion, LE CLIENT est en droit d'exiger des essais complémentaires.

Si en cours d'essais, des contrôles complémentaires s'avèrent nécessaires, L'ENTREPRENEUR doit les réaliser à ses frais.

Les essais prévus en vue de la réception sont les suivants :

o Essai de compactage en voirie

L'ENTREPRENEUR est responsable de la bonne exécution et de l'obtention du compactage attendu. Il prend toute disposition pour assurer les niveaux de compacité exigés et en attester par des contrôles approuvés par LE CLIENT. Toute non-conformité détectée entraînera son élimination, à la charge de L'ENTREPRENEUR.

Le niveau de qualité de compactage se traduit par une valeur de densité (ou un taux de compactage) « cible » à atteindre pour le remblaiement et garantissant la pérennité des réfections de surfaces (chaussée, trottoirs,...). Des essais de compactage sont donc réalisés après les travaux de remblaiement pour s'assurer de leur qualité.

o Contrôle de la qualité du béton utilisé pour les points fixes

La qualité des bétons utilisés sur le chantier doit pouvoir être contrôlée à tout moment (dosage en sable, graviers, ciment et eau de gâchage). Leur composition est conforme aux spécifications indiquées dans le présent document.

2.7. RELEVES DU POSITIONNEMENT DU RESEAU

L'ENTREPRENEUR doit les plans de récolement du réseau. A ce titre, il fait réaliser, à ses frais, le relevé des côtes (DN, longueurs) et du positionnement du réseau par un géomètre certifié pour le géoréférencement suivant la norme NF S 70 003-1.

La côte d'altimétrie est relevée entre la génératrice supérieure (G.S) de la tuyauterie et le niveau fini du sol, référencé N.G.F. Les côtes en plan sont indiquées en coordonnées « Lambert ».

Un complément de localisation en coordonnées G.P.S est également prévu pour les points singuliers suivants :

- lyres « planes » ou verticales ;
- chambres (vannes, purge, vidange, compensateur, télégestion,...) ;
- points fixes ou ancrages ;
- piquages en attente de raccordement ;

Ces relevés sont remis dans un format conforme aux spécifications décrites dans le cahier des charges en annexe.

Ce document constitue une pièce indispensable à la levée des réserves.

3. TRAVAUX A REALISER PAR L'ENTREPRENEUR

3.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux prévus dans les différents lots comprennent principalement :

Désignation des taches	Titulaire du lot		
	Lot Fourniture des canalisations	Lot Travaux de génie - civil	Lot Travaux de pose et soudure
Obligations et devoirs des entrepreneurs			
- Devoir d'information	X	X	X
- Préservation des ouvrages existants	X	X	X
- Maintien des accès		X	
- Assèchement des fouilles et maintien des écoulements		X	X
- Dispositions relatives aux manchonnages	X		X
- Organisation et hygiène et sécurité des chantiers	X	X	X
- Contrôle et essais	X	X	X
Participation aux réunions de chantier	X	X	X
- Mise à jour des plans et du planning	X	X	X
- Mise à jour des notes de calcul	X	X	X
Démarches administratives			
- Demandes d'autorisation	X	X	X
- D.I.C.T		X	X
- Attestations d'assurance	X	X	X
- Sécurité et signalisation		X	
Démarches préliminaires			
- Habilitation du personnel	X	X	X
- Etat des lieux	X	X	X
- Définitions des besoins	X	X	X
Travaux préparatoires			
- Installation de chantier		X	
- Définition de l'implantation		X	X
- Traçage et piquetage du réseau		X	X
- Sondages préliminaires		X	
- Démolitions et dépose particulières		X	

Désignation des tâches	Titulaire du lot		
	Lot Fourniture des canalisations	Lot Travaux de génie - civil	Lot Travaux de pose et soudure
Fourniture et livraison des canalisations et accessoires			
- Etude de dilation	X		
- Etudes exécutions	X	X	X
- Fourniture des pièces constitutives du réseau	X		
- Planning de livraison et livraison des fournitures préisolées	X		
Gestion des fournitures			
- Déchargement des livraisons	X		X
- Réception de la livraison de fournitures préisolés	X		X
- Stockage de la livraison	X	X	X
- Gestion des stocks de fournitures préisolés			X
Travaux de terrassement			
- Réalisation des tranchées		X	
- Remblaiement		X	
Ouvrages annexes			
- Points fixes		X	
- Chambres ou regards de visite		X	
- Chambres de tirage		X	
Pose et soudure des canalisations et accessoires			
- Réception de la tranchée			X
- Mise en place des pièces constitutives du réseau			X
- Assemblage des pièces constitutives du réseau (soudures)			X
- Assemblage des pièces constitutives du réseau (manchons)	X		X
- Traversées de parois		X	X
- Nettoyage et propreté du chantier		X	X
Contrôle des soudures et mise en épreuve			
- Contrôle des soudures			X
- Mise en épreuve			X
Tronçons existants			
- Raccordement aux tronçons existants			X
Positionnement du réseau			
- Relevé du positionnement du réseau			X

Désignation des tâches	Titulaire du lot		
	Lot Fourniture des canalisations	Lot Travaux de génie - civil	Lot Travaux de pose et soudure
Remise en état des lieux			
- Réfection des surfaces		X	
- Nettoyage et propreté du chantier		X	
Remise des documents relatifs aux ouvrages exécutés			
- Remise du DOE	X	X	X
- Attestation des soudeurs			X
- Fiches techniques (tubes, coudes, vannes, purges, vidanges, compensateurs, avis technique CSTB)	X	X	
- Fiches techniques de terrassement		X	
- Plans de récolement et profils		X	
- Notes de calculs des fournitures (flexibilité, pertes thermiques, volume d'eau entre vannes avec plan)	X		
- Notes de calculs GC (points d'ancrage, dalles de répartition, chambres)		X	
- Certificat de rinçage			X
- Epreuves hydrauliques (y compris le certificat d'étalonnage du manomètre)			X
- Certificats de manchonnage	X		X
- Essais de compactage		X	
- Attestation de vérification visuelle des soudures			X
- PV de ressuage et de radiographie			X

3.2. DEMARCHES ADMINISTRATIVES

Avant de débiter toute activité, L'ENTREPRENEUR doit aviser les concessionnaires et services intéressés par le chantier, au moins 15 jours ouvrés à l'avance.

3.2.1. Les demandes d'autorisation

L'ENTREPRENEUR effectuera auprès de la Ville, de la Communauté Urbaine ou de tout autre service ayant autorité sur le périmètre du chantier toutes les démarches ou les demandes d'autorisation nécessaires au démarrage et au bon déroulement du chantier (arrêtés de circulation/ stationnement, location d'une aire pour la base vie, pour le stockage du matériel,...)

L'ENTREPRENEUR établit les plans de phasage détaillés qu'il soumettra au CLIENT, à l'Exploitant, la Ville, la Communauté de commune, le Coordonnateur, la Police, les pompiers dans un délai compatible avec le calendrier des travaux. Les plans feront apparaître clairement :

- La limite d'emprise du chantier et les conditions de circulation
- Les accès et les sorties chantier
- Les zones de circulation piétonne
- Les barrières (Heras, GBA), les signalisations et d'information
- Le phasage et éventuellement les zones d'intervention de nuit
- Les dispositifs de coupure des réseaux des autres concessionnaires

- La zone de dépôt des remblais

Toutes ces démarches, l'application des prescriptions et les frais en résultant sont sous la responsabilité et à la charge DE L'ENTREPRENEUR.

3.2.2. Les DICT

L'ENTREPRENEUR doit avertir les concessionnaires et services intéressés des travaux et les consulter par des déclarations d'intention de commencement de travaux (DICT) au moins 15 jours ouvrés avant la date fixée pour leur démarrage.

Les demandes doivent être rattachées aux DT (Demandes de travaux) que le CLIENT ou son géomètre a émis lors de la phase d'étude d'avant-projet.

Il établira alors les plans et profils en long définitifs compte tenu des informations transmises par les divers concessionnaires sur l'implantation des réseaux et ouvrages existants rencontrés. Les plans d'avant-projet joints à la présente consultation ne peuvent engager la responsabilité du CLIENT.

Si les distances de sécurité avec les autres réseaux ne peuvent être respectées, L'ENTREPRENEUR est chargé d'alerter le CLIENT et de prévoir à ses frais les protections nécessaires et conformes aux demandes des concessionnaires concernés.

L'ENTREPRENEUR réalisera ses travaux selon les prescriptions vues avec les concessionnaires intéressés, pour préserver leurs ouvrages et éventuellement les réparer, en cas de dégradation durant le chantier.

3.2.3. Sécurité et signalisation

L'ENTREPRENEUR doit la protection et la signalisation efficace des ouvrages, de la base vie, de l'aire de stockage et des aires de chantier (fixes ou mobiles). Il prévoit la mise en place des moyens et fournitures nécessaires à cette fin ainsi que leur maintien en service pendant toute la durée du chantier.

Il prend toutes les dispositions pour en assurer un balisage efficace de jour comme de nuit.

A la fin du chantier (après intervention de tout corps d'état), il procède au démontage et à l'évacuation des clôtures et de la signalisation, après approbation du CLIENT.

L'emprise du chantier et toutes les tranchées seront protégées et clôturées par des barrières lourdes, type HERAS (2m de haut) qui seront jointives et éclairées selon les indications du CLIENT ou de la Ville. L'ENTREPRENEUR a l'obligation d'installer des garde-corps avec trois lisses le long des fouilles et pour protéger des risques chute.

L'installation de ces clôtures de chantier est réalisée dès l'ordre de service du CLIENT. L'ENTREPRENEUR assure à ses frais, de l'installation jusqu'à la fin du chantier, la maintenance des barrières. Il effectue les modifications de disposition nécessaire à une protection efficace.

3.3. DEMARCHES PRELIMINAIRES

3.3.1. Habilitation du personnel

L'ENTREPRENEUR assure la formation de son personnel en vue obtenir les habilitations et certificats d'aptitude nécessaires pour accéder et intervenir dans des périmètres réglementés du chantier (zones industrielles portuaires, complexes industriels ou pétrochimiques,...).

Le personnel intervenant à proximité du chantier est certifié conformément à l'arrêté du 22 décembre 2015 relatif au contrôle des compétences des personnes intervenant dans les travaux à proximité des réseaux et modifiant divers arrêtés relatifs à l'exécution de travaux à proximité des réseaux.

L'ENTREPRENEUR doit s'assurer que toute personne intervenant au titre du marché, doit justifier d'une habilitation dans la sous-section appropriée afin de pouvoir intervenir sur les zones identifiées dans la cartographie amiante.

Toutes ces démarches, l'application des prescriptions et les frais en résultant sont sous la responsabilité et à la charge de L'ENTREPRENEUR.

3.3.2. Etat des lieux

L'ENTREPRENEUR participe à l'état des lieux en présence D'UN HUISSIER. L'état des lieux est à la charge de L'ENTREPRENEUR.

L'ENTREPRENEUR informera le CLIENT de la date et de l'heure du rendez-vous.

3.3.3. Définition des besoins

L'ENTREPRENEUR sera informé par les ENTREPRISES de leurs besoins pour l'établissement de la base vie et de l'aire de stockage. L'ENTREPRENEUR recevra les informations nécessaires pour la zone de stockage indispensable à la mise en dépôt des fournitures, de ses matériels et engins de chantier.

3.4. TRAVAUX PREPARATOIRES

3.4.1. Installation du chantier

L'ENTREPRENEUR prend à sa charge tous les aménagements et raccordements nécessaires à l'organisation générale et à la vie commune du chantier (vestiaire, toilettes, bungalows,...). Les installations seront conformes aux règles d'hygiène et de sécurité, aux prescriptions communiquées par la Ville, la Communauté Urbaine ou autre service compétent en la matière.

Il mettra en place un système de comptage de l'eau consommée sur le chantier.

Il met à disposition du CLIENT un bureau suffisamment équipé (éclairage, meubles, téléphone, chauffage, fax) pour permettre le bon déroulement des réunions de chantier.

Toutes ces prestations et sujétions sont incluses dans le prix forfaitaire remis par L'ENTREPRENEUR. Il ne pourra par la suite prétendre à aucun supplément sur ce poste.

3.4.2. Traçage et piquetage

L'ENTREPRENEUR a à sa charge, et sous sa responsabilité, le tracé des ouvrages (axe de la tranchée). Le piquetage du réseau et son implantation sont réalisés par un géomètre suivant les plans d'exécution en présence DE L'ENTREPRISE POSE ET SOUDURE et DU CLIENT. Ils tiennent compte des informations remises par les concessionnaires et propriétaires d'ouvrages existants (enterrés ou souterrains).

L'ENTREPRENEUR assure à ses frais la maintenance des repères fixes qui permettent de vérifier à tout moment l'implantation des ouvrages en cours de réalisation.

Les piquets, munis de capuchons protecteurs, sont maintenus en place dans la mesure où les conditions du chantier le permettent.

Les relevés complémentaires nécessaires à l'implantation sont effectués par L'ENTREPRENEUR ou son géomètre. Les ouvrages enterrés ou souterrains sont identifiés en présence des concessionnaires intéressés.

L'ENTREPRENEUR est responsable des erreurs de piquetage ou de nivellement et de leurs conséquences qui proviendraient de son fait. Ainsi, il prend à sa charge (sans pouvoir prétendre à une quelconque plus-value) tous les travaux et coûts supplémentaires, liés à ces erreurs, et ce quelle que soit leur importance.

Si les plans fournis à L'ENTREPRENEUR par les concessionnaires et services concernés sont erronés, la responsabilité du CLIENT n'est pas recherchée.

Le compte-rendu du marquage-piquetage est effectué par l'ENTREPRENEUR selon le document en annexe et dans le respect de la norme NF S 70 003-1 (annexe E). L'ENTREPRENEUR est chargé de faire valider ce compte-rendu par l'ensemble des parties prenantes. Il est tenu à disposition sur le chantier.

3.4.3. Sondages préliminaires

L'ENTREPRENEUR est chargé d'exécuter les sondages préliminaires. Les sondages préliminaires sont réalisés pour découvrir l'emplacement exact des réseaux et ouvrages enterrés existants. Ils permettent d'établir les profils en long et plans d'exécution définitifs.

L'ENTREPRENEUR effectuera le nombre de sondages qu'il jugera nécessaire en complément des retours DICT pour établir les plans d'exécution.

Le nombre de sondage n'est pas limitatif.

3.4.4. Démolitions et déposes particulières

L'ENTREPRENEUR prend à sa charge la préparation du terrain et des surfaces avant les travaux de terrassement (débroussaillage, dépose de matériels...). Tout envoi de ces matériaux ou matériels en décharge est soumis à l'approbation du CLIENT.

Il entreprend la dépose ou le démontage des mobiliers urbains, équipements d'éclairage, panneaux, clôtures, murs, etc. entravant le bon déroulement du projet. Ces matériels seront ensuite stockés, sous la responsabilité DE L'ENTREPRENEUR, pour une remise en place ultérieure, à la fin du chantier.

Toutes ces opérations sont réalisées sous la responsabilité et aux frais de L'ENTREPRENEUR. Elles sont soumises à l'approbation du CLIENT avant toute exécution.

3.4.5. Prise en compte de la présence d'amiante dans les enrobés bitumineux

Le CLIENT remet à l'ENTREPRENEUR une cartographie de la présence d'amiante dans les enrobés bitumineux. Ces analyses ont été réalisées selon la norme NF X 43 050.

L'ENTREPRENEUR est réputé avoir pris connaissance de cette cartographie des enrobés bitumineux amiantés le cas échéant présents sur la zone d'intervention. En cas de doute ou de cartographie incomplète, il en avise immédiatement le CLIENT qui effectuera les analyses nécessaires.

En cas d'intervention dans une zone en présence d'amiante, l'ENTREPRENEUR prendra toutes les mesures qui s'imposent, et notamment celles décrites dans le "Guide d'aide à la caractérisation des enrobés bitumineux" ainsi que ses annexes associées.

3.4.6. Plans d'exécution

L'ENTREPRENEUR devra fournir les plans d'exécution des travaux reprenant a minima les éléments issus des réponses aux DT, IC, DICT et sondages complémentaires. Ces plans devront également prendre en compte la présence d'amiante le cas échéant.

Ces plans (profils en long et en travers) devront reprendre les prescriptions de L'ENTREPRISE DE FOURNITURE DES CANALISATIONS. Les points hauts et bas sont à limiter autant que possible. L'ENTREPRENEUR doit la synthèse des plans des réseaux.

Les plans sont remis a minima 15 jours ouvrés avant le commencement des travaux sur la zone concernée.

3.5. GESTION DES FOURNITURES

3.5.1. Stockage de la livraison

Le stockage des éléments préisolés s'effectue sur l'aire prévue et mise à disposition à cet effet par L'ENTREPRENEUR. CE STOCKAGE EST A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR, EN COORDINATION AVEC LES ENTREPRISES EN CHARGE DES AUTRES LOTS.

La sécurisation (barrière Heras 2m) des zones de stockage sont à la charge de l'ENTREPRENEUR.

3.6. POSE ET SOUDURE DES CANALISATIONS ET DES ACCESSOIRES

3.6.1. Traversées de parois

Les percements (des murs, parois ou voile en béton) et leur colmatage (provisoire et définitif) sont à la charge de L'ENTREPRENEUR suivant les instructions de L'ENTREPRISE POSE ET SOUDURE.

3.7. TRAVAUX DE TERRASSEMENT

3.7.1. Réalisations des tranchées

Suite aux travaux préparatoires, L'ENTREPRENEUR exécute les tranchées, suivant les plans d'exécution vus avec L'ENTREPRISE POSE ET SOUDURE et LE CLIENT. Les fouilles sont dues en toutes natures et difficultés des terrains rencontrés (y compris anciens murs, fondations,...).

L'ENTREPRENEUR doit également le déblaiement complet (y compris les démolitions et les « niches » nécessaires) des canalisations existantes du réseau de chauffage urbain prévues au démontage. Tout envoi de ces matériaux ou matériels en décharge est soumis à l'approbation du CLIENT.

Ces travaux permettent la réalisation complète du projet et tiennent compte des revêtements et ouvrages à réaliser. Tous les étalements, blindages, moyens d'assèchement et signalisation nécessaires sont compris dans le

prix forfaitaire, et ce quelle que soit leur importance. Adaptés aux caractéristiques de la tranchée (côtes, terrain) et à la technologie utilisée, ils sont déployés, déplacés et entretenus suivant l'ouverture des fouilles.

Ce poste inclut également les terrassements manuels au voisinage des réseaux existants ainsi que ceux nécessaires à leur éventuel dévoiement ou remise en état.

L'ENTREPRENEUR prend toutes les dispositions pour consigner ou protéger les réseaux et ouvrages (clôtures, portillons,...) rencontrés. Il suit les prescriptions indiquées par les propriétaires, concessionnaires ou services intéressés durant l'exécution du chantier.

L'ENTREPRENEUR réalisera également les ouvrages spécifiques nécessaires au passage des canalisations (fonçages, forages, etc.). Un descriptif de la méthode employée et le mode opératoire prévu de ces opérations seront transmis au CLIENT pour approbation.

Ce poste comprend également le transport pour mise en dépôt ou en décharge des matériaux excédentaires ou non conformes pour les remblais.

Le terrassement se fera à « l'avancement du chantier ». L'ouverture des tranchées ne pourra devancer de plus de 60m la pose des canalisations (sauf avis contraire du CLIENT) pour éviter une décompression anormale et un « effritement » du terrain. La fermeture des tranchées se fera dans les mêmes conditions, dans le respect des consignes données par LE CLIENT.

Les percements des voiles béton pour la pénétration dans les bâtiments raccordés au réseau et ceux dans des ouvrages existants sont à la charge de L'ENTREPRENEUR. Le rebouchage définitif (après passage des canalisations) ou provisoire (en attente de leur passage) est étanche « à toute infiltration d'élément extérieur » : eau, gravats, etc. Ils sont inclus dans le prix forfaitaire.

3.7.2. Remblaiement

L'ENTREPRENEUR met en place un lit de pose en sablon compacté et règle le niveau du fond de fouille selon les plans d'exécution vus avec L'ENTREPRISE FOURNITURE DES CANALISATIONS et LE CLIENT.

Des « niches », protégées par des blindages, seront aménagées au droit des soudures des composants pour faciliter les soudures et la pose des joints d'étanchéité.

Si le compactage se fait par dameuse mécanique ou vibreuse, une force maximale de 100 kPa est appliquée.

Des essais de compactage sont réalisés après les travaux de remblaiement et toute non-conformité doit être corrigée, à la charge de L'ENTREPRENEUR.

L'ENTREPRENEUR contrôle, avant ces opérations qu'aucun madrier, caillou ou autre matériau n'est resté dans la tranchée, après la pose des canalisations. Il s'assure également que les relevés nécessaires au plan de récolement ont été effectués. Il vérifie que les ENTREPRENEURS DES AUTRES LOTS ont terminé leurs travaux.

Ce poste comprend également l'apport des matériaux de remblai, si nécessaire.

Un grillage avertisseur conforme à la norme NF EN 12613 sera fourni et placé au-dessus de la génératrice supérieure de chaque canalisation (aller et retour).

3.8. OUVRAGES ET ANNEXES

La conception et le dimensionnement de ces ouvrages sont soumis à l'approbation préalable DE L'ENTREPRISE POSE ET SOUDURE et DU CLIENT. Ils tiennent compte des états des revêtements en surface, des équipements mis en place à l'intérieur et du tracé du réseau.

Les tampons d'accès à ces ouvrages sont étanches et ont une résistance mécanique adaptée à la circulation en surface (125, 250 ou 400kN).

Le dimensionnement sera conforme à la norme NFP98-311 et munis d'un dispositif de verrouillage.

- Classe B125 charge 125 kN : trottoirs accessibles aux véhicules de tourisme,
- Classe C250 charge 250 kN : trottoirs, zones piétonnières, caniveaux et parking
- Classe E400 charge 400 kN : voies de circulation des routes pour tous types de véhicules routiers.

Ces travaux comprennent notamment la réalisation:

- Des points fixes,
- Des chambres ou regards de visite,

- Des chambres de tirage.

3.8.1. Points fixes

L'exécution des massifs est réalisée en suivant le dimensionnement indiqué par L'ENTREPRISE FOUNTURE DES CANALISATIONS.

La position et les caractéristiques des points fixes sont à soumettre au préalable A L'ENTREPRISE FOUNTURE DES CANALISATIONS et au CLIENT.

3.8.2. Chambres ou regards de visite

Ces ouvrages sont destinés à protéger les vannes de sectionnement du réseau (préisolées ou autres) et les dispositifs de purge ou vidange prévus.

Les dispositifs de vidange sont réalisés de préférence par aspiration, et équipé d'un raccord type pompier et d'une vanne quart de tour. Ils sont manœuvrables depuis le niveau du terrain naturel.

Les chambres devront être équipées d'une échelle d'accès.

Leur taille permet l'accès et la manœuvre des organes sans difficulté. Dans la mesure du possible, il est prévu un regard par canalisation (un sur l'aller et l'autre sur le retour).

La chambre à vannes est identifiée par une plaque en aluminium disposée à l'intérieur du tampon. La plaque doit être lisible depuis la chaussée.

3.8.3. Chambres de tirage

Ces ouvrages sont destinés protéger les branchements et connexions des câbles de télégestion. Les extrémités des fourreaux de type « janolène » y sont raccordées.

3.9. REMISE EN ETAT DES LIEUX

3.9.1. Réfection des surfaces

L'ENTREPRENEUR doit notamment :

- la réfection des chaussées, bordures, caniveaux, grillages, palissades ou trottoirs démontés ou démolis pour la réalisation du réseau ;
- la réfection des espaces verts, parcs ou aires de jeux démontés ou démolis pour la réalisation du réseau (y compris la plantation des végétaux détruits) ;
- le rétablissement de la signalisation horizontale (zébra de bus, marquage au sol,...) ;
- la remise en place d'objets ou éléments démontés pour la bonne exécution du chantier (panneaux publicitaires ou de signalisation, éclairage public,...) ;
- les passages d'immeubles, perçages, découpages, remises en état (portes, fenêtres,...) y compris toutes sujétions.

Toutes ces réfections sont réalisées conformément à l'état des lieux établi avant le démarrage du chantier.

L'ENTREPRENEUR doit également la réparation de toute dégradation constatée, même en dehors du périmètre du chantier, et résultant de la circulation, des manœuvres ou du stationnement d'engins, matériels ou matériaux qu'il aura utilisés.

3.9.2. Nettoyage et propreté du chantier

L'ENTREPRENEUR est responsable du nettoyage sur une distance de 200 m en amont et aval de l'emprise du chantier, délimitée par les panneaux « début de travaux » et « fin de travaux ». Il doit – à la fin des travaux et avant la réception – en sus des nettoyages normaux, un nettoyage final satisfaisant et complet du chantier.

Il veille tout particulièrement à ne pas utiliser d'engin présentant des fuites d'huile ou de carburant.

L'ENTREPRENEUR doit également l'évacuation de tout matériau de chantier, y compris les emballages, palettes, etc. Les déchets seront triés et évacués selon leur nature et dans le respect de l'environnement.

4. SPECIFICATIONS OU PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS

En dehors de toute autre prescription fournie par L'ENTREPRISE FOUNTURE DES CANALISATIONS, le bureau d'études chargé du dimensionnement ou l'autorité territorialement compétente sur le périmètre du chantier (Ville, DDE, SNCF,...) et sous réserve de leur approbation, les spécifications suivantes peuvent être utilisées.

4.1. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS

Tous les matériaux et produits sont soumis à l'agrément DE L'ENTREPRISE FOUNTURE DES CANALISATIONS et DU CLIENT.

Les caractéristiques doivent satisfaire les hypothèses de calcul et de conception utilisées lors du dimensionnement du réseau (coefficient de frottement, densité des remblais, granulométrie, pureté...). Ils sont approuvés par L'ENTREPRISE FOUNTURE DES CANALISATIONS qui a réalisé le dimensionnement du réseau.

La qualité des matériaux utilisés pour l'appui, l'enrobage et le remblaiement de la tranchée doivent :

- être suffisamment stables, une fois mis en place, pour maintenir la canalisation en place, et permettre la meilleure reprise des charges internes et externes ;
- respecter les exigences préconisées par les Services Techniques de la Ville, la Communauté Urbaine ou l'autorité territorialement compétente sur le périmètre du chantier ;
- être exempts d'agressivité par corrosion et dommage mécanique aux tuyaux et revêtements avec lesquels ils sont en contact ;
- être chimiquement stables et ne pas réagir de façon défavorable avec le sol environnant et l'eau de la nappe ;
- être compactés à la densité voulue.

L'ENTREPRENEUR est capable de fournir, dans un délai de 48h, et avant tout approvisionnement, un échantillon et l'analyse des matériaux d'apport utilisés :

- granulométrie ;
- teneur en eau ;
- indice de plasticité ;
- valeur au bleu de méthylène ;
- valeur de « Proctor » normalisée (ou valeur de compactage) ;
- classement GTR.

Pendant toute la durée du chantier, L'ENTREPRENEUR a la responsabilité du suivi de la qualité et de l'homogénéité du produit approvisionné.

Il n'est pas prévu de mise à disposition de matériaux pour L'ENTREPRENEUR. Il a la charge de trouver lui-même les zones d'emprunt pour se fournir suivant ses besoins.

4.2. QUALITE DE SABLE

Le matériau utilisé pour le lit de pose et l'enrobage des canalisations est un sable naturel type « sable de dunes » de caractéristiques suivantes :

- ESPH > 30 (Equivalent de Sable mesuré au Piston par voie Humide)
- IP non mesurable (Indice de Plasticité)
- teneur en matières organiques (ou argileuse) < 0,2%

Courbe granulométrique contenue dans le fuseau ci-joint :

POIDS PASSANT AU TAMIS DE	5 MM	2,5 MM	1,25 MM	0,63 MM	0,315 MM	0,16 MM
	95 À 100%	70 À 90 %	45 À 80%	28 À 55%	10 À 30%	2 À 10%

Le compactage du sable est hydraulique.

Un sable équivalent pourra être agréé dans les conditions vues au 4.1.

4.3. QUALITE DE GRAVE

Les graves ne doivent pas être souillées de terre, de matières organiques ou argileuses.

Des graves équivalentes pourront être agréées dans les conditions vues au 4.1.

4.3.1. Graves 0/100

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- ESPH > 35
- IP < 4
- coefficient de Los Angeles < 40
- densité sèche « Proctor » modifié supérieure à 2,1

4.3.2. Graves 0/80

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- ESPH > 30 ;
- IP < 4 ;
- coefficient de Los Angeles < 30 ;
- densité sèche « Proctor » modifié supérieure à 2,1 ;

Courbe granulométrique contenue dans le fuseau suivant :

POIDS PASSANT AU TAMIS DE	80M	25MM	5 MM	0.08 MM
	100%	45 À 75%	14 À 45%	< 10 %

4.3.3. Graves 0/31.5

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Dimension maximale : 31,5 mm
- Angularité : graves roulées totalement
- ESPH ≥ 35
- coefficient de Los Angeles < 30
- coefficient micro Deval (en présence d'eau) ≤ 26
- densité sèche « Proctor » modifié supérieure à 2,1

Courbe granulométrique contenue dans le fuseau suivant :

TAMIS (MM)	31.5	20	10	6.3	4	2	0.5	0.2	0.08
TAMISAT GRAVE GRENUE	85 À 100%	62 À 90%	35 À 62%	25 À 50%	19 À 43%	14 À 34%	5 À 20%	3 À 14%	2 À 10%
TAMISAT GRAVE SABLEUS E	85 À 100%	62 À 90%	40 À 70%	31 À 59%	25 À 52%	25 À 52%	10 À 27%	5 À 17%	2 À 10%

4.3.4. Graves traitées

Les graves 0/31,5 sont traitées au ciment. Leurs caractéristiques sont identiques à celles du 4.3.3 avec un traitement à 3% de ciment, soit 60 kg/m³.

Le ciment est du CDJ45 ou LR 305 avec retardateur en centrale.

D'autres types de graves traitées peuvent être utilisées suivant les règlements Voirie des service techniques locaux (Ville, Communauté Urbaine,...). Les solutions de remplacement seront soumises à l'approbation préalable DU CLIENT.

4.4. CIMENTS ET CONSTITUANTS

Les liants hydrauliques employés à la confection des différents ouvrages sont des ciments de classe de résistance 35, 45 ou 55 conformément aux normes en vigueur à la date de réalisation du chantier (AFNOR P15 301).

D'autres ciments et constituants peuvent être employés, mais ils sont soumis aux conditions du 4.1.

4.5. MORTIERS ET BETONS

4.5.1. Composition

Les bétons et mortiers sont fabriqués de préférence par des moyens mécaniques. La fabrication des bétons, mortiers et graves traités aux liants hydrauliques est interdite sur toute partie revêtue de la voie publique.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

UTILISATION FINALE	DÉSIGNATION DE LA CLASSE	POIDS DE LIANT /M3 MIS EN ŒUVRE
BÉTON DE PROPRETÉ OU MASSIFS	C 200	200KG
FONDACTIONS NON ARMÉES RADIERS DES REGARDS	C 250	250KG
MUR SOUTÈNEMENT CORPS DES REGARDS	C 300	300KG
BÉTON NON ARMÉ	C 325	300KG
BÉTON COULÉ DANS L'EAU BÉTON ARMÉ	C 325	350KG

Leur composition et qualité sont contrôlables à tout moment.

Précisions sur les massifs pour point fixe

Le béton est usuellement dosé à 300 kg de ciment CPJ 45 par m³ en œuvre (pour un temps de séchage d'au moins 7 jours avant la mise en chauffe). La composition du béton est telle que sa résistance à 28 jours est au moins égale à 270bar.

Si des temps de séchage plus courts sont nécessaires, L'ENTREPRENEUR se référera aux instructions DE L'ENTREPRISE FOUNTURE DES CANALISATIONS pour le dosage.

Les classes et poids de liant indiqués pourront être modifiés aux conditions vues à l'article 4.1. après validation DU CLIENT.

4.5.2. Aciers et coffrages

Les ronds lisses à béton armé et les armatures à haute adhérence doivent satisfaire aux prescriptions et normes en vigueur. Toute soudure est interdite.

Les coffrages pourront être métalliques, en bois ou système mixtes. Les revêtements plastifiés sont également autorisés.

Le type de coffrage et le ferrailage confectionné pour armer les massifs et ouvrages seront soumis à l'approbation DE L'ENTREPRISE FOUNTURE DES CANALISATIONS. Ils devront satisfaire les dimensions et spécifications techniques validées par L'ENTREPRISE FOUNTURE DES CANALISATIONS.

4.6. CHAMBRES ET REGARDS

4.6.1. Chambres de tirage

Les chambres de tirage utilisées seront préfabriquées. Elles seront de type Télécom L1T ou équivalent.

Elles sont fournies avec un tampon de visite en fonte, de résistance adaptée à la circulation.

Les chambres de vannes, purge et vidange utilisées seront préfabriquées, de dimensions adaptées à celles des tuyauteries ou organes installés à l'intérieur.

Elles sont fournies avec un tampon de visite en fonte, de résistance adaptée à la circulation.

4.7. FOURREAUX DE TELEGESTION

Les fourreaux de télégestion prévus seront de type « janolène » et de diamètre l'extérieur et lise à l'intérieur), ou en PVC ou PEHD $\phi 40$. Ils sont aiguillés avec un fil nylon.

$\phi 50/60$ en c

4.8. SIGNALISATION DES OUVRAGES ENTERRES

Le grillage avertisseur incorporé au remblai au-dessus des canalisations est de couleur conforme à la norme NF EN 12613, de largeur supérieure de 20cm au diamètre de la tuyauterie.

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES TRAVAUX DE L'ENTREPRENEUR

5.1. TRAVAUX PREPARATOIRES

5.1.1. Installation du chantier

L'ENTREPRENEUR doit mettre à disposition DU CLIENT un bureau de chantier suffisamment équipé (éclairage, téléphone, fax, meubles, chauffage) pour permettre l'organisation de réunions de chantier, d'au moins 10 personnes.

Il prévoit également une aire de stationnement, à proximité de la base vie, pour au moins 5 véhicules.

L'installation de la base vie, de l'aire de stockage des matériels et la mise en place du parking pour les véhicules se font en accord avec les spécifications données par la Ville, la Communauté Urbaine ou tout autre service régissant le périmètre du chantier. Une attention particulière est à porter sur l'emplacement des zones de dépôts des déblais/remblais, des matériaux de construction, ainsi que sur l'emplacement des divers baraquements afin de ne pas masquer ou bloquer l'accès aux dispositifs de coupure.

La surveillance et la protection de la base vie et de l'aire de stockage des matériels sont à la charge de L'ENTREPRENEUR. Il assurera également la bonne conservation des matériaux et matériels stockés sur le chantier.

L'ENTREPRENEUR tient à sa disposition sur le lieu des travaux :

- les réponses aux DT et/ou DICT intégrées dans un plan unique et incluant le cas échéant les réponses aux demandes de mise hors tension,
- les plans et, le cas échéant, les recommandations spécifiques au chantier issues des DT et/ou des DICT et fournis par le CLIENT ou par les exploitants des ouvrages,
- le compte-rendu du marquage-piquetage validés par les parties prenantes,
- la cartographie amiante.

5.1.2. Traçage et piquetage

Le traçage et le piquetage général de l'axe de conduite sont effectués par L'ENTREPRENEUR, contradictoirement avec L'ENTREPRISE POSE ET SOUDURE ET LE CLIENT.

Tous les ouvrages (souterrains ou enterrés) existants détectés sont repérés en présence des concessionnaires concernés. Les repères de nivellement rattachés au repère indiqué au projet sont posés aux emplacements utiles pour les travaux de terrassement et de pose.

Pour les travaux réalisés dans un terrain privé, la servitude de passage sera matérialisée sur le terrain par L'ENTREPRENEUR lors du piquetage.

5.1.3. Les sondages préliminaires

Les sondages sont prévus pour découvrir les réseaux et ouvrages enterrés existants. Les profils en long et plans définitifs du tracé seront établis suivant les résultats. Ils comprennent notamment :- mise en place du balisage et de la signalisation réglementaires ;

- ouverture d'une fouille de 4 x 2 m après découpe et démolition de la voirie ;
- mise à jour du (ou des) réseau(x) et ouvrage(s), y compris les terrassements manuels ;
- stockage des déblais sains et évacuations des matériaux non réutilisables ;
- repérage par 3 côtes et schéma de détail ;
- remblai en sable jusque 30cm au dessus des ouvrages, puis en matériaux sains compactables ;
- finition avec de la terre végétale sur espaces verts ou un monocouche sous voirie ;
- repliement de la signalisation et du balisage.

5.1.4. Démolitions, découpe et déposes particulières

5.1.4.1 Démolitions

Toute démolition de construction ou d'ouvrage situé dans l'emprise des tranchées est soumise obligatoirement à l'approbation DU CLIENT. Cette règle vaut également lors de déposes d'équipements d'éclairages, de panneaux de signalisation ou publicitaires, pour l'abattage d'arbres ou l'arrachage de végétaux.

5.1.4.2 Découpe

Lorsque la fouille est réalisée sous route, trottoir ou chemin, L'ENTREPRENEUR commence par découper avec soin sur l'emprise de la tranchée les matériaux qui constituent le revêtement et les fondations.

Le découpage des couches de surface est réalisé à l'aide d'une scie. La coupe est franche et régulière pour faciliter le raccordement ultérieur. LE CLIENT se réserve le droit la possibilité de faire rectifier toute découpe qui n'est pas réalisée suivant les critères demandés. Il veillera à ne pas déstabiliser ou dégrader les parties riveraines. Il est interdit de creuser sous les revêtements et sous les bordures.

Ces dispositions valent également pour les surfaces pavées (zone ou allée piétonne), où les matériaux de surface et de fondation seront déposés et stockés avec soin.

5.1.4.3 Décapage de la terre végétale

L'ENTREPRENEUR est tenu de déposer à part la terre végétale (voire la découper en mottes si demande DU CLIENT pour les tranchées ouvertes dans un terrain de culture ou un espace vert. L'épaisseur moyenne de décapage est de 20cm.

5.1.4.4 Dépose d'éclairage public

Ce poste comprend la dépose puis la remise en place à l'existant des équipements d'éclairage public (candélabres, bornes,...). Le démontage est réalisé avec soin pour éviter toute dégradation.

Les appareils sont stockés, sous la responsabilité de L'ENTREPRENEUR, en prévision de leur remise en service à la fin du chantier. Les câbles d'alimentation sont raccordés dans une boîte de dérivation pour assurer la continuité électrique du réseau. Ces travaux sont réalisés suivant les prescriptions des services concernés.

5.1.4.5 Démontage des panneaux de signalisation

Ce poste comprend le démontage puis la remise en place à l'existant des panneaux de signalisation. Leur dépose sera effectuée avec précaution. Ils sont nettoyés et stockés, à la charge et sous la responsabilité de L'ENTREPRENEUR. Une signalisation temporaire réglementaire, à la charge de L'ENTREPRENEUR, se substitue à leur dépose.

5.1.4.6 Dépose de panneaux publicitaires

Ce poste comprend la dépose puis la remise en place à l'existant des matériels publicitaires. Ce travail est effectué en accord avec l'Agence publicitaire et en suivant leurs prescriptions. L'ENTREPRENEUR est responsable de leur préservation durant leur stockage.

Il prend également à sa charge l'ouverture de la fouille, la démolition des massifs, la dépose et éventuel démontage, le transport au lieu de stockage, la repose et la reconstitution des nouveaux massifs.

5.1.4.7 Dépose de bordures et caniveaux

L'opération comprend la démolition du béton de fondation et de calage, son chargement et transport pour mise en décharge.

Les éléments démontés sont triés, et suivant leur état seront réutilisés ou mis en décharge.

5.1.4.8 Abattage des arbres

Il est à réaliser avec toutes les précautions nécessaires, après repérage sur plan et obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes. Il doit la protection des constructions et matériels riverains. L'ENTREPRENEUR est seul responsable de tous les dommages que peuvent causer ces abattages.

Après abattage, les branches sont tronçonnées. Les souches restantes sont dégagées puis extraites en totalité. Tous les éléments résultants du découpage (feuilles, souches, branches) sont évacués en décharge. Aucun brûlage sur place n'est autorisé. L'ensemble des excavations sera rebouché avec de la terre jusqu'au niveau des surfaces initial.

5.2. TRAVAUX DE TERRASSEMENT

5.2.1. Réalisation des tranchées

5.2.1.1 Généralités

Les travaux de terrassement ne peuvent commencer qu'après la délimitation précise de l'emprise des travaux.

L'ouverture d'une tranchée en chaussée doit toujours laisser libre une demi voie de libre pour permettre la circulation alternée des véhicules.

Tous les déblais sont évacués au fur et à mesure de leur extraction, sans stockage sur la chaussée ou les trottoirs. Ils sont mis en dépôt en un lieu choisi par et sous la responsabilité de L'ENTREPRENEUR.

L'ENTREPRENEUR prend soin d'enlever des talus tous les matériaux qui ne sont pas parfaitement adhérents ou incorporés au terrain en place ainsi que les roches à stabilité incertaine.

Il débarrasse le fond de fouille de tous les corps durs et les gros agglomérats. Lorsque des maçonneries ou des bancs rocheux sont rencontrés, ils sont arasés à 10 cm au moins au-dessous du fond de la fouille. Ils sont remplacés sur cette épaisseur par du sable.

Sauf indication contraire DU CLIENT:

- la largeur de tranchée permet un écartement d'au moins 25 cm entre chaque canalisation et une distance de 20 cm de chaque bord du talus ;
- les parois de la fouille doivent être verticales et le blindage peut être traditionnel ou constitué de planches ou de profilés métalliques correctement butonnés ;
- la hauteur de recouvrement, comprise entre la génératrice supérieure de la canalisation préisolée (gaine externe PEHD) et le « niveau du sol fini » est au moins égale à 0,60 m ;

- le fond de fouille est arasé d'au moins 10 cm au-dessous de la cote prévue sur le plan (de la génératrice inférieure de la canalisation). Un lit de pose (dressé suivant la pente prévue dans le projet) constitué d'une couche de sablon est mis en place. Il est égalisé de manière à ce que les canalisations reposent sur toute leur longueur.

5.2.1.2 Dispositions particulières

Pour les traversées de routes, la fouille est approfondie pour avoir un recouvrement minimal de 0,60 m sur la génératrice supérieure des tubes. Sinon, une dalle de répartition peut être prévue.

Pour les traversées de voies ferrées ou d'autoroutes, chaque canalisation est busée systématiquement.

En cas de passage à proximité d'un obstacle ou d'un autre réseau, il faut systématiquement ménager une distance de 0.25 m minimum entre la canalisation et celui-ci. En cas d'impossibilité la tuyauterie est busée ou protégée « mécaniquement » sur 0,50 m de part et d'autre de l'obstacle.

Dans le cas de sol de portance insuffisante (sol marécageux par exemple), la proximité de carrières ou d'anciennes décharges, des dispositions particulières adéquates doivent être prises pour assurer l'assise et la stabilité de la tranchée et des ouvrages croisés.

5.2.2. Remblaiement

Avant toute opération de remblaiement, L'ENTREPRENEUR vérifie l'état de propreté de la tranchée et de l'absence de tout objet (pierre, madrier,...) pouvant endommager la canalisation.

Les remblais seront mis en place en veillant à ne pas déplacer les canalisations posées en fond de fouille. Ils sont régalez sur toute leur largeur à la fois, en couches homogènes et successives.

Le démarrage de ces opérations est soumis à l'approbation DU CLIENT. Le remblai définitif (sauf avis contraire DU CLIENT) a lieu après que :

- les canalisations aient subi avec succès les essais hydrauliques de résistance (à la charge DE L'ENTREPRISE POSE ET SOUDURE)
- les ouvrages enterrés (joints, points fixes,...) aient été contrôlés

Les remblais sont préalablement arrosés (si besoin) et sont compactés mécaniquement par des engins de chantier à percussion ou vibration chargés à au moins 100 kPa.

Les remblais complémentaires sont réalisés par couches successives de 30cm de matériau, expurgé d'éléments supérieurs à 100 mm et compactées l'une après l'autre :

1ère phase : enrobage et protection des tubes

- étalement d'une couche de sable uniforme affleurant au niveau de la génératrice supérieure des tubes. Damage manuel sur les côtés et entre les tubes, sans toucher la gaine PEHD ;
- mise en place d'une couche de recouvrant la génératrice supérieure des canalisations pré isolées d'au moins 15 cm, après compactage ;
- pose du grillage avertisseur de 40 cm de large, placé à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations.

2ème phase : remblais complémentaire

- Sous voirie, parking et trottoirs, ces remblais complémentaires sont réalisés en sablon ou matériau sablo-graveleux et arrêtés à 35 cm en dessous du niveau des chaussées final ;
- Sous espaces verts et accotements, ces remblais complémentaires sont réalisés en terres extraites et arrêtés à 20 cm en dessous du niveau du terrain final.

3ème phase : remblai final

- Sous voirie, parking et trottoirs, le remblai final est constitué d'une couche de 30 cm de grave ciment dosé à 5%, sous voirie, parking et trottoirs complété par une couche de finition (spécifiée au 5.4) ;
- Sous espaces verts et accotements, le remblai final est constitué d'une couche de 20 cm terre végétale d'apport ou reprise suite à la mise en dépôt lors des travaux préparatoires.

La réalisation des fouilles pour les réseaux autres que ceux destinés au chauffage urbains est en tout point similaire à celle de ces derniers, hormis pour les points suivants :

- mise en place d'un grillage avertisseur de couleur normalisé à 20 cm de la génératrice supérieure des réseaux :
- * Eau potable : bleu
- * Gaz : Jaune
- * Electricité : rouge
- * Téléphone : vert
- terrassements des tranchées sont réalisés conformément aux dimensions suivantes :

NATURE DU RÉSEAU	LARGEUR (M)	PROFONDEUR (M)
GAZ	0,40	1,00
EAU	0,60	1,20
ELECTRICITÉ, ÉCLAIRAGE	0,40	0,90

Lorsque le réseau de chaleur croise des autres réseaux ou divers ouvrages enterrés, l'exécution de la fouille à l'engin mécanique est arrêtée lors du dégagement du grillage avertisseur ou au voisinage proche (côte) de l'ouvrage.

Le dégagement du réseau croisé se fait manuellement, dans le respect des consignes données par les propriétaires ou concessionnaires.

5.3. OUVRAGES ANNEXES

5.3.1. Généralités

Les remises aux niveaux définitives (tampons de chambres ou regards, grilles, plaques de couverture, etc...) des ouvrages décrits au présent lot sont exécutées avant les revêtements de finition (ou de mise en œuvre de la terre végétale), en tenant compte des épaisseurs de matériaux restant à mettre en place. Ces éléments sont posés à plein bain de mortier, en respectant les pentes des surfaces finies.

La note de calcul et les plans d'exécution de chaque ouvrage annexe réalisé par L'ENTREPRENEUR seront joints au DOE final.

5.3.2. Les points fixes

Au besoin, ils sont surdimensionnés pour qu'ils soient dans tous les cas ancrés dans le terrain en place d'au moins 30 cm en largeur et 20 cm en profondeur.

Dans le cas de terrain argileux, une couche drainante (en gravier) est mise en place sous le bloc de béton. Un film de type polyane est posé sur le gravier.

Un coffrage étanche jointif est réalisé au moins pour les faces perpendiculaires aux tuyaux. Il est conforme aux prescriptions du fascicule 65 du CCTG. Les systèmes de coffrage utilisés sont correctement raidis, étanches et résistants à la poussée du béton frais. Les orientations et positions sont conformes aux plans prévus.

Les ferrailages et armatures disposés à l'intérieur des coffrages pour renforcer les points d'ancrages sont positionnés et fixés avec soin.

Le béton est vibré pour garantir son homogénéité et sa compacité.

5.3.3. Chambres ou regards de visite

Leur dimensionnement et leur résistance sont adaptés à la configuration des lieux. Leur choix est soumis à l'approbation DE L'ENTREPRISE POSE ET SOUDURE et DU CLIENT.

Ils sont étanches à toute infiltration d'eau par l'extérieur et notamment par les tampons. Leur taille permet l'accès et la manœuvre des organes sans difficulté depuis le niveau extérieur. Leur assise (fondation, semelle) et nivellement sont adaptés à la configuration des lieux (caractéristiques du tampon cohérentes avec le trafic, la nature du terrain,...).

Le fond des chambres doit permettre l'évacuation des eaux d'infiltration librement, en pied de regard. Les fonds pourront être garnis d'un « hérisson sec » ou d'une dalle de répartition perforée pour permettre l'écoulement dans le sol.

Pour éviter qu'une canalisation préisolée (ou partie) baigne dans de l'eau résiduelle stagnante à l'intérieur d'une chambre ou d'un regard de visite, un espace de 40 cm est laissé :

- entre la canalisation préisolée (génératrice inférieure) et le fond de la chambre ;
- entre le joint DHEC de protection d'une extrémité de canalisation préisolée et le fond de la chambre.

La chambre à vannes est identifiée par une plaque en aluminium disposée à l'intérieur du tampon. La plaque doit être lisible depuis la chaussée.

5.3.4. Chambres de tirage

Leur dimensionnement et leur résistance seront adaptés à la configuration des lieux.

Elles sont étanches aux entrées d'eau extérieures.

Elles sont disposées à chaque changement de direction du tracé (coudes) et sont espacées tout au plus de 150 m.

Leur implantation et caractéristiques sont soumises à l'approbation DU CLIENT.

L'extrémité du fourreau janolène ou PVC ou PEHD pénètre d'au moins 10 cm la paroi interne de la chambre. Un espace de 20 cm est laissé entre le fond de la chambre et la génératrice inférieure du fourreau.

5.3.5. Dalles de répartition

Pour les canalisations ayant une charge inférieure à 60 cm, ou si imposé par le règlement de voirie, il est prévu en accord avec L'ENTREPRISE FOUNTURE DES CANALISATIONS et LE CLIENT, une dalle de répartition débordant de de part et d'autre de la fouille pour protéger les ouvrages.

Le dimensionnement définitif de la dalle est donné par L'ENTREPRENEUR et soumis à la validation du CLIENT ou de son représentant. Sauf avis contraire, les caractéristiques de la dalle sont les suivantes :

- épaisseur de 15 cm
- mise en place d'un treillis soudé à maille de 10x10 cm, fils de diamètre 3,2 mm (à minima)
- béton vibré et dosé à 350 kg/m³ de ciment

L'ENTREPRENEUR prévoit un niveau fini de dalle permettant une réfection conforme à la surface initiale (notamment si le passage se fait en chaussée).

5.4. REMISES EN ETAT ET REFECTIONS DES LIEUX

5.4.1. Généralités

Avant l'achèvement des travaux, il est procédé à la remise en état du sol et des ouvrages riverains éventuellement déposés (clôtures, panneaux,...).

L'ENTREPRENEUR veillera à la planéité des surfaces reconstituées : niveau des pavés, réfection des enrobés pour les trottoirs et chaussées sans « creux » ni « bosses ».

Les équipements de signalisation routière sont réimplantés conformément à leur disposition antérieure.

Les ouvrages d'écoulement, de drainage des eaux de ruissellement (bordures, caniveaux, grilles,...) sont reconstitués dans leur état initial. L'ENTREPRENEUR veille à la qualité des joints des éléments remplacés et à la conservation du « fil d'eau ».

5.4.2. Réfection des chaussées et trottoirs

Les réfections de chaussées et trottoirs sont réalisées suivant les notes techniques des collectivités et autorités locales (Ville, Communauté Urbaine,...).

Dans tous les cas, L'ENTREPRENEUR demande aux services intéressés les détails des constitutions de chaussées imposées par eux ainsi que leurs exigences concernant le mode d'exécution des travaux ou la réalisation d'équipements tels que trottoirs, caniveaux,...

Les trottoirs sont repris sur toute leur largeur, en enrobés noirs ou rouges suivant les cas.

5.4.2.1 Largeur de réfection des chaussées

- Tranchée en demi chaussée

La réfection du corps de chaussée (y compris binder) sur la fouille est augmentée de 25cm de part et d'autre de celle-ci

Le tapis de roulement est mis en place sur la demi chaussée après fraisage des enrobés sur les zones où le corps de chaussée est conservé.

Au cas où le bord de réfection est à moins de 50 cm d'un fil d'eau de caniveau, la réfection du corps de chaussée est étendue jusqu'au caniveau.

- Tranchée en carrefour ou en axe de chaussée

La réfection du corps de chaussée (y compris binder) sur la fouille est augmentée de 25cm de part et d'autre de celle-ci.

Le tapis de roulement est mis en place sur toute la largeur de la chaussée après fraisage des enrobés sur les zones où le corps de chaussée est conservé.

Au cas où le bord de réfection est à moins de 50 cm d'un fil d'eau de caniveau, la réfection du corps de chaussée est étendue jusqu'au caniveau.

5.4.2.2 Matériaux de réfection

La couche de roulement est réalisée par un enrobé ou un enduit bicouche satisfaisant les dosages et spécifications imposées par les autorités locales ou provenant d'une centrale agréée par LE CLIENT.

Avant la pose, il est procédé au nettoyage de la surface à reconstituer. L'enrobé ou l'enduit est donc posé sur une surface propre et sèche, dans des conditions climatiques satisfaisantes (température et humidité ambiantes compatibles avec le matériau).

Un joint d'émulsion sera mis en place sur le raccord entre l'enrobé neuf et existant. L'ENTREPRENEUR veillera à ce que le raccordement entre les deux surfaces soit parfaitement jointif, sans surépaisseur, « sans creux ni bosse ».

5.4.3. Espaces verts et arbustes

Les espaces verts sont reconstitués conformément à l'état des lieux établi avant le démarrage du chantier. La terre végétale stockée lors des terrassements est remise en place (avec éventuellement des compléments à la charge de L'ENTREPRENEUR si nécessaire). Il doit l'engazonnement et la première tonte.

Les arbustes et végétaux sont replantés dans le respect de l'état des lieux initial. L'ENTREPRENEUR prend à sa charge l'ouverture des trous, la mise en place d'éventuels tuteurs, la mise en place du végétal (ou son remplacement par la même essence, si nécessaire), la pose des colliers (si besoin), le comblement des trous, la réalisation de la cuvette d'arrosage et le premier arrosage.

5.4.4. Bordures, caniveaux et allées piétonnes

La fondation et le calage sont réalisés en béton dosé suivant les notes techniques des autorités locales:

Les bordures et caniveaux de remplacement correspondent aux standards préconisés par la Ville ou la Communauté Urbaine locale.

Les joints sont réalisés au mortier et tirés au fer. Leur largeur est comprise entre 0,5 et 1 cm.

Les allées piétonnes et autres ouvrages de type murettes/ clôtures sont reconstitués conformément à l'état initial.

5.4.5. Marquages au sol

La peinture doit être appliquée sur un support sec parfaitement lavé et nettoyé.

Les travaux sont interrompus lorsque la température ambiante sera inférieure à 5°C.

Le marquage au sol comprend notamment :

- la délimitation des places de stationnement ;
- la signalisation horizontale (Stop, ligne discontinue,...) ;
- la numérotation des places de stationnement ;
- les logos «handicapés » et « parking » ;
- toute autre signalisation horizontale existante avant le démarrage des travaux.

5.5. ENTRETIEN PENDANT LE DELAI DE GARANTIE

Pendant le délai de garantie de DEUX ANS, L'ENTREPRENEUR doit exécuter en temps utile et à ses frais, les travaux nécessaires pour assurer l'écoulement des eaux et réparer les talus de déblais/ remblais et les revêtements.

La correction des tassements fait partie des travaux à exécuter par L'ENTREPRENEUR au titre de la garantie.

5.6. SECURITE ET SIGNALISATION

L'usage de la mine est soumis à l'approbation DU CLIENT.

Toutes les mesures doivent être prises pour parer au risque d'éboulement des parois des tranchées et assurer la cohésion du sol.

L'attention de L'ENTREPRENEUR est attirée sur le fait qu'un blindage est exigé dès que la profondeur de la tranchée excède 1,30 m et suivant la norme NF P 98 331 et les prescriptions du coordinateur SPS.

La signalisation du chantier comprendra obligatoirement :

- des panneaux « Travaux » et « Début de chantier », avec pré signalisation
- des panneaux « Fin de chantier »
- un éclairage fixé sur des balises de signalisation de chantier

Le balisage extérieur et les panneaux d'information seront conformes aux indications données par la Ville ou autre autorité compétente territorialement. Suivant les besoins et pour assurer la fluidité de la circulation des véhicules au voisinage du chantier, la signalisation pourra comprendre en plus :

- des feux tricolores
- la mise en place de sens uniques ou de limitation de vitesse et de manière générale, toutes les dispositions demandées par les services publics en vue d'améliorer la circulation, l'information et la sécurité dans le domaine public.

Toutes ces sujétions sont à la charge et aux frais de L'ENTREPRENEUR.