



Publié le : 05/06/2025

Conseil de Communauté

Séance du jeudi 22 mai 2025

Membres du Conseil Communautaire en exercice : 123

Le Conseil de Communauté, convoqué le 15 mai 2025, s'est réuni Salle des conférences de la CCIT du Doubs 46 avenue Villarceau à Besançon, sous la présidence de Mme Anne VIGNOT, Présidente de Grand Besançon Métropole.

Ordre de passage des rapports : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35

La séance est ouverte à 19h25 et levée à 21h58

Etaient présents : **Audeux** : Mme Agnès BOURGEOIS, **Avanne-Aveney** : Mme Marie-Jeanne BERNABEU, **Besançon** : Mme Elise AEBISCHER, M. Hasni ALEM, Mme Frédérique BAEHR, M. Guillaume BAILLY, M. Nicolas BODIN, M. François BOUSSO, Mme Nathalie BOUVET, Mme Fabienne BRAUCHLI, Mme Annaïck CHAUVET, M. Sébastien COUDRY, M. Benoît CYPRIANI, Mme Marie ETEVENARD, M. Ludovic FAGAUT (jusqu'à la question n°22 incluse), Mme Lorine GAGLILOLO, M. Olivier GRIMAITRE, Mme Valérie HALLER, M. Damien HUGUET, M. Jean-Emmanuel LAFARGE, M. Aurélien LAROPPE, Mme Myriam LEMERCIER (jusqu'à la question n°22 incluse), Mme Agnès MARTIN, Mme Carine MICHEL, Mme Marie-Thérèse MICHEL, Mme Laurence MULOT (jusqu'à la question n°22 incluse), M. Yannick POUJET, M. Anthony POULIN, Mme Françoise PRESSE, Mme Karima ROCHDI, M. Jean-Hugues ROUX, M. Nathan SOURISSEAU, M. Gilles SPICHER, M. André TERZO, Mme Claude VARET, Mme Anne VIGNOT, Mme Sylvie WANLIN, Mme Christine WERTHE, Mme Marie ZEHAF, **Bonnay** : M. Gilles ORY, **Busy** : M. Philippe SIMONIN, **Byans-Sur-Doubs** : M. Didier PAINEAU, **Champagney** : M. Olivier LEGAIN, **Champvans-Les-Moulins** : M. Florent BAILLY, **Châtillon-Le-Duc** : M. Martial DEVAUX, **Chaucenne** : M. Alain ROSET, **Chemaudin et Vaux** : M. Gilbert GAVIGNET, **Cussey-Sur-L'Ognon** : M. Jean-François MENESTRIER, **Deluz** : M. Fabrice TAILLARD, **Devecey** : Mme Laetitia LARROCHE (suppléante), **Ecole-Valentin** : M. Yves GUYEN, **François** : M. Emile BOURGEOIS, **La Chevillotte** : M. Roger BOROWIK, **La Vèze** : M. Jean-Pierre JANNIN, **Les Auxons** : M. Anthony NAPPEZ, **Mamirolle** : M. Daniel HUOT **Miserey-Salines** : M. Marcel FELT (à compter de la question n°14), **Morre** : M. Jean-Michel CAYUELA, **Nancray** : M. Vincent FIETIER, **Novillars** : M. Lionel PHILIPPE, **Osselle-Routelle** : Mme Anne OLSZAK, **Palise** : M. Daniel GAUTHEROT, **Pelousey** : Mme Catherine BARTHELET, **Pirey** : M. Patrick AYACHE, **Pouilly-Français** : M. Yves MAURICE, **Pouilly-Les-Vignes** : M. Jean-Marc BOUSSET, **Pugey** : M. Frank LAIDIE, **Roche-Lez-Beaupré** : M. Jacques KRIEGER, **Roset-Fluans** : M. Dominique LHOMME (suppléant), **Saint-Vit** : Mme Anne BIHR, **Saint-Vit** : M. Pascal ROUTHIER, **Saône** : M. Benoît VUILLEMIN, **Serre-Les-Sapins** : M. Gabriel BAULIEU, **Tallenay** : M. Ludovic BARBAROSSA, **Thise** : M. Pascal DERIOT, **Thoraise** : M. Jean-Paul MICHAUD, **Torpes** : M. Denis JACQUIN, **Velesmes-Essarts** : M. Jean-Marc JOUFFROY, **Vieilley** : M. Franck RACLOT, **Vorges-Les-Pins** : Mme Maryse VIPREY

Etaient absents : **Amagney** : M. Thomas JAVAUX, **Besançon** : Mme Anne BENEDETTO, M. Kévin BERTAGNOLI, Mme Pascale BILLEREY, Mme Claudine CAULET, Mme Aline CHASSAGNE, Mme Julie CHETTOUH, M. Laurent CROIZIER, Mme Karine DENIS-LAMIT, M. Cyril DEVESA, Mme Nadia GARNIER, Mme Sadia GHARET, M. Abdel GHEZALI, M. Pierre-Charles HENRY, Mme Marie LAMBERT, M. Christophe LIME, M. Jamal-Eddine LOUHKIAR, M. Saïd MECHAI, Mme Juliette SORLIN **Beure** : M. Philippe CHANEY, **Boussières** : M. Eloy JARAMAGO, **Braillans** : M. Alain BLESSEMAILLE, **Chalezeule** : M. Christian MAGNIN-FEYSOT, **Chaleze** : M. René BLAISON, **Champoux** : M. Romain VIENET, **Chevroz** : M. Franck BERNARD, **Dannemarie-Sur-Crête** : Mme Martine LEOTARD, **Fontain** : M. Claude GRESSET-BOURGEOIS, **Gennes** : M. Jean SIMONDON, **Geneuille** : M. Patrick OUDOT, **Grandfontaine** : M. Henri BERMOND, **Larnod** : M. Hugues TRUDET, **Mamirolle** : M. Cédric LINDECKER, **Marchaux-Chaudefontaine** : M. Patrick CORNE, **Mazerolles-Le-Salin** : M. Daniel PARIS, **Merey-Vieilley** : M. Philippe PERNOT, **Montfaucon** : M. Pierre CONTOZ, **Montferrand-Le-Château** : Mme Lucie BERNARD, **Noironte** : M. Philippe GUILLAUME, **Rancenay** : Mme Nadine DUSSAUCY, **Vaire** : Mme Valérie MAILLARD, **Venise** : M. Jean-Claude CONTINI, **Villars-Saint-Georges** : M. Damien LEGAIN

Secrétaire de séance : M. Gilles ORY

Procurations de vote : **Besançon :** Mme Anne BENEDETTO à Mme Frédérique BAEHR, M. Kévin BERTAGNOLI à Mme Elise AEBISCHER, Mme Pascale BILLEREY à M. Olivier GRIMAITRE, Mme Claudine CAULET à M. Damien HUGUET , Mme Aline CHASSAGNE à M. Hasni ALEM, Mme Julie CHETTOUH à Mme Sylvie WANLIN, M. Laurent CROIZIER à Mme Nathalie BOUVET, Mme Karine DENIS-LAMIT à Mme Laurence MULOT, M. Cyril DEVESA à M. Benoît CYPRIANI, Mme Sadia GHARET à M. Denis JACQUIN, M. Abdel GHEZALI à M. Jean-Hugues ROUX, M. Pierre-Charles HENRY à Mme Christine WERTHE, Mme Marie LAMBERT à M. Ludovic FAGAUT, Mme Myriam LEMERCIER à M. Florent BAILLY (à compter de la question n°23), M. Christophe LIME à M. Frank LAIDIE, M. Saïd MECHAI à Mme Claude VARET, Mme Juliette SORLIN à M. Yannick POUJET, **Chevroz :** M. Franck BERNARD à M. Jean-François MENESTRIER, **Dannemarie-Sur-Crête :** Mme Martine LEOTARD à M. Emile BOURGEOIS, **Gennes :** M. Jean SIMONDON à M. Vincent FIETIER, **Marchaux-Chaudefontaine :** M. Patrick CORNE à M. Fabrice TAILLARD, **Mazerolles-Le-Salin :** M. Daniel PARIS à M. Jean-Marc BOUSSET, **Montferrand-Le-Château :** Mme Lucie BERNARD à Mme Anne OLSZAK, **Rancenay :** Mme Nadine DUSSAUCY à Mme Marie-Jeanne BERNABEU

Délibération n°2025/2025.00136

Rapport n°8 - Réseau de chaleur Besançon Planoise - Signature de convention de transfert du réseau de chaleur entre Grand Besançon Métropole et Territoire 25, aménageur dans le cadre de l'opération d'aménagement Grette-Brûlard-Polygone de Besançon

**Réseau de chaleur Besançon Planoise - Signature de convention de transfert
du réseau de chaleur entre Grand Besançon Métropole et Territoire 25,
aménageur dans le cadre de l'opération d'aménagement Grette-Brûlard-
Polygone de Besançon**

Rapporteur : M. Anthony NAPPEZ, Conseiller Communautaire Délégué

	Date	Avis
Commission n° 4	17/04/2025	Favorable
Bureau	07/05/2025	Favorable

Inscription budgétaire	
BP 2025 et PPIF 2025-2029 Budget annexe chauffage urbain « DEVELOPPEMENT RESEAU »	Montant prévu au budget 2025 : 13 312 K€ HT Montant prévisionnel de l'opération : 2,5 M€ HT à partir de 2026

Résumé :

Le présent rapport a pour objet d'autoriser la signature de convention de transfert du réseau de chaleur entre Grand Besançon Métropole et Territoire 25, aménageur dans le cadre de l'opération Bisontine d'aménagement Grette-Brûlard-Polygone.

I. Contexte

Dans le cadre de l'opération d'aménagement Grette-Brûlard-Polygone portée par la Ville de Besançon, des équipements communs (voirie, réseaux secs ou humides, éclairage public) seront réalisés par Territoire 25, titulaire de la concession d'aménagement pour le compte de la Ville de Besançon.

De ce fait, le développement du réseau de chaleur sous voirie et les ouvrages accessoires à son fonctionnement (purges, vidanges, vannes) ont vocation à intégrer le domaine public.

Le montant estimé en date de mars 2025 du rachat des ouvrages du réseau de chaleur par le budget annexe du chauffage urbain est de 2,5 M € HT.

Ce transfert se fait conformément aux articles R. 442-8 et R 431- 24 du Code de l'urbanisme valable pour les permis d'aménager.

II. Objet de la convention

Le projet de convention joint en annexe a pour but de définir les conditions de transfert et de rachat des équipements du réseau de chaleur.

Les représentants de GBM participeront, en accord avec les aménageurs, à toutes les réunions afin de suivre et contrôler la qualité des travaux réalisés sur les équipements et ouvrages transférés.

Le transfert définitif sera acté après notamment :

- Signature du PV d'acceptation des Ouvrages en vue de leur intégration au patrimoine du chauffage urbain,
- Obtention de tous les documents sur les ouvrages réalisés,
- Règlement des factures de rachat d'ouvrage.

Mme Marie-Thérèse MICHEL (1) et Mme Anne VIGNOT (1) et MM. Nicolas BODIN (1), Anthony POULIN (1) et Pascal ROUTHIER (1), conseillers intéressés, ne prennent part ni au débat, ni au vote.

A l'unanimité, le Conseil de Communauté autorise Madame la Présidente, ou son représentant à signer la convention de transfert.

Rapport adopté à l'unanimité :

Pour : 97

Contre : 0

Abstention* : 0

Conseillers intéressés : 5

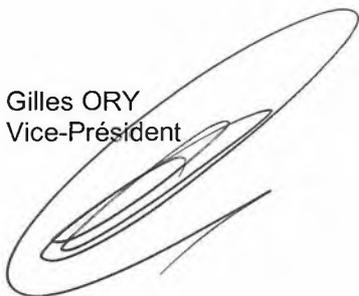
*Le sens du vote des élus ne prenant pas part au vote est considéré comme une abstention.

La présente délibération peut faire l'objet d'un recours devant le Tribunal administratif de Besançon dans les deux mois suivant sa publicité.

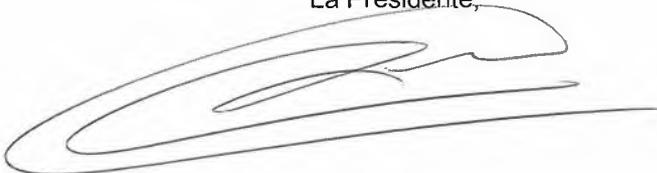
Le Secrétaire de séance,

Pour extrait conforme,
La Présidente,

Gilles ORY
Vice-Président

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke at the bottom.

Anne VIGNOT
Maire de Besançon

A handwritten signature in black ink, featuring a large, sweeping loop at the top and a long horizontal stroke at the bottom.



DIRECTION DES OPERATIONS ET DE LA PERFORMANCE

DIRECTION DES REALISATIONS

SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

RESEAUX PREISOLES

Indice	Date	Modifications	Emetteur	Vérification	Approbation
H	23 décembre 2021	Additif sécurité Complément nettoyage	DR/SI	DR	DR
G	30 novembre 2020	Mise en cohérence suivant évolutions du Contrat	DR/SI	DR	DR
F.3	12 juin 2020	Intégration REX DT-DICT	DR/SI	DR	DR
F.2	30 avril 2020	Intégration REX – Demandes DT	DR/SI	DR - DT	DR - DT
F.1	19 mars 2020	Additifs REX	DR/SI	DR - DT	DR - DT
E	11 octobre 2019	Ajustements sur REX	DR/SI	DR	DR



Table des Matières

1 PRESCRIPTIONS GENERALES	7
1.1 Objet des Spécifications Techniques Générales (STG)	7
1.2 Définition	7
1.3 Étendue des prestations dues par les lots	8
1.4 Connaissance des lieux	10
1.4.1 Généralités	10
1.4.2 DT/DICT	11
1.5 Connaissance du Dossier de Consultation – Prestations demandées marché (études et travaux)	11
1.5.1 Prestations préalables à l'exécution des travaux	12
1.5.2 Prestations relatives aux travaux	14
1.5.3 Opérations Préalables à la Réception : prestations relatives aux contrôles, essais et de mise en service (se référer au chapitre 6)	15
1.5.4 Prestations documentaires	15
1.5.5 Réunion de lancement	16
1.6 Normes, règlements et références	17
1.7 Habilitations du personnel	20
1.8 Démarches administratives	20
1.9 Devoir d'information	21
1.10 Préservation des ouvrages existants	21
1.10.1 Généralités	21
1.10.2 Constat d'huissier	22
1.11 Amiante	22
1.12 Étanchéité des ouvrages – Assèchement des fouilles	22
1.13 Calendrier des travaux	23
1.14 Clauses techniques et financières particulières	23
2 BASES DE CONCEPTION	25
2.1 Présentation générale	25
2.2 Études géotechniques	25
2.3 Implantation des réseaux	25
2.3.1 Investigations Complémentaires (IC)	25



2.3.2	Marquage-Piquetage	26
2.3.3	Levés topographiques / Nivellements implantations :	27
2.4	Organisation du réseau projeté	27
2.4.1	Définition de d'implantation du réseau	27
2.4.2	Particularités du tracé	28
2.4.3	Dimensionnement des réseaux	28
2.4.4	Caractéristiques des tuyauteries préisolées	30
2.4.5	Vannes d'isolement	30
2.4.6	Purges et vidanges	31
2.5	Reprise des dilatations	31
2.6	Points fixes - Ancrage	32
2.7	Traversées de mur - Raccordements dans les bâtiments pour création des sous-stations	32
2.8	Raccordements aux installations existantes	33
2.9	Protection cathodique	34
2.10	Détection de fuites	34
3	SPECIFICATIONS OU PROVENANCE DES MATERIAUX ET DES FOURNITURES	35
3.1	Généralités	35
3.2	Conformité aux normes	35
3.3	Matériaux	36
3.3.1	Définitions	36
3.3.2	Spécifications	37
3.4	Fournitures préisolées	38
3.4.1	Généralités	38
3.4.2	Caractéristiques	38
3.4.3	Pièces préfabriquées (préisolées)	39
3.4.4	Accessoires	39
3.4.5	Diamètre des tuyauteries préisolées	40
3.4.6	Raccords - pièces d'adaptation	41
3.4.7	Vannes d'isolement	41
3.4.8	Purges et vidanges	42
3.5	Fournitures non préisolées	44
3.6	Consommables de soudage	44
4	DISPOSITIONS GENERALES CONCERNANT LE CHANTIER	45
4.1	Santé et Sécurité	45
4.1.1	Travaux nocturnes	45



4.1.2	Sécurisation des tranchées - Blindage	46
4.2	Installations de chantier	47
4.2.1	Installations de chantier	47
4.2.2	Dépenses entreprises	47
4.3	Accès au chantier (base vie et tranchées en ville)	48
4.4	Vérifications pendant le chantier	48
4.4.1	Réunion de chantier et coordination	48
4.4.2	Journal de chantier	49
4.4.3	Contrôle des ouvrages	49
4.5	Gestion des déchets - Propreté du chantier	50
4.6	Écoulement des eaux	52
4.7	Protection des ouvrages	52
4.8	Approvisionnement, déchargement et stockage des matériaux et équipements	52
4.8.1	Approvisionnement	52
4.8.2	Réception des fournitures - Déchargement	53
4.8.3	Stockage	54
4.9	Intervention sous le domaine privé	54
4.10	Interventions sous le domaine public	55
4.11	Remise en état des lieux	55
4.12	Sécurité et Signalisation (LOT 01)	56
4.12.1	Mise en place d'une clôture	56
4.12.2	Signalisation	56
4.13	Collecte des ordures ménagères	57
5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES TRAVAUX	58
5.1	Principe général	58
5.2	Mode d'exécution des tranchées	58
5.2.1	Généralités	58
5.2.2	Découpe, dépose des bordures et caniveaux	58
5.2.3	Dimensions de la fouille	59
5.2.4	Rencontre de maçonneries, de canalisations, de câbles ou de racines	63
5.2.5	Débroussaillages, déboisages et dessouchages préalables	64
5.2.6	Déblais	65
5.2.7	Engins explosifs	66
5.2.8	Pollution des sous-sols	66
5.3	Pose du réseau	67
5.3.1	Pose des canalisations en tranchée	67



5.3.2	Conditions particulières d'exécution	67
5.3.3	Soudures	68
5.3.4	Cales de mise en Ouvrage	69
5.3.5	Points fixes - Ancrage	70
5.3.6	Piquage - Branchements	70
5.3.7	Réalisation des joints d'étanchéité	70
5.3.8	Protections - Fonds bombés	71
5.4	Mode d'exécution du lit de pose, de l'enrobage et des remblais	72
5.4.1	Lit de pose	72
5.4.2	Enrobage de la canalisation	73
5.4.3	Exécution du remblai proprement dit	74
5.4.4	Conditions de remblayage par zones - Compactage	75
5.5	Ouvrages annexes (fourniture LOT 01)	76
5.5.1	Généralités	76
5.5.2	Les points fixes	77
5.5.3	Chambres ou regards de visite	77
5.5.4	Chambres de tirage	78
5.5.5	Dalles de répartition	78
5.5.6	Raccordement sur les bâtiments	79
5.6	Mode d'exécution des réfections des chaussées, aménagements urbains, accotements (LOT 01)	80
5.7	Préservation des canalisations	80
5.8	Géomètre	81
6	OPERATIONS PREALABLE A LA RECEPTION : CONTROLES, ESSAIS ET MISE EN SERVICE	82
6.1	Préambule	83
6.2	Contrôle qualité des soudures	84
6.3	Essais d'étanchéité – Épreuves	86
6.3.1	A l'avancement – Essais d'étanchéité, examen visuel	87
6.3.2	A la fin des travaux – Essais de pression	87
6.4	Nettoyage du réseau	91
6.4.1	Premier nettoyage de l'installation	91
6.4.2	Filtration – Lessivage - Passivation	91
6.5	Mise en service du réseau	94
6.5.1	Contrôles initiaux	94
6.5.2	Mise en température du réseau	94
6.6	Reportage photographique	95
7	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	95



ANNEXES

97





1 Prescriptions générales

1.1 Objet des Spécifications Techniques Générales (STG)

Les STG fixent les conditions générales d'exécution des travaux de fourniture et pose des canalisations et accessoires nécessaires à la mise en place d'un réseau de distribution de chaleur en pleine terre avec une température de l'eau chaude de chauffage inférieure à 110°C et à une pression maximale de service de 25 bar (PN25) pour une durée de vie fixée au minimum à 30 ans. Elles ne traitent pas le cas d'installations en caniveaux ou des réseaux en eau surchauffée.

Elles complètent les prescriptions des décrets, arrêtés, règlements, normes, cahiers des clauses techniques générales, documents techniques unifiés, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération.

Aucune dérogation à ces spécifications n'est admise, si elle n'a pas fait l'objet d'une demande écrite avant remise de l'offre, et si elle n'a pas été acceptée par le CLIENT ou son représentant après analyse et évaluation des répercussions techniques et financières sur d'autres entreprises. Les exigences contractuelles et administratives incombant au CLIENT envers les lots et les lots envers LE CLIENT font l'objet d'un Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) complété par un Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) Réseau de distribution de Chaleur.

1.2 Définition

En règle générale, LE CLIENT attribue les travaux du marché « Réseau Préisolé » à un Entrepreneur unique ou à un Groupement Momentané d'Entreprises (GME) avec mandataire, nommé L'ENTREPRENEUR.

LE CLIENT désigne ENGIE SOLUTIONS, ou ses sociétés, qui peut être suivant l'organisation de projet le Maître d'Ouvrage ou l'Entreprise Générale. **Sa qualité est précisée dans les pièces contractuelles et spécifications particulières du marché.** De fait L'ENTREPRENEUR peut donc être elle-même l'Entreprise Générale, cas où LE CLIENT est Maître d'Ouvrage, ou Sous-Traitant, cas où LE CLIENT est Entreprise Générale.

Dans des cas particuliers Le Client peut consulter ou attribuer par Lot. Pour ces cas une répartition des tâches entre ces lots est faite dans ces STG.

- Lot 01 : Travaux de VRD
- Lot 02 : Fourniture des canalisations
- Lot 03 : Travaux de pose et soudure

Cette répartition ne prévaut pas sur la convention de groupement en cas d'Entrepreneur unique ou de GME. Dans ce cas, la séparation des prestations et fournitures faites dans ces STG sont uniquement indicatives et sont toutes réalisées et dues par L'ENTREPRENEUR dans le cadre de son forfait.

Ces STG s'appliquent dans tous les cas.



1.3 Étendue des prestations dues par les lots

Les lots doivent l'ensemble des prestations nécessaires à la réalisation de l'installation et au respect des garanties imposées, le prix global et forfaitaire incluant toutes les sujétions liées au parfait achèvement des travaux.

En cas de groupement d'Entreprises, **le type de groupement sera précisé dans le CCAP ou la STP**, la coordination des prestations des différents lots doit être prise en charge par l'entreprise mandataire du groupement. Elle s'applique sur l'ensemble des prestations décrites dans le dossier de consultation et les présentes STG. Les travaux prévus contiennent et se divisent principalement suivant cette répartition :

Désignation des taches X : Réalise V : Vérifie C : Contribue	Titulaire du lot		
	LOT 01 : Travaux de VRD	LOT 02 : Fourniture des canalisations	LOT 03 : Travaux de pose et soudure
Travaux préparatoires, études et coordination			
- Connaissance des lieux	X	X	X
- Connaissance du dossier de consultation	X	X	X
- Respect de l'ensemble des réglementations/normes applicables	X	X	X
- Habilitation du personnel	X	X	X
- OPC de toutes les études (responsabilité mandataire)	X	X	X
- Démarches administratives – DICT	X	X	X
- Convocation des concessionnaires au marquage-piquetage	X		
- Devoir d'information	X		X
- Préservation des ouvrages existants	X		X
- Etudes d'exécution tuyauteries (calepinage, flexibilité...)	V	X	V
- Plans d'exécution des tranchées, regards, ouvrages GC...	X	V	V
- Définition de l'ensemble des fournitures		X	X
- Définition des matériaux (enrobage, remblai...)	X	V	
- Sondages préliminaires – Investigations complémentaires	X		
- Définition des plans de circulation – Arrêté de voirie	X		C
- Synthèse des études	X	X	X
Dispositions générales concernant le chantier			
- Prise en compte du PGC – Etablissement des PPSPS y compris mise à jour suivant évolution conditions sanitaire	X	X	X
- Etat des lieux, constat d'huissier	X		
- Participation au plan de prévention sur les site privée (sous station)	X	X	X
- Coordination quotidienne des travaux	X	X	X
- Sécurité et signalisation (balisage, barriérage...)	X		C
- Installation de chantier	X		
- Traçage et marquage-piquetage des réseaux existants concessionnaires et du RCU	X		

Désignation des taches X : Réalise V : Vérifie C : Contribue	Titulaire du lot		
	LOT 01 : Travaux de VRD	LOT 02 : Fourniture des canalisations	LOT 03 : Travaux de pose et soudure
- Organisation et hygiène et sécurité des chantiers	X	X	X
- Nettoyage et propreté du chantier	X		X
Fourniture et livraison des canalisations et accessoires			
- Définition d'un planning de livraison des fournitures préisolées		X	C
- Fourniture des pièces constitutives du réseau		X (préisolés)	X (autres)
- Transport et livraison des fournitures préisolées		X	X
Gestion des fournitures			
- Déchargement des livraisons			X
- Contrôle et réception de la livraison de fournitures préisolés (qualité, planning...)		C	X
- Stockage de la livraison			X
- Gestion des stocks de fournitures préisolés			X
Travaux de terrassement			
- Maintien des accès	X		
- Démolitions et dépose particulières	X		
- Réalisation des tranchées – Transport des déblais	X		
- Assèchement des fouilles et maintien des écoulements	X		
- Soutènement, étaieement et protection des canalisations des réseaux croisés ou longés par les fouilles	X		
- Reportage photographique	X		
- Définition des blindages et protection à mettre en œuvre	X		V
- Blindage des fouilles, niches de soudage	X		V
- Implantation des réseaux	X		
- Réalisation du lit de pose	X		
- Pénétrations (carottage de parois ou dalles, étanchéité,...)	X		
- Relevés des soudures avant remblaiement	X		
- Remblaiement après réalisation des contrôles	X		
- Essais de compactage	X		
- Fourniture et pose des grillages avertisseurs	X		
- Réfection définitive des chaussées, trottoirs et accotements	X		
Ouvrages annexes			
- Points fixes	X		V
- Fourniture et pose de chambres ou regards de visite (avec tampons mis à la côte)	X		
- Chambres de tirage	X		
Pose et soudure des canalisations et accessoires			
- Réception de la tranchée			X



Désignation des taches X : Réalise V : Vérifie C : Contribue	Titulaire du lot		
	LOT 01 : Travaux de VRD	LOT 02 : Fourniture des canalisations	LOT 03 : Travaux de pose et soudure
- Permis de feu (si nécessaire)			X
- Maintien des accès			X
- Mise en place des pièces constitutives du réseau			X
- Assemblage des pièces constitutives du réseau			X
- Réalisation des joints d'étanchéité			X
- Reportage photographique de l'ensemble des soudures, manchons...			X
- Pose des vannes à souder en sous-station y compris fond bombé avec ou sans bipasse			X
- Traversées de parois (tuyauterie – équipements)			X
- Validation des tronçons à remblayer après réalisation des contrôles			X
Contrôle des soudures et manchons. Essais et mise en service			
- Essais d'étanchéité sur canalisation et membranes			X
- Contrôle Non Destructif des soudures			X
- Test de bon fonctionnement du système de détection d'humidité		V	X
- Mise en épreuve		V	X
- Rinçage – Nettoyage final		V	X
- Mise en service (montée en température) – Formation du personnel		X	X
Raccordement aux tronçons existants			X
Relevé du positionnement du réseau	X		
Remise en état des lieux			
- Mise en décharge des déblais de toute nature	X		
- Réfection des surfaces et repose du mobilier urbain	X		
- Nettoyage et propreté du chantier	X		X
Fourniture du DOE et de l'ensemble des pièces requises			
- Fourniture de l'ensemble des pièces du DOE	X	X	X
- Fourniture des plans de récolement compatibles cellule SIG	X	X	X

1.4 Connaissance des lieux

1.4.1 Généralités

Les lots sont réputés s'être rendu compte sur le site, de l'importance et de la nature des travaux à effectuer, de toutes les difficultés d'exécution liées notamment à la nature du terrain et de l'environnement urbain en surface.



Il est précisé que les lots ne sauraient se prévaloir postérieurement à la remise de son prix d'une connaissance insuffisante des sites, lieux et terrains d'implantation des ouvrages non plus que de tous les éléments locaux tels que nature des sols, moyens d'accès, conditions climatiques et sismiques en relation avec l'exécution des travaux.

1.4.2 DT/DICT

✓ Obligations du CLIENT

Dans le cadre de l'établissement du dossier d'appel d'offre avec ses plans d'implantations du réseau de distribution de chaleur, le CLIENT et le Maître d'Œuvre ont établi des DT (Demande de Travaux) conformément au décret n°2011-1241 du 05 octobre 2011 relatif à l'exécution des travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.

Les numéros de ces DT et les copies des réponses reçues de la part des exploitants d'ouvrages en service (**ainsi que les résultats des investigations que le CLIENT a réalisé**) sont fournis dans les STP.

Sur les espaces privés, le CLIENT réalisera ces demandes de travaux (intégrés parallèlement aux numéros de DT fournis dans les STP) ou établira une convention de sécurité avec les propriétaires et fait sienne d'obtenir toutes les autorisations nécessaires pour assurer l'accès à l'Entrepreneur.

✓ Obligations des lots

Suite à la transmission des numéros de DT, les lots s'engagent à établir les DICT (Demande d'Intention de Commencement de Travaux) permettant, en phase Etudes, la réalisation des plans d'implantations du réseau dans les rues concernées en suivant le planning général des travaux.

Ces DICT seront à renouveler en cas de dépassement des délais d'autorisation par l'Entrepreneur et à ses frais.

1.5 Connaissance du Dossier de Consultation – Prestations demandées marché (études et travaux)

Les lots sont réputés avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du Dossier de Consultation. Ils ne pourront se prévaloir ultérieurement d'une connaissance insuffisante de son contenu.

L'énumération des travaux et leur description indiquée au présent dossier pour aussi précises qu'elles sont ne peuvent être considérées comme définitives. Il appartient à chaque entreprise d'envisager et d'exécuter tous les ouvrages relevant de son art et nécessaires à un parfait et complet achèvement des travaux même et y compris ceux dont il ne serait pas fait explicitement mention dans les pièces du marché.

Les lots sont réputés s'être assurés qu'il n'y a ni manque, ni double emploi dans les prestations fournies au titre du marché pour lequel ils soumissionnent, afin d'assurer un achèvement complet des travaux dans les règles de l'art ; ils sont



tenus de prévoir dans leurs dépenses, tout ce qui doit normalement entrer dans le prix d'une réalisation au forfait pour l'ensemble des travaux qui les concernent notamment d'éventuelles investigations complémentaires (additionnelles à celles normalement réalisées par le CLIENT) qui lui seraient nécessaires à l'établissement de son forfait.

Sauf stipulations différentes des Spécifications Techniques Particulières (STP) et en complément du chapitre 1.3, les prestations incluses dans le marché sont :

1.5.1 Prestations préalables à l'exécution des travaux

- ✓ Ordonnancement, pilotage et coordination de toutes les études nécessaires à la bonne exécution des ouvrages et à la réalisation complète du marché en cohérence avec le planning d'exécution,
 - L'Entrepreneur fournira au démarrage du projet et à la réunion de lancement, sous 15 jours calendaires, un programme des études faisant apparaître l'ensemble des documents à remettre constituant le projet d'exécution, les chemins critiques et les marges pour l'obtention des visas et acceptations (arrêtés de voiries, DICT à jour...),
 - Ce programme sera actualisé autant que nécessaire et présentés aux réunions d'avancement études,
- ✓ Etablissement du plan d'assurance qualité (études et travaux), du plan d'Assurance Environnement, du plan de Gestion des Déchets,
- ✓ Pièces techniques à remettre au cours de la phase étude, liste non exhaustive :
 - Calendrier détaillé d'exécution des travaux et des livraisons (par opération et par tronçon si nécessaire),
 - Plans d'installation de chantier et documents associés (emprise, zone de stockage et de manutention des matériaux et tout autre produit), plan de circulation et de signalisation provisoire, et de manière générale tous les éléments nécessaires à l'obtention (par le LOT 01) des arrêtés de circulation,
 - Etablissement de l'ensemble des demandes d'autorisation et coordination des travaux (arrêtés de circulation...), ces demandes seront établies conformément aux délais convenus avec la collectivité,
 - Etablissement et production des études d'exécution du réseau de chaleur et ouvrages sur la base des éléments remis au dossier de consultation et des options, compléments et/ou variantes acceptées au stade du marché des travaux (plans, profils, ouvrages types, notes de calculs de dilatation, plans de câblage du système de détection de fuites etc...),
 - ✓ Les plans d'exécution établis par le LOT 02, de type calepinage, seront de type bifilaire et feront apparaître toutes les pièces constitutives du réseau (longueurs droites, coudes, tés, vidanges, purges, vannes d'isolement, coussins de dilatation...),



- ✓ Les points fixes (emplacements, dimensions, ferrailage) y seront détaillés,
- ✓ Le diamètre des carottages à réaliser pour les pénétrations en sous-stations/regards,
- ✓ Le LOT 01 aura vérifié la faisabilité de ces plans en fonction des retours des DICT et de résultats de sondages effectués et défini les caractéristiques et les emplacements des chambres et regards. Il y précisera également les coupes type par tronçon en termes de remblaiement et de réfection de chaussée,
- ✓ La liste des matériaux et les fiches techniques des équipements (tuyauteries, robinetteries, vannes, purges, vidanges, regards, bouches à clés, matériaux d'enrobage et de remblai, etc...),
- ✓ La notice de déchargement des tuyauteries et accessoires ainsi que la notice de manutention et de stockage,
- ✓ Le carnet des équipements de signalisation et de gestion de la circulation et de la mise en sécurité sur voirie,
- ✓ Les notes de calculs nécessaires à la réalisation ou la modification d'ouvrages, y compris les ouvrages provisoires, les notes de calcul des supports,
- Etablissement des dossiers nécessaires à la construction des installations et à son exploitation,
- Etablissement des spécifications techniques détaillées, d'un dossier soudeurs (références, qualification, licences soudeurs, DMOS, QMOS) et des protocoles des essais,
- Repérage précis des canalisations, câbles et ouvrages enterrés de toutes natures dans l'emprise des travaux dans le cadre des DICT (voir chapitres 1.4 et 1.8), ainsi que de toutes les zones nécessitant des Investigations Complémentaires (IC) par sondage et/ou géoradar (additionnelles à celles normalement réalisées par le CLIENT),
- L'établissement d'un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé – PPSPS - (lots et sous-traitants agréés) et son application en accord avec le Plan Général de Coordination de Sécurité et de Protection de la Santé – PGC - établi par le coordonnateur. Ce plan comprendra notamment une analyse de risque synthétisée dans un tableau à double entrée avec d'une part la nature du risque et sa localisation et d'autre part l'origine du risque,
- Préparation des panneaux de chantier (conformément aux spécifications éventuelles fournies par le CLIENT dans les STP) et signalisations adaptées,
- L'ensemble des avis techniques, fiches descriptives, procès-verbaux d'essais nécessaires des canalisations préisolées et accessoires en vigueur,
- Les certificats de garantie des fournisseurs,



- L'échéancier financier prévisionnel,

Les éléments de ce dossier pourront être révisés en phase travaux.

Ces pièces seront fournies au Maître d'Œuvre pour accord et/ou validation conformément aux délais convenus dans le Marché (STP ou CCAP), par défaut les pièces nécessaires à la coordination avec les différents services de la collectivité devront être validés et fournis au plus tard 2 semaines avant le début des travaux.

1.5.2 Prestations relatives aux travaux

- ✓ Le constat d'huissier d'état des lieux d'avant travaux et ponctuellement pour des constats particuliers suite à l'ouverture des fouilles, détaillé au chapitre 1.10.2,
- ✓ La signalisation et la fermeture du chantier (panneau pour information du public et automobiliste, clôtures provisoires de sécurité ou de fermeture de certaines emprises de travail ou d'installation), la signalisation routière et la gestion de la circulation aux abords du site, ce quelque-soit la nature de la voirie et la nature de la prestation exigée par les services de voirie,
- ✓ Confection des accès provisoires (Piétons, véhicules légers et poids lourds) et définitifs et leur entretien pendant toute la durée du chantier,
- ✓ Installations de chantier y compris nettoyage et entretien périodique,
- ✓ La préparation du terrain et la démolition, en tant que besoin, des chaussées et des trottoirs sur le tracé des canalisations,
- ✓ Les terrassements généraux en déblai et remblai compris talutages, étaitements, reprises en sous-œuvre, blindages de toute nature éventuellement nécessaires, dressement et nivellement des fonds de fouille, transports sur site ou en décharge pour les excédents en terre de qualité non réutilisables en remblai, mises en dépôt, reprise sur stock, mise en remblai méthodiquement compactée par couches, le cas échéant, fourniture de matériau d'apport saint,
- ✓ Le nettoyage périodique et le maintien en état des voiries extérieures d'accès au chantier, ainsi que leur réfection à l'issue des travaux,
- ✓ Sujétions du gardiennage des emprises objets des travaux,
- ✓ La fourniture, la livraison et la pose ou la construction en place des canalisations, des ouvrages et des branchements, y compris leurs raccordements aux canalisations existantes,
- ✓ Mises à jour régulière du calendrier d'exécution des travaux et de livraison des pièces,
- ✓ Transmissions des plans **chaque mois** aux SIG (Système d'Information Géographique) d'ENGIE Solutions et services techniques de la ville, conformément à la réglementation en vigueur (type classe A) ainsi qu'au cahier des charges du Service SIG ENGIE Solutions fourni en annexe,
- ✓ Assurance Qualité de la réalisation des ouvrages et des essais : traçage de l'avancement des réalisations dûment documentées (cahier de coupe, cahier de soudure, cahier de manchonnage, PV de contrôles visuels, cahier de test



de continuité) et de tous les évènements marquants enrichis par le **reportage photographique**,

Les STP préciseront l'organisation de suivi de chantier et l'utilisation éventuelle d'un outil de partage photographique type i-topo,

- ✓ Repliement du chantier, nettoyage et remise en état du site des zones concernées par les travaux (zones d'emprunts ou de stockage des matériaux notamment).

1.5.3 Opérations Préalables à la Réception : prestations relatives aux contrôles, essais et de mise en service (se référer au chapitre 6)

- ✓ Contrôle qualité des soudures,
- ✓ Essais d'étanchéité, remplissage eau adoucie et éprouves,
- ✓ Le nettoyage,
- ✓ Les contrôles préalables,
- ✓ La mise en température pour la mise en tension.

1.5.4 Prestations documentaires

- ✓ Fourniture des notices de mise en service, d'exploitation et d'entretien des ouvrages et équipements et du dossier qualité de l'installation. Tous les documents sont à fournir en français,
- ✓ Etablissement du dossier des ouvrages exécutés (voir chapitre 7).

Pour ce faire et sans que cette liste soit exhaustive les STP préciseront notamment :

- ✓ Nature et consistance des travaux,
- ✓ Lieu d'exécution,
- ✓ Documents graphiques (plans du réseau, coupes type fouille, géolocalisation des réseaux...),
- ✓ Investigations Complémentaires et sondages de reconnaissance,
- ✓ Rapport carottage Amiante et HAP des enrobés ou autre,
- ✓ Demandes de Travaux (DT),
- ✓ Planning et organisation des travaux, contraintes spécifiques, de coordination et de phasage,
- ✓ Contraintes et spécificités des travaux,
- ✓ Voiries – Trottoirs – Bordures : état, réfection,
- ✓ Contraintes de circulation / d'accès,
- ✓ Contexte hydrologique et géologique,
- ✓ Contraintes d'exploitation liées au raccordement aux réseaux existants,
- ✓ Contraintes de pose : Pose en drapeau,...
- ✓ Contraintes de conditionnement,
- ✓ Ouvrages rencontrés,



- ✓ Fiches d'autocontrôles spécifiques,
- ✓ Liste des sous-stations et types de branchements,
- ✓

1.5.5 Réunion de lancement

Au démarrage du projet, sous 15 jours calendaires, une réunion de lancement est organisée entre le CLIENT, le Maître d'Œuvre, les représentant des différents lots.

Au cours de cette réunion de lancement, les lots présentent au Client :

- ✓ L'organisation de l'équipe projet (liste nominative des membres de l'équipe projet),
- ✓ La liste des documents applicables et l'échéancier associé en accord avec le planning des travaux,
- ✓ Conformément aux éléments du marché et des spécifications des présentes STG, les points abordés au cours de la réunion de lancement concernent notamment :
 - L'examen et la clarification du contenu de la Prestation,
 - La validation des données d'entrée et exigences spécifiques,
 - La détermination des actions de gestion d'interfaces à prévoir,
 - L'organisation et la coordination des démarches administratives et des échanges avec la collectivité,
 - La validation d'un modèle pour le reporting, proposé par le Prestataire.



1.6 Normes, règlements et références

Les installations devront satisfaire aux lois, décrets, arrêtés de règlements, circulaires, normes et règlements en vigueur au moment de leur réalisation et en particulier à ceux désignés ci-après de manière non exhaustive :

Les textes réglementaires :

- ✓ Le Code du Travail et notamment l'article R 235-4-9,
- ✓ Le Code de l'Environnement,
- ✓ 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,
- ✓ Arrêté du 15 février 2012 pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution,
 - Ainsi que le guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux, composé de 3 fascicules approuvé par l'arrêté du 27 décembre 2016 et complété par la décision du 2 décembre 2019,
- ✓ La Loi du 13/07/1992 relative à l'élimination des déchets et récupération des matériaux,
- ✓ L'Instruction interministérielle n°81-86 du 23 septembre 1981, relative à la signalisation routière en vigueur et en particulier l'article 132 (signalisation urbaine temporaire),
- ✓ **La nouvelle réglementation DT/DICT :**
 - Le décret n°2011-1241 du 5 Octobre 2011, relatif à l'exécution des travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.
 - Guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux, approuvé par l'Arrêté du 27 décembre 2016.

Pour rappel : quel que soit le niveau de sous-traitance, chaque entreprise sous-traitante doit faire une DICT, chaque membre du groupement d'entreprises également.

L'ensemble des Normes françaises ou équivalentes dans leur édition en vigueur à la date de signature du présent marché dont notamment :

- ✓ NF EN 13941 : conception et installation des systèmes bloqués de tuyaux monotubes et bitubes isolés thermiquement pour les réseaux d'eau chaude enterrés directement Partie 1- Conception, Partie 2 -Installation – avril 2019,
- ✓ Normes NF S 70-003-1 – NF S 70-003-2 – NF S 70-003-3 et NF S 70-003-4,
- ✓ L'ensemble des références normatives (pages 9,10 et 11 de la norme 13941) dont les références principales ci-dessous :
 - NF EN 13480-3 : Tuyauteries industrielles métalliques,



- NF EN 14419 : systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux d'eau chaude enterrés directement - systèmes de surveillance,
- NF EN 448 relative aux Systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux d'eau chaude enterrés directement.
- EN 488 décembre 2015 : Tuyaux de chauffage urbain - Systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux d'eau chaude enterrés directement - Systèmes de surveillance - Robinets préisolés pour tubes de service en acier, isolation thermique en polyuréthane et tube de protection en polyéthylène,
- EN 489 : Tuyaux de chauffage urbain – Systèmes bloqués du tuyaux préisolés pour des réseaux d'eau chaude enterrés directement - Assemblage préisolé pour tubes de service en acier, isolation thermique en polyuréthane et tube de protection polyéthylène,
- EN 253+A2 : tubes de service en acier, isolation thermique en polyuréthane et protection polyéthylène – novembre 2015 - ,
- NF EN 10216 : Tubes sans soudures en acier pour service sous pression
- NF EN 10217 : Tubes soudés en acier non allié et allié pour service sous pression
- EN 10253-2, Raccords à souder bout à bout,
- EN ISO 5817 avril 2014 Soudage – Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion - Niveaux de qualité par rapport aux défauts,
- EN 583-1 : Essais non destructifs – Contrôle Ultrasonore
- ✓ NF EN 39001 à 39004 : chauffage urbain réseau de transport et de distribution de chaleur et de froid - terminologie,
- ✓ NF P98-331 – Février 2005 : Chaussées et dépendances – Tranchées : ouverture, remblayage, réfection et l'ensemble des références normatives (pages 4 à 6 de la norme).
- ✓ NF P98-332 relative aux respects des distances entre réseaux enterrés,
- ✓ NF EN 15698 : tuyaux de chauffage urbain – systèmes bloqués de bitubes préisolés pour les réseaux d'eau chaude enterrés directement.

Les Documents Techniques Unifiés dont notamment :

- ✓ DTU 13.11 : Exécution des fondations superficielles,
- ✓ DTU 13.3 : Dallages conception, calcul et exécution parties 1, 2, 3 et 4,
- ✓ DTU 20.1 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments, parois et murs,
- ✓ DTU 21 : Exécution des travaux en béton, marches préfabriquées indépendantes en béton armé pour escaliers,
- ✓ DTU 23.1 : Parois et murs en béton banché,
- ✓ DTU 26.1 : Enduits aux mortiers de liants hydrauliques,
- ✓ DTU 26.2 : Chapes et dalles de liants hydrauliques,



- ✓ DTU 37.1 : Menuiserie métallique,
- ✓ DTU 65.9 : Installation de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid et bâtiment,
- ✓ DTU 65.11 : Cahier des charges applicables aux dispositifs de sécurité des installations de chauffage central,
- ✓ Le cahier technique n°15 de juillet 2013 : canalisations en acier enterrés pour le transport - Méthode d'évaluation de leur résistance sous sollicitation sismique.

Les Fascicules du CCTG Travaux en vigueur et en particulier (liste non exhaustive):

- ✓ Fascicule 70-1 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes
- ✓ Fascicule 71 : Fourniture et pose de canalisations d'eau, accessoires et branchements
- ✓ Fascicule 78 : Canalisations et ouvrages de transport et de distribution de chaleur ou de froid

Guides de référence :

- ✓ Guide technique de remblayage des tranchées publié par le SETRA/LCPC (mai 1994) et son complément (remblayage des tranchées et réfection des chaussées introduisant le nouvel objectif de densification q5)
- ✓ Guide d'application de la réglementation anti-endommagement (fascicules 1-2-3)

Les spécifications éventuelles et règlements de voirie de la commune concernée :

- ✓ **Le Règlement de voirie de la ville concernée et les spécifications éventuelles seront fournis dans les STP**

Avis technique CSTB (garantie décennale)

Obligatoirement le fournisseur des tuyauteries préisolées transmettra son avis technique CSTB à jour et conforme aux caractéristiques techniques du projet.

Autres :

- ✓ les fiches de garantie des fournisseurs,

En cas de contradiction entre le présent document et la réglementation en vigueur, les lots devront proposer la solution répondant aux normes.

Si un changement de normalisation intervient en cours de travaux, il devra en faire-part au Maître d'Ouvrage qui prendra une décision en conséquence.



1.7 Habilitations du personnel

Les lots assurent la formation de leur personnel en vue de détenir ou d'obtenir les habilitations et certificats d'aptitude nécessaires pour les missions qui leur sont attribués, accéder et intervenir dans des périmètres réglementés de l'emprise du chantier. Les opérateurs devront notamment être titulaires des Autorisations d'Intervention à Proximité des Réseaux (AIPR). A ce titre, les lots fourniront dans leurs offres la liste du personnel certifié A.I.P.R.

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

1.8 Démarches administratives

Les lots effectueront auprès de la Ville, de la Communauté Urbain ou de tout autre service régissant le périmètre du chantier toutes les démarches ou les demandes d'autorisation nécessaires au démarrage et au bon déroulement des travaux prévus dans son lot :

- ✓ demande de DICT : avise les concessionnaires et les services intéressés par le chantier, au moins 15 jours francs à l'avance, en demandant que lui soient précisées les prescriptions à respecter pour ne pas nuire aux ouvrages voisins des canalisations ou aux ouvrages que ces canalisations devront croiser et les précautions à prendre pour permettre de maintenir la permanence des services assurés,
- ✓ demande de toutes les autorisations administratives nécessaires (arrêtés de circulation/stationnement, convention d'occupation du domaine public ou privé pour leur propre installation de stockage ou base vie),
 - Dans certains cas, spécifié alors dans les STP où lors de la réunion de lancement (chapitre 1.5.5), le CLIENT pourra :
 - ✓ assurer les relations avec les autorités administratives,
 - ✓ et/ou demander une étape de validation intermédiaire par le Maître d'Œuvre et/ou le CLIENT avant toute demande auprès des services concernées,
 - La procédure sera identique pour obtenir les autorisations de traversées des voies ferrées, des autoroutes, des voies rapides et d'utiliser comme support les ouvrages d'art existants (traversée de cours d'eau).
- ✓ demande de « permis de feu », lorsque nécessaire, demande d'accès pour engins et personnel,...

Toutes ces démarches, l'application des prescriptions et les frais en résultant sont sous la responsabilité et à la charge des lots respectifs. Les modifications demandées par les services techniques concernés jusqu'à l'obtention des arrêtés ne peuvent pas permettre aux lots de prétendre à des prestations supplémentaires.

Les copies de DICT et demandes auprès des administrations et services seront transmises au Maître d'Œuvre dès envoi ou réception. Ce dernier pourra suspendre l'exécution des travaux en leur absence sans prolongement du délai contractuel.



Une copie devra également être consultable et disponible sur site, dans le baraquement de chantier.

1.9 Devoir d'information

Le CLIENT s'assure auprès du Maître d'Œuvre que ce dernier communique aux lots tous les plans, documents et informations en sa possession nécessaires à la bonne réalisation des prestations et/ou travaux qui lui sont confiés.

Les lots informent 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, les lots décèlent une impossibilité d'exécution ou élément qui leur apparaît susceptible, de nuire à la pérennité des installations et des ouvrages ils préviennent immédiatement LE CLIENT, 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.

1.10 Préservation des ouvrages existants

1.10.1 Généralités

Les lots prennent 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,... Ils adoptent ainsi toutes les dispositions pour leur soutien ou leur renforcement si nécessaire.

A chaque réseaux ou ouvrages sous-terrain rencontrés les lots renseigneront un fichier de suivi d'évènements permettant en fin de chantier de disposer d'un fichier de suivi complet des ouvrages rencontrés, ces fichiers indiqueront notamment la date des travaux, les tronçons concernés et les éventuelles actions mises en œuvre.

Ils appliquent 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, les lots en informent, 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 du lot fautif. Ces actions sont réalisées en suivant les indications du CLIENT.



1.10.2 Constat d'huissier

Avant tout commencement des travaux de terrassement, le Prestataire missionnera un huissier de justice pour réaliser un état des lieux tout le long du tracé prévisionnel du réseau de distribution de chaleur.

Ce constat sera obligatoirement organisé par l'entreprise et en présence des propriétaires des ouvrages si possible (qu'ils soient publics ou privés). Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre seront conviés.

Le constat devra prendre en compte l'ensemble des éléments du site des travaux et des voies d'accès et de sortie du site emprunté par l'entreprise (évacuation des matériaux et approvisionnement).

Ce constat sera formalisé par un rapport illustré de photographies et de films.

Les principaux points à identifier seront (sur une largeur égale au moins à 10 de part et d'autre de l'axe de la tranchée projetée) :

- ✓ Les chaussées et accotements,
- ✓ Les bordures, caniveaux, et autres ouvrages émergents,
- ✓ Les chemins d'accès revêtu et non revêtus,
- ✓ Les bâtis (bâtiments, murs de soutènement, murets...) à proximité immédiate de la tranchée,
- ✓ Les espaces verts (zones enherbés, haies, arbustes, arbres...),
- ✓ Le mobilier urbain (panneaux, bancs...).

Le constat devra être transmis au CLIENT et au Maître d'Œuvre avant le démarrage effectif des travaux.

1.11 Amiante

Le CLIENT aura fait réaliser et à ses frais un diagnostic des voiries impactées par les travaux. **Les résultats sont fournis dans les STP.** En cas de présence d'amiante, il devra être déposé selon la réglementation par le LOT 01 suivant un protocole présenté au Maître d'Œuvre et conformément aux modalités de gestion des déchets détaillées au chapitre 4.5, la dépose ne pouvant démarrer qu'après validation de ce protocole par le Maître d'Œuvre. Le LOT 01 fera apparaître dans son offre technique et économique la prise en compte de cette gestion.

1.12 Etanchéité des ouvrages – Assèchement des fouilles

La pose des canalisations et la construction des ouvrages annexes se font « hors d'eau ». Aussi, le LOT 01 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...).



Une étude particulière doit être menée notamment sur les points suivants :

- ✓ Le matériel de pompage à employer (pompage dans la fouille ou rabattement de la nappe),
- ✓ Le matériel de blindage à employer (de type jointif),
- ✓ Le phénomène de « Renard » et les risques de décompression des terrains par entraînement des fines.

A ce titre, le LOT 01 est tenu de disposer ou d'avoir rapidement à sa disposition des moyens d'épuisement suffisants qui seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Ce dernier peut limiter ou interdire certains épuisements s'ils sont de nature à entraîner des dommages à des ouvrages voisins.

Le LOT 01 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.

Le Maître d'Œuvre précise les parties concernées dans les STP.

1.13 Calendrier des travaux

Les délais de réalisation sont définis en annexe aux Conditions d'Achat.

Un planning des travaux à trois semaines sera remis au Maître d'Œuvre toutes les semaines (pendant la réunion de chantier).

Les lots établiront leur calendrier des travaux lors de la période de préparation de travaux (calendrier unique en cas de groupement) en prenant en compte :

- ✓ Le phasage des travaux,
- ✓ Les contraintes et jalons, notamment au niveau des autorisations administratives de toutes sortes;
- ✓ Les installations de chantier provisoires et définitives, suivant le projet d'installation de chantier approuvé par le maître d'Œuvre ;
- ✓ Les interfaces avec les marchés de travaux connexes ;
- ✓ Les délais contractuels.

Ce planning d'exécution sera alors soumis au visa du maître d'Œuvre et du CLIENT qui après acceptation le notifieront aux lots.

1.14 Clauses techniques et financières particulières

Le marché prévoit des clauses techniques et financières détaillant explicitement les conditions de marché associées aux prestations suivantes :

- ✓ commande ou marché de travaux non signé(e) dans les 3 mois suivant la date de consultation du guichet unique,



- ✓ commande d'investigations complémentaires pour sécuriser les chantiers de travaux et améliorer la cartographie des réseaux,
- ✓ commande d'opérations de localisation des réseaux et/ou mise en œuvre de dispositions particulières,
- ✓ ajournement des travaux dû à une absence de réponse à une DICT et à sa relance,
- ✓ marquage-piquetage,
- ✓ arrêt de travaux dû à la découverte d'une situation de danger lors des travaux.

Les opérations de marquage-piquetage font partie de la prestation conformément au chapitre 2.3.2.

Conformément au chapitre 2.3.1, les zones nécessitant de réaliser des Investigations Complémentaires sont répertoriées par le Maître d'Œuvre dans les STP et sont rémunérés conformément aux prix mentionnées dans les marchés.



2 Bases de conception

2.1 Présentation générale

Les travaux comprennent principalement :

- ✓ la pose d'un réseau de chaleur alimenté par une ou des chaufferies centrales assurant la production de chaleur à distribuer,
- ✓ la création de sous-stations à l'intérieur de bâtiments publics et privés assurant la livraison de la chaleur (suivant limites de fournitures définies dans le chapitre 2.7).

Les présentes STG s'appliquent pour des réseaux eau chaude dont la température maximale de service ne dépasse pas 110°C et conçus pour fonctionner à une pression maximale de 25 bar.

Les données spécifiques d'exploitation (température de service, pression) sont définies dans les STP.

2.2 Etudes géotechniques

La prise en compte des conditions géotechniques dans l'établissement du projet est complétée pendant les travaux. Ce suivi est adapté à l'importance des risques géotechniques. Il est assuré en commun par le LOT 01 et le Maître d'Œuvre.

Sauf mention particulière dans les STP, les résultats de l'étude géotechnique préalable sont fournis dans les STP. En fonction de la nature et de la consistance des terrains, l'exécution de sondages complémentaires réalisés par le LOT 01 peut être prévue dans les STP.

2.3 Implantation des réseaux

Le tracé du réseau à réaliser figure sur les plans joints aux STP.

2.3.1 Investigations Complémentaires (IC)

Dans les cas d'exemption des investigations complémentaires prévus à l'article R 554-23 III du code de l'environnement et à l'article 6 de l'arrêté « DT-DICT » du 15 février 2012 ou lorsque les investigations complémentaires préalablement menées en phase projet sont non conclusives, et dès lors qu'il subsiste au moins un ouvrage ou tronçon d'ouvrage en classe B ou C à la signature du marché ou de la commande, le LOT 01 doit, à la demande express et préalable du CLIENT (ou de son représentant) :

- ✓ Soit, procéder à des opérations de localisation avant le démarrage des travaux au moyen de sondages de reconnaissance. Ces sondages sont rémunérés par les prix prévus dans l'offre remise par le LOT 01. Il est à noter que les procédures pour mener à bien ces sondages sont similaires à celles du programme de travaux, conformément au chapitre 1.8.



- ✓ Soit, procéder à la réalisation des travaux en veillant à mettre en œuvre dans une bande de trois mètres centrés sur le tracé théorique du dit ouvrage ou jusqu'à la découverte de ce dernier, les dispositions et précautions particulières prévues dans le fascicule 2 « guide technique » du guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux, ainsi que toutes les dispositions utiles contenues dans la norme NF S 70-003-2 – Partie 2.

Les zones dans lesquelles demeurent encore des ouvrages ou tronçons d'ouvrage en classe B ou C au moment de la signature du marché sont répertoriés dans un tableau dans les STP.

La mise en œuvre de ces précautions particulières est rémunérée par les prix prévus dans le marché.

2.3.2 Marquage-Piquetage

Pendant la période de préparation du chantier, en accord avec l'organisation de chantier, les contraintes spécifiques des services voiries et les exigences de planning, un marquage - piquetage sera réalisé par le LOT 01 en présence du Maître d'Œuvre, des concessionnaires des différents réseaux souterrains, des éventuels propriétaires (domaine privé) et si nécessaire du gestionnaire de la voirie et du Maître d'Ouvrage. Il est réalisé aussi bien dans le domaine public que privé.

Conformément à la réglementation en vigueur ces opérations sont sous la responsabilité du responsable de projet mais seront effectués par le LOT 01. **Le LOT 01 fera apparaître explicitement cette opération dans son offre et sa décomposition de prix, prix forfaitaire intégrant le marquage-piquetage initial, le compte-rendu et reportage photographique ainsi que la maintenance de ce marquage-piquetage pendant la durée des travaux. Le LOT 01.**

Ce marquage-piquetage sera réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF S 70-003-1 (article 7.8 et annexe G) notamment en matière de codes couleur et des dispositifs de marquage, Le LOT 01 veillera au maintien du marquage-piquetage pendant toute la durée des travaux, conformément à l'article R.554-27 du Code de l'Environnement.

Ce marquage-piquetage permettra de positionner précisément sur le sol l'emplacement du réseau à construire et de tous les ouvrages ou tronçons d'ouvrages (réseau principal et branchements) et le cas échéant, la localisation des points singuliers, tels que les affleurants, les changements de direction et les organes volumineux ou présentant une sensibilité particulière. Il sera réalisé pour tout élément souterrain situé dans la zone d'intervention ou à moins de 2 m, en projection horizontale, de l'emprise des travaux, et susceptible, compte tenu de sa profondeur, d'être endommagé par les travaux, conformément à l'article R554-27 du code de l'environnement. Il est effectué en tenant compte de l'incertitude de positionnement des ouvrages concernés.

Il tient compte des informations remises par les concessionnaires et propriétaires d'ouvrages existants (enterrés ou souterrains) ainsi qu'une géolocalisation des réseaux existants enterrés fournie par LE CLIENT ainsi que des plans



d'implantation du réseau, objet du présent contrat. Les conditions d'implantation (interdistance...) sont réputées connues par le LOT 01. Dans certains cas les concessionnaires et services de la collectivité peuvent préciser ces conditions.

Une fois ce marquage/piquetage validé, le LOT 01 est tenu de respecter scrupuleusement les emprises prévues, sauf en cas d'aléas particulier. Un procès-verbal de piquetage est établi entre le LOT 01 et le Maître d'Œuvre qui spécifie la liste des réseaux faisant l'objet de ce marquage-piquetage et intègre une reportage photographique de ce marquage-piquetage.

Les éventuels marquage-piquetage réalisés par les exploitants sont identifiés dans le procès-verbal et seront maintenus dans les mêmes conditions par l'entreprise exécutant le marché de travaux.

Toute modification de tracé sera obligatoirement soumise à l'accord du Maître d'Œuvre. A noter que dans le cas exceptionnel d'une réalisation en lots séparés : toute modification du tracé en dehors des réunions doit être validée avec le titulaire du LOT 02 et doit être notifiée (même une modification de fond de fouille qui peut modifier l'implantation de lyre de dilatation). Le Maître d'Œuvre doit en être averti. Le titulaire du LOT 02 doit alors vérifier et émettre de nouveau plan d'exécution si nécessaire.

2.3.3 Levés topographiques / Nivellements implantations :

L'ensemble des levés topographiques et nivellements devront être rattachés :

- ✓ Pour les coordonnées X et Y en plan : **Lambert CC43** (EPSG 3943)
- ✓ Pour la coordonnée verticale Z : La référence altimétrique à adopter sera le **Nivellement Général de la France - NGF IGN69**.

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 même système.

L'ensemble des implantations altimétriques et planimétriques sera obligatoirement réalisé par un géomètre agréé par le maître d'ouvrage.

2.4 Organisation du réseau projeté

2.4.1 Définition de d'implantation du réseau

L'implantation du réseau proposé au stade d'une consultation par le Maître d'Œuvre, tient compte des encombrements disponibles (ou supposés tels) fixés par la présence d'autres réseaux enterrés et des conditions particulières d'exécution envisagées pour ce chantier.

Les plans et profils en long fournis par le Maître d'Œuvre sont fournis à titre indicatif. Il revient aux lots d'adapter ces plans pour l'établissement des plans d'exécution définitifs en fonction notamment des fournitures que le LOT 02 aura



retenu pour l'exécution des travaux et de l'implantation définitive des tranchées établie par le LOT 01.

Le réseau emprunte au maximum les emprises publiques sur des espaces à priori libres selon les informations fournies par les différents concessionnaires et précisées par une reconnaissance détaillée de terrain réalisée.

Le linéaire et le diamètre des tuyaux (Aller+Retour) à poser rue par rue sont présentés dans les STP. Ce linéaire comprendra une majoration associée à la mise en place de dispositifs de dilatation des tuyaux (système de lyres ou autres) et d'une majoration associée aux alés de travaux (croisement non identifiable sur plans,...). Sauf études spécifiques et mentions particulières dans les STP cette majoration sera considérée de 10%.

✓ Y compris le linéaire à poser en élévation en façade des bâtiments pour le raccordement des sous-stations situées en terrasse. Ces tubes pourront être préisolés (LOT 02) ou non préisolés (LOT 03), les caractéristiques seront précisées dans les STP.

La pose des canalisations s'effectuera sur la base des repères de nivellement implantés par le LOT 01 et son piquetage de l'axe de la tranchée. A charge du LOT 03 de s'assurer de l'exactitude de ces côtes et de veiller notamment au respect des pentes et de l'altimétrie du réseau pour un bon raccordement aux tronçons existants (sous-stations, réseaux,...).

2.4.2 Particularités du tracé

Les tracés retenus au niveau de l'établissement d'un dossier de consultation peuvent être amenés à franchir des lignes de tramway, de voies SNCF ou de voies de circulation importantes ainsi que le franchissement de cours d'eau, qui nécessiteront à chaque fois des conditions particulières d'exécution des travaux et de mise en place des tuyaux et des équipements associés.

Les détails de ces points particuliers sont précisés au niveau des STP.

2.4.3 Dimensionnement des réseaux

A la charge de la Maitrise d'Œuvre, le dimensionnement du diamètre de la tuyauterie à poser est établi sauf dispositions particulières convenues entre LE CLIENT et le Maître d'Œuvre sur les bases suivantes :

- ✓ à partir des puissances nécessaires à desservir pour chacune des sous-stations, comprenant les besoins de chauffage et ceux pour l'ECS,
- ✓ à partir des évolutions futures possibles (extensions, piquages supplémentaires...) convenues avec LE CLIENT,
- ✓ à partir du calcul du débit de pointe d'eau chaude à véhiculer dans le réseau pour satisfaire aux besoins de puissance en période de pointe, considérant un coefficient de foisonnement sur les différentes branches du réseau,



- ✓ de la différence de température (delta T) entre l'entrée et la sortie du fluide caloporteur, en base il sera considéré un $\Delta T = 30^{\circ}\text{C}$,
- ✓ d'une perte de charge maximale en tout point du réseau comprenant :
 - ◆ la perte de charge linéaire en réseau,
 - ◆ la perte de charge en sous-station limitée à 10 mCE,
 - ◆ une pression maximale en sous-station.
- ✓ les pertes de charges maximum sur le tronçon principal le plus défavorisé sera de 20 mmCE/ml,
- ✓ les pertes de charge sur les autres canalisations seront limitées à 25 mmCE/ml
- ✓ les pertes de charge singulières devront être limités, en base 15% des pertes de charge linéaires seront considérés,
- ✓ les vitesses dans les différents tronçons seront analysées.

Classes de projet (suivant EN 13941 + A1 septembre 2010) :

Le choix de la classe de projet est lié au niveau de sécurité et à la complexité de l'exécution qui sont exprimés sous forme d'exigences en matière de modes opératoires de conception et de construction.

La classification du réseau est la suivante:

- ✓ Classe C pour le réseau principal et un nombre de cycle de 250.
- ✓ Classe B pour les antennes et un nombre de cycles de 1000. Les antennes étant soumises à plus de variations de température du fait de les vannes de régulations en sous stations plus proches.

Il n'y a pas de tronçon en Classe A.

Les répartitions des tronçons en classe B et C sont précisées dans les STP.



2.4.4 Caractéristiques des tuyauteries préisolées

Il est prévu l'utilisation de tuyauterie en matériau acier noir préisolé et une isolation thermique assurée par une mousse en polyuréthane avec gaine PE. Les matériaux utilisés seront conformes aux normes EN 253, EN 448, EN 488 et EN 489. Les caractéristiques et l'épaisseur de la gaine d'isolation devront tenir compte des caractéristiques de pose et des conditions d'utilisation du réseau.

Les tuyaux acier noir seront constitués de barres de 6, 12 ou 16 m assemblées les unes aux autres par soudure à l'arc et seront conformes aux normes :

- EN 10216-2 tube acier noir sans soudure
- EN 10217-2 tube acier noir soudé long
- Les raccords et les autres composants en acier sont réalisés dans des nuances d'aciers compatibles avec les tubes droits.
- L'épaisseur de la tuyauterie prendra une surépaisseur de corrosion qui sera précisée par le LOT 02, il est attendu une surépaisseur de corrosion d'au moins 1,5 mm. Elle sera précisée par le LOT 02 dans son offre.

Les tuyauteries préisolées seront équipées d'un système de détection de fuite.

La conception et l'installation du réseau se feront conformément à la NF EN 13 941.

La pression maximale de service demandée pour le réseau de chaleur est de 25 bar. La température de service sera inférieure à 110°C.

En cas d'intégration d'un bitube, se référer à la norme EN 15698.

2.4.5 Vannes d'isolement

Le réseau de distribution de chaleur est équipé de vannes préisolées d'isolement positionnées comme suit:

- ✓ de part et d'autre des conduites posées en encorbellement (vannes préisolées),
- ✓ de part et d'autre des tuyauteries posées sous fourreaux pour les franchissements des voies ferrées (Tramway, SNCF) et des cours d'eau (vannes préisolées),
- ✓ sur le départ des principales antennes et sur le départ des antennes en attente de réalisation (cas de développements futurs) (vannes préisolées),
- ✓ sur tous les branchements en attente de raccordement de sous-stations, placées à l'intérieur des bâtiments.

Les STP préciseront le positionnement préliminaire de ces vannes. Sauf mention particulière dans les STP, ces vannes seront toutes préisolées sauf celles en attente dans les sous-stations à l'intérieur des bâtiments.



2.4.6 Purges et vidanges

Le réseau sera équipé :

- ✓ de purges d'air sur les points hauts,
- ✓ de système de vidange sur les points bas.

Les purges d'air et vidanges seront localisées sur les plans de manière indicative. Elles seront à positionner précisément en fonction du profil du réseau qui sera imposé par la topographie du terrain et les obstacles rencontrés sur le tracé.

Les vannes de vidange sont accessibles et doivent être positionnées au plus près des piquages. Les vannes de purge et de vidange seront uniquement de type à souder, de matériau homogène à celui de la tuyauterie principale et seront obligatoirement installées sur des tés préisolés.

2.5 Reprise des dilatations

Le dimensionnement et la mise en œuvre du réseau se feront conformément à la NF EN 13941. Conformément à son Avis Technique, le fournisseur des tuyauteries préisolées définit totalement les principes de dilatation de son réseau.

Il produit une note de calcul des contraintes du réseau en tenant compte principalement :

- ✓ positions et dimensions d'éventuels points fixes et des massifs en béton,
- ✓ des épaisseurs et la position des coussins de dilatation,
- ✓ des caractéristiques et les emplacements des équipements spécifiques,
- ✓ des épaisseurs des tubes acier noir mis en place.

Les dilatations sont reprises autant que possible au moyen de lyres ou de changements de direction par des coudes à 90°. Les autres systèmes ne seront mis en œuvre que dans l'impossibilité de mettre des lyres.

Le procédé sera conçu de telle manière que lors de la dilatation, l'ensemble tube acier/isolant/gaine PEHD puisse se déplacer dans le sol. Les allongements de tubes dus à la dilatation seront repris à l'extérieur de la gaine PEHD grâce à des coussins de mousse mis en place autour des coudes lors de la pose (coude à 90°, lyres, baïonnettes, branches de tés à saut parallèle...), ou par des compensateurs.

Aux entrées et sorties de bâtiments, les efforts liés à la dilatation doivent être nuls.

Si le manque de largeur de voie l'impose, l'utilisation de la précontrainte et de compensateurs axiaux monocycles est possible (l'utilisation de compensateurs multicycles n'est pas autorisée). **Elle ne pourra être réalisée cependant uniquement après accord écrit du Maître d'Ouvrage et sur un mode opératoire convenu entre les lots et le Maître d'Œuvre.**

Si la pose se fait avec de la précontrainte, il déterminera et contrôlera les dilatations en cours de préchauffage avant blocage final.



Il s'assurera de leur bonne réalisation sur le chantier et vérifiera également que les coussins de mousse nécessaires sont posés aux emplacements prévus. Une validation de la Maîtrise d'Œuvre doit être effectuée avant recouvrement.

2.6 Points fixes - Ancrage

Les points fixes sont à mettre en place selon les préconisations du LOT 02 (constructeur du réseau) et en fonction des calculs de conception ad'hoc et soumis à approbation du maître d'Œuvre.

Si la conception du réseau le nécessite, des points fixes seront utilisés. Leur implantation sera matérialisée sur le tracé des réseaux.

Le dimensionnement du massif béton sera réalisé par le LOT 01 conformément aux préconisations fournies par le LOT 02.

2.7 Traversées de mur - Raccordements dans les bâtiments pour création des sous-stations

Le programme de travaux est complété par la réalisation de sous-stations venant se substituer dans la majorité des cas à une chaudière en service. Le présent marché intègre la pénétration dans les locaux des sous-stations dans les conditions ci-dessous.

A chaque pénétration dans un bâtiment :

- ✓ le percement par carottage par le LOT 01 (diamètre adapté au diamètre extérieur de l'enveloppe PEHD communiqué par le LOT 02 et permettant une reprise soignée de l'étanchéité entre mur et isolant),
 - Le LOT 03 devra réaliser un marquage préalable au carottage,
 - Une vérification visuelle de l'intérieur comme de l'extérieur de l'emplacement est effectuée afin de s'assurer de l'absence de tout danger,
 - En cas de pénétration hors sol, les tuyaux devront être protégés par un coffrage permettant notamment d'éviter les dégradations et les brûlures,
 - Toutes les pénétrations de tuyau à l'intérieur des bâtiments seront réalisées soit selon un axe horizontal (perpendiculaires lors des traversées de parois) ou au axe verticale avec des coudes de remontée en préisolés,
 - La mise en œuvre du carottage et le matériel utilisé sont adaptés à la nature du mur, de sa structure, du diamètre demandé et de la position du carottage sur l'ouvrage,
 - La traversée d'ouvrages maçonnés ou en béton armé par des canalisations doit être précédée par une étude d'exécution (plan + note de calcul) indiquant la stabilité de l'ouvrage et le mode de réalisation de l'étanchéité autour des conduites,



- Les murs seront nettoyés après carottage.
- ✓ les tubes (préisolés) seront équipés d'une collerette/manchon de traversée de mur et d'un capuchon de fin de ligne (coiffe thermorétractable) pour assurer l'étanchéité du réseau préisolé,
- ✓ le LOT 03 réalisera la pose/sortie de câble du système de détection de fuite conformément aux préconisations de poste fournies par le LOT 02,
- ✓ les attentes installées en sous-station posséderont des vannes d'isolement traditionnelles (vannes à boisseau sphérique à souder) et un fond bombé,
- ✓ Chaque conduite de chaque côté de la traversée est repérée par un « A » pour indiquer une conduite Aller ou d'un « R » pour Retour.
 - La signalisation des canalisations, est installée au cordon de soudure si la tuyauterie n'est pas isolée ou à l'aide d'un marquage facilement lisible de peinture ou d'un autre système indélébile.
- ✓ les tubes sont maintenus calés dans leur position, écartement minimal et profondeur de pénétration maintenus, par un supportage adapté,
 - **les attentes dépasseront de 50 cm dans les ouvrages avec ou sans coude de remontée, elles pourront être supérieures si spécification particulière dans les STP,**
 - Dans tous les cas, la gaine extérieure en PEHD doit dépasser de la face interne de la paroi de 10 cm minimum
- ✓ les tuyauteries non préisolées seront revêtues de 2 couches de peinture antirouille (2 couleurs différentes),
- ✓ le rebouchage et la reconstitution de l'étanchéité (LOT1)
- ✓ le rebouchage autour des tuyauteries doit reconstituer le degré coupe feu de(s) mur(s) traversé(s) (LOT 01).

A noter que dans certains cas un by-pass sera mis en place par le LOT 03 dans les sous-stations pour lesquelles la sous-station ne sera pas réalisée avant la mise en température du réseau. **Ces sous-stations seront spécifiquement identifiées dans les STP.**

Une note de calcul est émise par le LOT 01 pour la vérification de la solidité du mur traversé. Cette note de calcul est transmise au Maître d'Œuvre pour validation.

2.8 Raccordements aux installations existantes

Dans le cas d'un développement d'un réseau existant et qu'il est demandé de se raccorder à ce réseau, il est demandé de prévoir une baïonnette ou manivelle pour chaque piquage sur le réseau existant afin de minimiser les efforts sur les réseaux mais également de récupérer les altimétries sur les réseaux de chaleur existants.

En cas de présence de caniveaux, le LOT 01 aura à sa charge la démolition des ouvrages, l'évacuation des déchets ainsi que la reconstitution du caniveau et de son étanchéité (coffrage, ferrailage, comblement, collerettes de traversées de mur). Les canalisations neuves préisolées seront soudées par le LOT 03 et un manchon de fin de ligne sera mis en place pour assurer l'étanchéité. L'isolation



sera reconstituée conformément à l'existant entre la nouvelle canalisation et la canalisation existante.

Les extrémités du réseau non raccordé au réseau existant seront équipées de fonds bombés avec des vannes de purges afin d'évacuer l'air dans le réseau et permettre de réaliser l'essai de pression général. Des fosses devront être laissées pendant cette phase d'essai afin de pouvoir purger le réseau. Les fosses ne seront remblayées qu'une fois l'essai validé. Le réseau neuf ne sera raccordé qu'une fois l'essai validé. Les soudures de liaison à l'existant seront toutes passées à la radiographie car elles ne pourront pas être éprouvées à l'eau.

2.9 Protection cathodique

Le Maître d'Œuvre fournit aux lots dans les STP l'ensemble des données nécessaires à l'établissement du dossier spécial d'étude concernant la présence (ou la prévision de réalisation) de canalisations protégées cathodiquement ou non.

2.10 Détection de fuites

Les canalisations seront équipées d'un système de détection de fuites de type NORDIC composé de fils de cuivre et de fils étamés. Les plans de câblage et le nombre de regards et la position des regards sont déterminés par le LOT 02.

Le LOT 03 devra sortir les fils de détection de fuite sur un bornier dans une boîte étanche. Le personnel qui réalisera les raccordements sera formé et habilité nominativement par le LOT 02. Le LOT 02 reste responsable et devra s'assurer que la prestation est réalisée selon ses préconisations et valider les travaux du LOT 03.

Une procédure d'essais sera proposée par le LOT 02 et mise en œuvre par le LOT 03 en coordination avec le Maître d'Œuvre.

Dans le cas où des regards supplémentaires seraient nécessaires, ils seront à la charge du LOT 01. **Sauf mention particulière dans les STP, les câbles ne seront pas raccordés à une centrale de détection et localisation de fuite à demeure. Le CLIENT interviendra ponctuellement avec une centrale de détection et localisation de fuite mobile en se raccordant au réseau de détection via les boîtes de raccordement.**



3 Spécifications ou provenance des matériaux et des fournitures

3.1 Généralités

Il appartient aux lots qui, en tout état de cause, restent responsables auprès du CLIENT, de réaliser et de livrer une installation conforme à la réglementation française, aux normes, DTU en vigueur à la date de signature du contrat et notamment en ce qui concerne la fourniture, la pose et l'assemblage des canalisations en tube préisolé.

La provenance des fournitures, des matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages doit être agréée par la Maîtrise d'Œuvre.

Fournitures :

L'ensemble des éléments préisolés sont fournis par le LOT 02, les fournitures non préisolées sont fournis par le LOT 03. L'utilisation de tous les matériels fournis sont compatibles avec les conditions de fonctionnement, de conduite et de maintenance du réseau.

Dans le cas spécifique où la pénétration dans le bâtiment ne se ferait pas directement au niveau de la sous-station et qu'une conduite interne au bâtiment est nécessaire, **les STP préciseront les limites de fourniture attendues.**

3.2 Conformité aux normes

Les normes applicables sont celles en vigueur le jour de la remise des offres.

L'attestation de conformité à la norme et aux prescriptions complémentaires de qualité est fournie par la marque NF EN ou d'une marque équivalente ; en tout état de cause, il appartient au soumissionnaire d'apporter la preuve de la conformité de ses produits aux exigences spécifiées. Les matériaux utilisés devront notamment bénéficier de procès-verbaux d'essais de résistance mécanique et de résistance au feu.

Dans le cas de contradiction entre le présent document et la réglementation en vigueur, les lots devront proposer la solution répondant aux normes. Si un changement de normalisation intervient en cours de travaux, ils devront en faire-part au Maître d'Ouvrage qui prendra une décision en conséquence.



3.3 Matériaux

3.3.1 Définitions

Zones	Définition correspondante dans NF EN 1610	Propriétés d'usage
Fond de tranchée	Fond de tranchée	Plate-forme ayant une planéité et une portance naturelle ou renforcée, adaptée au réseau supporté
Zone d'enrobage	Comprend le lit de pose, le remblai initial, le remblai latéral et l'assise	Le lit de pose assure un appui continu pour le réseau Protection du réseau posé Stabilité apte à garantir la bonne tenue de la tranchée et du réseau dans le temps
Partie inférieure de Remblai (PIR)	Partie du remblai proprement dit ne jouant pas le rôle de couche de forme	Stabilité apte à garantir la bonne tenue de la tranchée dans le temps
Partie supérieure de Remblai (PSR)	Partie haute du remblai proprement dit jouant le rôle de couche de forme, sous la base du corps de chaussée ou la surface supérieure	Stabilité apte à garantir la bonne tenue de la tranchée dans le temps Aptitude à supporter des sollicitations dynamiques Non gélive lorsque la protection supérieure est insuffisante
Chaussée	Corps de chaussée	Aptitude à supporter les sollicitations du trafic
Surface	Revêtement, couche de surface, enduit superficiel,...	Adhérence routière Environnement visuel

Figure 1 : Structure

On entend par :

Lit de pose : la zone comprise entre le fond de fouille (fond de tranchée) et le niveau défini par l'angle de pose.

L'assise : c'est le matériau au-dessus du lit de pose, son épaisseur est définie par l'angle d'appui.

Le remblai latéral : remblai de protection allant de l'assise jusqu'à la génératrice supérieure.

Le remblai initial : remblai de protection située au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation d'une épaisseur généralement de 15 cm mais pouvant être supérieure.

Largeur d'enrobage : largeur de la tranchée au niveau de la génératrice supérieure du tuyau.

Zone de remblai : la zone de remblai est comprise entre la zone de pose et la structure de la chaussée.



3.3.2 Spécifications

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 et thermiquement stables et ne pas réagir de façon défavorable avec le sol environnant, l'eau de la nappe ou l'eau chaude du réseau,
- ✓ être compactés à la densité voulue.

Pour chaque matériau de remblaiement, le LOT 01 fournira une analyse granulométrique et leur classification GTR ainsi que la définition des conditions de mise en œuvre avec la détermination de l'atelier de compactage.

Pendant toute la durée du chantier, le LOT 01 a la responsabilité du suivi de la qualité et de l'homogénéité du produit approvisionné. Il est capable 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.

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 le LOT 02 qui a réalisé le dimensionnement du réseau.

Zone d'enrobage :

Compte tenu de la difficulté de densifier la zone d'enrobage il est préconisé d'utiliser des matériaux faciles à compacter ayant un faible indice de concassage (cf. fascicule 70-1, 71, norme NF P 98-331 et guide SETRA/LCPC). Dans le cas d'une réalisation dans une nappe phréatique, les matériaux comportant des particules fines sont proscrits. **Sauf mention particulière dans les STP, la zone d'enrobage (lit de pose, assise,...) est réalisée par un même matériau.**

Ce matériau devra être conforme aux prescriptions du LOT 02 et devra nécessairement être validé par ce dernier suivant les conditions spécifiques d'implantation. Il doit être exempt de pierres et de blocs (pour éviter le risque de poinçonnement), de matériaux gelés, et de matières susceptibles d'endommager les canalisations. Le sable 0/3-4 (grains ronds) est généralement employé.



Matériau de remblai :

Les matériaux utilisés ainsi que le type de structure à réaliser seront conformes aux normes ou précisés dans les STP et devront respecter les contraintes éventuelles du règlement de voirie et des préconisations du LOT 02 pour la tenue de sa garantie.

3.4 Fournitures préisolées

3.4.1 Généralités

Le tube préisolé comprend, dans la partie courante, de l'intérieur vers l'extérieur :

- ✓ le tube caloporteur, en acier noir,
- ✓ l'isolant, calorifuge hydrophobe composé d'une mousse en polyuréthane (PUR),
- ✓ l'enveloppe plastique, gaine externe de protection en polyéthylène Haute Densité (PEHD).

Tous les éléments droits et accessoires du réseau préisolé seront fabriqués en usine sauf exceptionnellement les coudes d'angle particulier et de diamètre inférieur à DN 100 qui pourront être fabriqués sur place moyennant une méthodologie à préciser et à valider par la Maitrise d'Œuvre. Les joints (isolation et protection extérieure) seront reconstitués sur le chantier par le LOT 03.

Les câbles de détection de fuite seront intégrés au complexe isolant et raccordés à l'avancement de l'exécution. Les tests de continuité électrique systématiques et exhaustifs seront obligatoirement réalisés à l'avancement selon une procédure que le LOT 03 proposera au Maître d'Œuvre pour validation.

3.4.2 Caractéristiques

- ✓ Canalisations en acier noir conformes aux normes,
- ✓ Température de fonctionnement inférieure à 110°C,
- ✓ Isolation par de la mousse rigide de polyuréthane injectée, le lambda sera précisé dans l'offre fournisseur et devra a minima être conforme aux normes ($\leq 0,029 \text{ W/m.K}$), épaisseur selon les diamètres,

Le LOT 02 proposera dans son offre plusieurs variantes de qualité d'isolation (classe 1, classe2 et classe 3) et a minima la catégorie exigée dans la STP, précisant dans chacun des cas les pertes thermiques ainsi que les conditions de calcul associées. L'analyse des pertes thermiques sera un critère de choix pour LE CLIENT. Les LOTS 01 et 03 préciseront l'impact des différentes catégories en option de leurs offres.

- ✓ Câble de détection de fuites intégré à l'isolant,
- ✓ Revêtement extérieur en polyéthylène haute densité, étanche à l'eau,



3.4.3 Pièces préfabriquées (préisolées)

- ✓ Canalisations préisolées de longueurs droites 6, 12 et 16 m,
- ✓ Tuyauteries cintrées,
- ✓ Coudes 45°, 90° et hors standard,
- ✓ Baïonnettes 45° ou 90°,
- ✓ Tés droits, à saut 45° ou parallèles, toutes combinaisons, notamment pour les purges et vidanges,
- ✓ Kit de prise en charge,
- ✓ Des manchettes de raccordement.
- ✓ Coudes ancrage simple ou double,
- ✓ Compensateurs de dilatation,
- ✓ Réductions : manchons thermoformés ou chaudronnés,
- ✓ Vannes.

3.4.4 Accessoires

Il sera prévu les accessoires suivants :

- ✓ Manchons de raccordement de différents types,
- ✓ Coussins cavaliers en mousse de polyuréthane et coussins complémentaires au changement de direction,
- ✓ Traversée de murs (bague en néoprène au droit de la maçonnerie ou manchette télescopique),
- ✓ Capsule d'étanchéité thermorétractable en bout de réseau au niveau des pénétrations dans les bâtiments ou les chambres à vannes,
- ✓ Manchons de fin de ligne sur les attentes.



3.4.5 Diamètre des tuyauteries préisolées

Les diamètres des tuyauteries acier ont été dimensionnés par le Maître d'Œuvre en fonction des puissances nécessaires à desservir (chauffage et ECS).

Les épaisseurs minimales de la paroi du tube acier sont conformes à l'EN 253 (EN 15698 pour les bitubes) avec un minimum indiqué dans le tableau ci-dessous. En fonction des considérations de calcul conformément à l'EN 13941, d'autres épaisseurs de paroi peuvent être utilisées mais en aucun cas elles ne doivent être inférieurs aux minima indiqués dans le tableau ci-dessous.

Plusieurs catégories d'isolation sont possibles, les STP préciseront les attentes du CLIENT en terme d'épaisseur de calorifuge (classe 1, classe 2 ou classe 3).

DN	Ø tube acier (mm)	Epaisseur minimum tube acier (mm)	Ø gaine extérieure (mm) minimum			Epaisseur de gaine PEHD (mm)
			Classe 1	Classe 2	Classe 3	
DN 25	33,7	2,3	90	110	125	3,0
DN 32	42,4	2,6	110	125	140	3,0
DN40	48,3	2,6	110	125	140	3,0
DN50	60,3	2,9	125	140	160	3,0
DN65	76,1	2,9	140	160	180	3,0
DN80	88,9	3,2	160	180	200	3,2
DN100	114,3	3,6	200	225	250	3,4
DN125	139,7	3,6	225	250	280	3,6
DN150	168,3	4,0	250	280	315	3,9
DN 200	219,1	4,5	315	355	400	4,1
DN 250	273,0	5,0	400	450	500	4,5
DN 300	323,9	5,6	450	500	560	4,8
DN 350	355,6	5,6	500	560	630	5,2
DN 400	406,4	6,3	560	630	710	5,6
DN 450	457,0	6,3	630	710	800	6,0
DN 500	508,0	6,3	710	800	900	6,6

Figure 2 : Dimensions des tubes en acier et épaisseur de calorifuge



3.4.6 Raccords - pièces d'adaptation

Les raccords et pièces d'adaptation seront homogènes au niveau des matériaux et des caractéristiques dimensionnelles à celles des tuyaux.

Les assemblages entre pièces de raccord et tuyaux se feront obligatoirement par soudure bout à bout.

3.4.7 Vannes d'isolement

Toutes les vannes seront prévues de la gamme de pression PN25. **Sauf mention particulière dans les STP, toutes les vannes situées sur le réseau sont préisolées et sont fournies par le LOT 02.** Elles respecteront la norme NF EN 488. Les caractéristiques dimensionnelles des bouches à clés et des regards devront permettre la libre dilatation des vannes et la mise en place de l'outillage nécessaire à la manœuvre de la vanne. Suivant les préconisations du LOT 02, des coussins de dilatation ou des tubes de protection pourront protéger les Té préisolés. Des fourreaux PVC ou tuyau ciment de guidage seront mis en place verticalement dans l'alignement des têtes de vannes jusqu'au niveau du tampon (fourreaux et tampons fournis par le LOT 01).

Sur le réseau :

Les vannes d'isolement sur le réseau principal et sur les antennes de raccordement seront positionnées précisément de manière à faciliter les opérations de maintenance et d'intervention du réseau.

Elles sont de type préisolé à boisseau sphérique à souder en PN25.

- ✓ du DN50 au DN150 inclus les vannes sont manœuvrées à l'aide d'une clé sans démultiplicateur, deux clés sont fournies par le LOT 02,
- ✓ à partir du DN200 les vannes sont manœuvrées à l'aide d'une clé démultipliée, démultiplicateur portable, autant de mallette de clés de démultiplication seront fournies que nécessaire par le LOT 02 pour manipuler l'ensemble des vannes **(2 mallettes par ensemble minimum – à préciser dans les STP),**

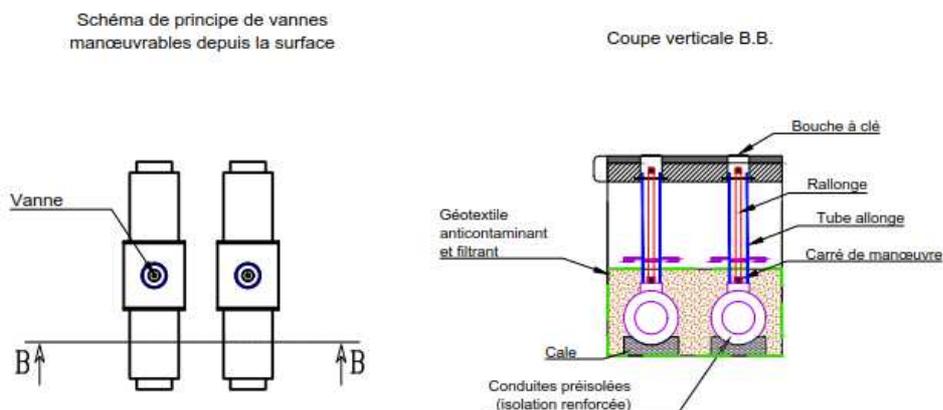


Figure 3: Principe de vannes manœuvrables depuis la surface par bouches à clé.



Les regards seront déportés autant que possible en dehors des chaussées afin de permettre un accès permanent aux équipements. Les robinets d'isolement des branchements seront manœuvrables par tige de manœuvre accessible par bouche à clé fournie en 2 exemplaires.

Purges :

Les purges d'air seront réalisées de la façon suivante :

- ✓ Té préisolé avec piquage par-dessus (diamètre à préciser par le LOT 02 – DN25 minimum), y compris kit de fin de ligne en DHEC (LOT 02),
- ✓ Vanne acier à souder en PN25 à boisseau sphérique (LOT 02),
- ✓ L'extrémité de chaque purge est équipée d'une pièce de tuyauterie recourbée type col de cygne en acier (LOT 03) avec des coudes filetés vers le bas afin d'éviter des brûlures aux opérateurs du réseau et bouchons à son extrémité,
- ✓ Deux couches de peinture antirouille résistance aux hautes températures (LOT 03) sur toutes les parties métalliques – maximum 109°C.

Tous les robinets de purges devront être de même marque et de même type.

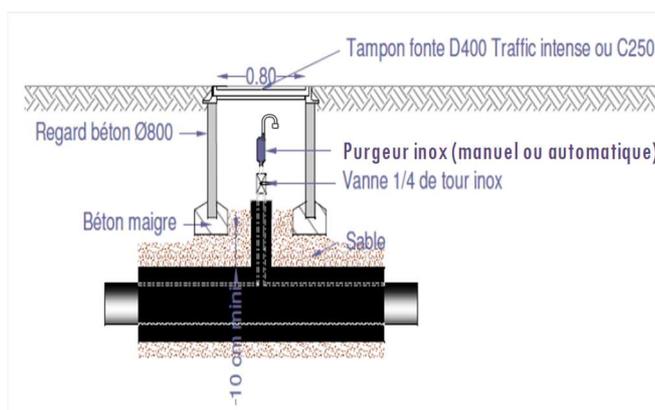
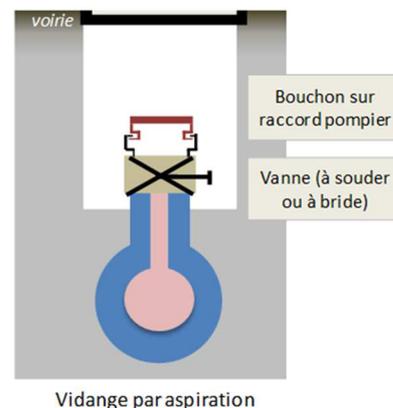


Figure 5 : Coupe d'une chambre de purge standard

Vidanges :

Les vidanges seront par aspiration et réalisées de la façon suivante :

- ✓ Tés préisolés à saut inséré sur chaque canalisation (départ/retour) avec piquage par-dessus (diamètre à préciser par le LOT 02 – DN 50 minimum),
- ✓ Vannes préisolées à souder PN25 à passage réduit à boisseau sphérique (LOT 02),
- ✓ Terminées par un bouchon sur raccord pompier soudé (LOT 03),





- ✓ Deux couches de peinture antirouille résistance aux hautes températures (LOT 03) sur toutes les parties métalliques – maximum 109°C.

Tous les robinets de vidanges devront être de même marque et de même type.

3.5 Fournitures non préisolées

La fourniture de la robinetterie et des divers équipements non préisolés prévus au Marché ainsi que leur assemblage sur les canalisations sont à la charge du LOT 03. Le LOT 03 doit s'assurer que les éléments et autres éléments constitutifs de la tuyauterie :

- ✓ sont conformes aux normes de fabrication ou aux spécifications techniques prises en référence,
- ✓ présentent des caractéristiques compatibles et garanties avec les conditions de service et de mise en épreuve hydraulique prévues, de conduite et de maintenance du réseau.

Dans le cas spécifique où la pénétration dans le bâtiment ne se ferait pas directement au niveau de la sous-station et qu'une conduite interne au bâtiment est nécessaire, **les STP préciseront les limites de fourniture attendues.**

Il s'agit principalement :

- ✓ des vannes d'isolement en sous-stations ou en chaufferies,
- ✓ des filtres, compteurs, vannes d'équilibrage out tout autre équipement ou appareil,
- ✓ des équipements spécifiques listés au niveau des purges et vidanges,
- ✓ du calorifuge (caractéristiques à préciser par le LOT 03 dans son offre : boîtes à vannes démontables ou autre, compatible avec les paramètres de fonctionnement du réseau, d'exploitation et de maintenance),
- ✓ de tous les équipements identifiés dans les STP.

L'ensemble de ces matériels et dispositifs « non préisolés » est protégé de la corrosion par deux couches successives de peinture anti-corrosives. La peinture est adaptée aux températures des canalisations. Les deux couches sont de couleur différente.

3.6 Consommables de soudage

Les consommables de soudage (fournis par le LOT 03) doivent être de qualité suffisante pour que les soudures aient des caractéristiques mécaniques au moins égales à celle du métal de base. Ils sont adaptés au matériau de base, aux modes opératoires et conditions de soudage.

Les électrodes doivent être conformes aux normes européennes appropriées et être munies d'un document de type 3.1.B suivant l'EN 10204. Une fois les électrodes sorties de leur emballage de conditionnement, elles doivent être protégées ou stockées conformément aux indications du fabricant, afin de ne pas affecter leurs propriétés et caractéristiques de soudage.



4 Dispositions générales concernant le chantier

4.1 Santé et Sécurité

Les travaux associés au présent Marché sont soumis aux dispositions de la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993, relative à la prévention et à la sécurité sur les chantiers, applicables aux opérations de bâtiment et de génie civil, et des textes pris pour son application, notamment le décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 et le décret 2003-68 du 24 janvier 2003 et des articles L 235.1 et suivants du Code du Travail.

Les lots (et leurs sous-traitants) se conforment aux prescriptions du coordonnateur SPS (CSPS), désigné par le Maître d'Ouvrage, qui assure la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé, lors de la phase de réalisation du projet. Un Plan Général de Coordination (PGC) sera mis en place avec le CSPS. Les lots et leurs sous-traitants devront fournir au CSPS tous les éléments nécessaires à la réalisation de sa mission et prendre toutes les dispositions pour lui faciliter sa tâche. Le PGC définira les conditions de sécurité sur le chantier et notamment les besoins pour accéder en fond de fouille, évacuer, ainsi que les circulations sur les zones de chantier. La gestion des déchets y est décrite.

Le personnel de chantier est soumis aux règles et consignes d'hygiène, de sécurité et d'organisation fixées par les Autorités et services territorialement compétents dans l'emprise du chantier (Ville, Communauté Urbaine,...).

De plus il y aura la présence obligatoire d'un personnel SST par équipe, et un encadrement de chantier par du personnel habilité OPBBTP encadrement.

Pendant la phase de préparation de chantier, les lots doivent remettre au CSPS, dans le délai réglementaire, leurs PPSPS ainsi que ceux des sous-traitants. De plus une visite d'inspection commune avec le CSPS est requis pour l'entreprise et l'ensemble de ses sous-traitants avant toute intervention sur le chantier.

4.1.1 Travaux nocturnes

Certains travaux identifiés dans les STP ou convenus lors des étapes de préparation et de coordinations pourront se faire de nuit afin de ne pas bloquer la circulation.

Dans ce cas les lots concernés (LOT 01 et LOT 03) fera les demandes d'autorisation nécessaires à la bonne exécution de ces opérations et d'adapter ses moyens aux nuisances sonores et au Code du Travail.

Il est à noter que les modes opératoires de ces travaux feront l'objet d'une attention particulière et se réaliseront avec la présence obligatoire du HSE missionné par LE CLIENT.



4.1.2 Sécurisation des tranchées - Blindage

Le LOT 01 prend toutes les dispositions utiles pour éviter tout éboulement et assurer la sécurité du personnel, conformément à la réglementation en vigueur, si nécessaire en talutant, en étayant, blindant ou confortant la fouille par tous moyens adaptés à la nature du sol, à la profondeur de la fouille et à l'environnement.

Pour toute intervention en fond de fouille d'une profondeur supérieure à 1.30 m et de largeur inférieure ou égale aux deux tiers de la profondeur, un blindage est nécessaire conformément aux exigences du code du travail R4534-24.

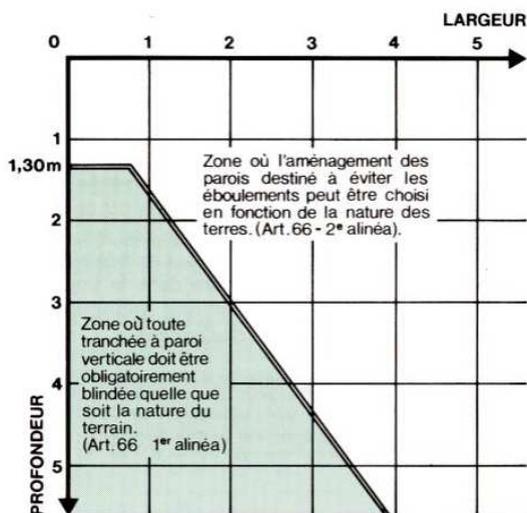


Figure 6 : Préconisations générales blindage pour la réalisation de travaux dans le sous-sol.

Les LOT01 et LOT03 mettront en place un plan de blindage permettant de définir les zones à blinder (niches de soudure,...), les types de blindage... nécessaires à la réalisation des travaux en toute sécurité.

Le type de blindage devra être adapté à l'état et la topographie du terrain, à la profondeur, à la présence d'ouvrages existants, aux conditions de mise en œuvre ainsi qu'aux travaux et ouvrages à exécuter.

Sur chantier, le LOT01 devra le cas échéant interdire l'accès aux zones de fouilles non sécurisées.

Rappel : Règle qui sauve ENGIE



Notre règle qui sauve

Je descends dans la tranchée si la protection contre l'ensevelissement est en place et appropriée.





En cas de blindage les précautions suivantes devront être respectées, liste non exhaustive :

- Aucune présence humaine dans la fouille, pendant les phases de pose et dépose de blindage,
- Laisse dépasser le blindage de la fouille de 15 cm.

Quel que soit le mode d'exécution des fouilles, le LOT 01 sera responsable de tous les éboulements qui pourront survenir et de tous les dommages que pourraient éprouver les maisons riveraines, les monuments, ouvrages d'art, kiosques, édifices, les ouvrages souterrains publics ou privés.

4.2 Installations de chantier

4.2.1 Installations de chantier

Sauf demandes particulières des STP, les installations de chantier comprendront au minimum, et ce pendant la durée du chantier jusqu'aux opérations préalables à la réception :

- ✓ Sur la base vie : un bungalow réunion (surface minimum de 20 m²), un bungalow réfectoire, un bungalow sanitaire et un bungalow vestiaire pour les entreprises du LOT 01 et LOT 03 comprenant notamment :
 - ◆ le mobilier indispensable,
 - ◆ les dispositifs permettant l'affichage des plans et notes de service,
 - ◆ le chauffage et l'éclairage,
- ✓ Sur les chantiers : la fourniture de sanitaires mobiles, l'aménagement des zones de stationnement des véhicules, une zone de stockage pour les matériaux utilisés, les fournitures et bungalows des lots.

Les installations de chantier devront dans tous les cas se conformer aux exigences du PGC et recommandations du CSPS notamment en cas de prescriptions spécifiques d'entretien des locaux.

4.2.2 Dépenses entreprises

Il n'y a pas de compte prorata prévu par le CLIENT. Les lots auront à leur charge :

✓



- les lots restent responsables de la conservation en quantité et qualité des divers matériaux et appareils qu'ils utilisent,
- ils prendront toutes les mesures appropriées en vue d'assurer la surveillance de leur chantier et de contracter toutes les assurances nécessaires contre les dégâts susceptibles de résulter de la pluie, du gel, de la chaleur, des chocs, de l'incendie et, d'une façon générale, contre les accidents de toute nature.

Toutes les demandes auprès des concessionnaires et services de l'administration doivent être adressées également en copie au CLIENT.

4.3 Accès au chantier (base vie et tranchées en ville)

L'accès au chantier se fera à partir des voies existantes, après accord obtenu auprès des concessionnaires de ces voies.

Les frais occasionnés par l'entretien des voies existantes pendant la durée des travaux sont à la charge du LOT 01. Il doit ainsi conserver les chaussées, allées et trottoirs existants dans un état de propreté satisfaisant dans l'emprise du chantier et à proximité. Il lui appartient de procéder à cet entretien aussi souvent que nécessaire, et à défaut à première demande du CLIENT ou du Maître d'Œuvre. En cas de demande non suivie d'effet, le CLIENT ou son Maître d'Œuvre a la faculté de faire réaliser ces travaux aux frais du LOT 01. Dans tous les cas, le LOT 01 sera seul responsable des accidents qui pourraient résulter du défaut d'entretien de la voirie pendant le chantier. Le LOT 01 détaillera ces dispositifs de nettoyage.

Les voiries d'accès au chantier et les espaces verts dégradés pendant la phase chantier devront être remis en état par le LOT 01 et à ses frais.

Comme indiqué également en 4.13, le LOT 01 assurera également pendant toute la phase de chantier la gestion de la collecte des ordures ménagères et des containers de tri sélectif sur les secteurs où le ramassage ne pourra plus être assuré selon les conditions ordinaires, en respectant les prescriptions exigées par la ville.

Lorsque des plateformes (piétonnes, véhicules légers et poids lourds) sont mises en œuvre dans le cadre des plans d'installation et arrêtés de circulation, le LOT 01 doit veiller à les maintenir en bon état et à la sécurité nécessaire à leur usage.

4.4 Vérifications pendant le chantier

4.4.1 Réunion de chantier et coordination

Les réunions de chantier auront lieu, sauf mention particulière dans les STP, de manière hebdomadaire dans les installations de chantier. De plus les lots auront l'obligation d'assister aux réunions de chantier spécifiques fixées par le maître d'Œuvre quelle que soit leur fréquence.



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

Chaque lot, 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 en utilisant les photos de chantier (reportage photographique),
- ✓ Les travaux projetés pour la semaine à venir,
- ✓ L'avancement des tâches par rapport aux programmes.

Il est précisé que toutes les pièces constitutives du marché et tous les documents d'exécution doivent être disponibles et consultables en permanence dans la salle de réunion du chantier.

4.4.2 Journal de chantier

Conformément à la législation, les LOTS sont tenus de mettre à disposition de la Maîtrise d'Œuvre, du Maître d'Ouvrage et du CLIENT pendant toute la durée des travaux un journal de chantier. Ce journal de chantier sera élaboré par chacun des LOTS et tenu par le chef de chantier de cette entreprise et mis à jour quotidiennement. Il devra être disponible dans le cantonnement et consultable sur site à tout moment.

Ce journal de chantier consignera :

- ✓ La liste du personnel avec le tableau de synthèse d'émargement du livret d'accueil de chantier et du PPSPS,
- ✓ Les effectifs présents sur le chantier, les horaires et leur qualification, ainsi que les autorisations nécessaires aux travaux,
- ✓ Les accidents de travail éventuels, leur descriptif et conséquences,
- ✓ Les incidents de chantier ainsi que les durées et causes d'immobilisation des matériels,
- ✓ Les problèmes particuliers rencontrés ayant une incidence sur le bon déroulement du chantier ou susceptibles d'avoir une conséquence quelconque sur les travaux ou sur l'ouvrage terminé,
- ✓ Les réceptions de matériaux,
- ✓ Les résultats d'essais effectués par les laboratoires des lots,
- ✓ Les mesures effectuées par les lots pour régler leur matériel et contrôler les réglages.

4.4.3 Contrôle des ouvrages

Le Client pourra signer des conventions particulières avec un ou plusieurs Contrôleurs Techniques et/ou Bureaux d'Etudes Techniques en vue d'assurer les contrôles ou vérifications techniques de l'exécution des Ouvrages, des Essais de



Performances et des Essais de bon fonctionnement, et la prévention des aléas techniques susceptibles d'être rencontrés.

Les lots se soumettront à toutes vérifications Contrôleurs Techniques et/ou Bureaux d'Etudes Techniques, inspecteurs, du Maître d'Œuvre et des représentants du Maître d'Ouvrage au cours des visites qui pourront intervenir indépendamment des rendez-vous de chantier auxquels il est tenu d'assister. L'entier accès aux chantiers leur sera donné à tout moment pour les visites de contrôle ou de vérification. Les lots devront alors fournir tous les documents et pièces justificatives demandés.

En cas de malfaçon mise en évidence de façon indiscutable, le Maître d'Ouvrage réserve le droit de faire rectifier, démolir ou remplacer toute partie réalisée et non conforme aux prescriptions du présent Cahier des Charges ou autres recommandations écrites du Maître d'Ouvrage consignées au cahier du chantier, et cela aux frais des lots concernés, sans tenir compte du degré d'avancement des travaux.

4.5 Gestion des déchets - Propreté du chantier

Gestion des déchets :

Les LOTS sont responsables de la gestion des déchets dont le transport et l'élimination sont réglementés et générés par la réalisation des Travaux.

Les LOTS s'engagent à respecter la réglementation concernant les déchets, notamment celle relative à leur traçabilité (transit, stockage, regroupement et transport).

Les LOTS doivent trier leurs déchets, et pour les déchets concernés, fournir au Client une copie des Bordereaux de suivi de déchets (BSD ou BSDA) et des récépissés de transport et autorisations d'exploiter associés, et cela dans le respect des délais prévus par la réglementation.

Pour les déchets non concernés, les LOTS doivent fournir au Client les quantités de déchets évacuées via une copie des bons de pesée et une attestation de prise en charge par l'installation de destination finale.

Les LOTS informent préalablement le Client de la nature des déchets générés par l'exécution du Contrat.

Pour les déchets contenant de l'amiante, le LOT 01 s'assure du respect de la réglementation sanitaire et de la réglementation relative à la protection des travailleurs, et fournit au Client une copie des BSDA et des récépissés de transport et autorisation d'exploiter associés, et cela dans le respect des délais prévus par la réglementation.

Les LOTS s'assurent du respect de la réglementation relative aux déchets contenant des Polychlorobiphényles (PCB) / Polychloroterphényles (PCT), et fournit une copie des BSD et des récépissés de transport et autorisation d'exploiter



associés, et certificats de destruction au Client et cela dans le respect des délais prévus par la réglementation.

Les LOTS sont responsables des dommages causés directement ou indirectement, que ce soit sur le lieu d'exécution du Contrat, lors du stockage, du regroupement ou du transport des déchets, jusqu'à la prise en charge des déchets dans une installation appropriée.

Ils éliminent, à leurs frais, toute pollution de leur fait ou de celui de leurs sous-traitants.

Les LOTS se procurent, si nécessaire, à leurs frais et à leurs risques, et après avoir obtenu les autorisations administratives nécessaires, les terrains dont ils ont besoin comme lieu de stockage temporaire des déchets, en complément des emplacements mis provisoirement à sa disposition par le Client. Les LOTS informent le Client du choix de ces terrains et de leur aménagement.

Les LOTS assurent l'enlèvement complet de tous les déchets vers une installation appropriée, au plus tard à la date fixée pour la Réception. Les LOTS préviennent préalablement le Client de toute évacuation de déchets du Site. Leur élimination relève de la responsabilité des LOTS.

Les LOTS doivent se conformer à la réglementation en matière de rejets d'effluents aux différents réseaux du domaine public, et demande les autorisations nécessaires aux services compétents.

Les LOTS procèdent à la remise en état du Site et de l'aire d'entreposage provisoire.

Le Client doit pouvoir s'assurer à tout moment auprès des LOTS de la traçabilité des déchets générés par l'exécution du Contrat jusqu'à leur élimination.

Propreté du chantier :

Le LOT 01 doit la protection du site des travaux contre tout risque de pollution lié directement ou indirectement au chantier, notamment ceux consécutifs au stockage de produits tels que carburants, huiles, graisses, solvants, etc. Ces stockages devront dans tous les cas respecter les réglementations en vigueur.

Si malgré ces prescriptions, le site du chantier n'était pas maintenu dans un état de propreté suffisante pendant l'exécution des travaux ou si les ouvrages n'étaient pas livrés dans l'état définitif de nettoyage souhaité, le CLIENT pourra en l'absence du responsable, ordonner chaque fois qu'il le jugera nécessaire, le nettoyage du chantier, les frais correspondants étant à imputer au lot concerné.

Dans le cas où malgré les ordres de service consignés lors des réunions de chantier, ce nettoyage n'aurait pas été réalisé de façon satisfaisante, le CLIENT pourra faire appel à une entreprise spécialisée de nettoyage, les frais étant à la charge du LOT 01.



4.6 Écoulement des eaux

Le LOT 01 devra, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toute nature. Le LOT 01 sera responsable de toutes pollutions des eaux.

Ses prix sont réputés tenir compte de tous les équipements et de toutes les mesures nécessaires à l'assainissement de son chantier même dans le cas de nappes aquifères ou de venues d'eau superficielle ou souterraine exceptionnellement importantes.

4.7 Protection des ouvrages

Les entreprises amenées à intervenir sur le chantier doivent prendre toutes dispositions pour protéger de façon efficace, pendant le cours des travaux, tous les appareils, canalisations, etc., qu'ils viennent de poser.

Dans tous les cas, ils en font leur affaire personnelle, en relation avec les autres entreprises, et ce, jusqu'à la réception des travaux qui leur incombent, en s'engageant en cas de besoin, à garantir le Maître d'Ouvrage contre toute responsabilité à l'occasion de dégâts, dégradations, détournements, etc..

4.8 Approvisionnement, déchargement et stockage des matériaux et équipements

Les LOTS doivent procéder notamment aux opérations suivantes :

- ✓ Chargement, manutention, et déchargement à pied d'œuvre sur Site,
- ✓ Transports de toute nature s'intercalant dans l'exécution des opérations,
- ✓ Établissement éventuel des convois exceptionnels nécessaires à ces transports.

D'une manière générale, le Prestataire organise les opérations ci-dessus de manière à limiter autant que possible la gêne en matière de circulation, plus particulièrement en zone urbaine.

4.8.1 Approvisionnement

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

A chaque expédition de matériel, un (1) bordereau d'expédition doit être envoyé à l'adresse du Client.

LE CLIENT pourra vérifier, à tout moment, quel est l'état de l'approvisionnement 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.

4.8.2 Réception des fournitures - Déchargement

Le LOT 03 est chargé de la réception et du contrôle des éléments préisolés et des accessoires livrés par le LOT 02, le LOT 03 prend en charge toutes les sujétions induites par le déchargement, le contrôle de l'état et de la quantité des pièces livrées.

Aucune opération de transport, déchargement, levage, manutention de Matériels/Matériaux et équipements de toute sorte sur le chantier ne doit être commencée par le LOT 03 s'il ne dispose pas des moyens humains et matériels adaptés et nécessaires pour effectuer cette opération.

De même, le LOT 01 doit assurer à ses frais la stabilisation du Chantier pour l'accès des engins de levage, de manutention et moyens de livraisons et autres transports.

Les matériels préfabriqués (notamment tubes, organes de compensation de la dilatation, accessoires pour tuyauteries, etc.) font l'objet, dans tous les cas, de vérification sur chantier portant sur les quantités, l'aspect et le contrôle de l'intégrité du marquage ou, à défaut, la conformité aux spécifications. Ces vérifications sont exécutées par le LOT 03 en présence du Maître d'Œuvre.

L'ensemble des matériels préfabriqués livrés devront être munis de bouchons plastique à leurs extrémités afin d'éviter toute intrusion de corps étrangers.

Les matériels refusés sont enlevés rapidement par les soins et aux frais du LOT 02. En cas de défaut des pièces livrées, le LOT 02 est l'unique responsable des retards et surcoûts éventuels de chantier en découlant et du remplacement des pièces.

A l'issue de la réception, le LOT 03 transmet au Maître d'Œuvre le bon de livraison et le certificat de conformité des éléments livrés.

Les manutentions des tuyauteries préisolées sont de l'entière responsabilité du titulaire du LOT 03. Ces manutentions concernent principalement :

- ✓ A l'arrivée des camions de livraison, le déchargement au moyen d'une grue mobile et le stockage des pièces conformément aux prescriptions du fournisseur des tuyauteries : privilégier des sangles en nylon plutôt que des élingues métalliques,
- ✓ Du lieu de stockage à l'approche des tranchées ,
- ✓ Le bardage des tuyauteries en fond de fouilles.



4.8.3 Stockage

Les produits seront manipulés et stockés selon les recommandations du fabricant sur une hauteur inférieure à 2m. La présence des capuchons en extrémité des tubes et autres éléments préfabriqués constatée à la livraison, devra être maintenue tout au long du stockage. Ces bouchons ne sont enlevés que pour réaliser la soudure.

L'aire de stockage doit être nivelée et plane et doit être libre de toute pierre ou obstacle pouvant griffer les éléments préisolés ou gêner leur calage. Des bastaings doivent être utilisés, ils sont obligatoire pour des terrains humides

Le LOT 03 reste seule responsable des détériorations que seront susceptibles d'éprouver les matériaux stockés en quelque circonstance que ce soit. En cas de stockage prolongé, l'utilisation des bâches est nécessaire pour protéger les éléments et plus particulièrement les extrémités de toute humidité dans le calorifuge.

Toutes précautions devront être prises pour éviter des accidents qui pourraient résulter de la présence des stocks ainsi que, dans la mesure du possible, sécuriser l'accès au matériel pour éviter les vols ou dégradations.

Une attention particulière sera portée sur le respect des températures de stockage des produits entrant dans la composition des joints PEHD (colle, solvant, etc...) lesquels seront stockés dans un conteneur sécurisé à des températures conformes à celles préconisées par le fournisseur.

Les cartons de « petites fournitures », la robinetterie et accessoires divers sont rangés dans un local garantissant leur bonne conservation.

4.9 Intervention sous le domaine privé

Les travaux pourront se réaliser de manière ponctuelle sous emprise privée, notamment pour le raccordement de résidences privées.

La recherche des autorisations de passage en terrain privé ne fait pas partie de la mission des lots, exception faite d'éventuels accès nécessaires à la réalisation des travaux.

Le LOT 01 est tenu de contacter les propriétaires avant tout démarrage du chantier (piquetage, sondages, travaux).

En complément du constat d'huissier, préalablement à l'exécution des travaux, un état des lieux sera établi en présence du Maître d'Œuvre contradictoirement entre le LOT 01 et les propriétaires ou leur représentant.

Tout élagage ou abattage d'arbre sera soumis à l'approbation du propriétaire et du Maître d'Œuvre.

Le LOT 01 assurera lui-même les démarches pour les autorisations de dépôt des canalisations et matériaux pendant le chantier.



4.10 Interventions sous le domaine public

Les travaux doivent être exécutés de manière à n'apporter que le minimum de gêne aux services publics et à la circulation.

En tout état de cause, il y a lieu, pour le LOT 01, de signaler le chantier à ses frais de jour comme de nuit, conformément aux dispositions réglementaires.

Les lots demeurent entièrement responsables des accidents qui pourraient survenir par inobservation de ces prescriptions.

Les tranchées transversales à la route ne peuvent être ouvertes que par moitié de chaussée de manière à laisser l'autre moitié libre pour la circulation.

Les tranchées longitudinales ne doivent être ouvertes qu'au fur et à mesure de la pose de la conduite ; les terres extraites de la fouille et qui peuvent être employées pour le remblayage de celle-ci doivent être placées en cordon sur l'accotement ou le trottoir

Les cordons de matériaux mis en dépôt ou approvisionnés pour le remblayage ne peuvent en aucun cas être déposés sur la chaussée qui doit rester libre pour la circulation.

Si, par suite de la largeur réduite de l'accotement ou du trottoir, il apparaît nécessaire d'occuper la chaussée pour déposer les matériaux ou pour le stationnement des véhicules ou appareils de chantier, le LOT 01 est tenu de demander au service de voirie intéressé une autorisation spéciale et, en aucun cas, le LOT 01 ne pourra réclamer d'indemnités pour transports et reprises éventuelles si l'autorisation de dépôt est refusée.

La signalisation et la police de la circulation dans la section à voie unique incombent au LOT 01 sous le contrôle de l'Administration routière.

Les parties de tranchées qui, exceptionnellement, ne pourraient pas être remblayées avant la fin de la journée, **doivent être protégées pendant la nuit par des barrières solidement établies et suffisamment éclairées.** Les engins de chantier doivent être garés hors de l'emprise des voies.

4.11 Remise en état des lieux

Au fur et à mesure de l'achèvement des travaux de réfection des sols, le LOT 01 sera tenu de débarrasser les terrains voisins de son chantier de tous les dépôts de matériaux et matériels qu'il aurait constitué et de toutes les installations dont il aurait entrepris l'édification.

Il devra réparer les dégradations causées par les travaux.

D'une façon générale, le LOT 01 remettra en état les lieux où son activité s'est exercée (voies d'accès comprises), les frais qu'il serait appelé à engager au titre de cette remise en état étant réputés inclus dans le prix du marché.



4.12 Sécurité et Signalisation (LOT 01)

Le LOT 01 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 toute disposition 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 Maître d'Œuvre.

4.12.1 Mise en place d'une clôture

L'emprise du chantier, des fouilles, extrémités de fouilles et de toutes les tranchées dès lors que celles-ci présentent un caractère dangereux pour les personnes et engins évoluant à proximité immédiate, seront protégées et clôturées par des barrières lourdes, type HERAS (2m de haut) qui seront jointives et éclairées selon les indications du Maître d'Œuvre ou de la Ville. D'autres barrières pourront être acceptées mais cela devra être clairement mentionné par le LOT 01 dans son offre et validé au préalable par le CLIENT ou le Maître d'Œuvre.



L'installation de ces clôtures de chantier est réalisée dès le début du chantier ou demande du Maître d'Œuvre. Le LOT 01 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.

L'entrepreneur fournira un plan de mise en place autour de l'implantation du RCU.

Des protections mécaniques type GBA seront à prévoir sur certaines zones (exemple : carrefour, voies à fort trafic,...) afin de sécuriser le chantier. Ces zones seront précisées dans les STP et pourront être complétées par le LOT01 dans son offre.

4.12.2 Signalisation

Le LOT 01 prend à sa charge toutes la signalisation prévue ou rendue nécessaire en cours de chantier (y compris son entretien durant toute la période du chantier) destinée à la circulation et sécurité du personnel, des piétons, des véhicules légers ou lourds côtoyant le chantier en accord notamment avec les arrêtés de circulation convenues avec les services voirie concernées. Trois catégories de signalisation sont utilisées :

- ✓ La signalisation d'approche constituée par des panneaux triangulaires et circulaires,
- ✓ La signalisation de position placée aux abords immédiats du point ou de la zone à signaler (barrières, cônes, flèches...),



- ✓ La signalisation de fin de prescription placée en aval du chantier marque la fin de la ou des prescriptions imposées (panneaux circulaires).

La signalisation utilisée pour le chantier et la gestion de la circulation sera conforme aux prescriptions communiquées par les services voirie et aux dispositions de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière. Elle sera soumise à leur approbation ainsi qu'à celle du Maître d'Œuvre. Une attention particulière sera portée à la signalisation à installer sur les clôtures au niveau des croisements (ex. intersection rue barrée) : dispositifs lumineux,...

Sauf mention particulière dans les STP, cette signalisation comprend également l'information du public sur le chantier et notamment les panneaux réglementaires de « début et fin de chantier » indiquant notamment :

- ✓ La durée de chantier,
- ✓ le Maître d'ouvrage,
- ✓ le Maître d'œuvre,
- ✓ les entreprises intervenant sur le chantier,
- ✓ un numéro d'urgence,

Les balisages et panneaux devront être stables aux intempéries, permanents de jour comme de nuit, adaptés aux risques et à l'avancement du chantier.

Tous les frais occasionnés par des accidents ou des dommages sont à la charge du LOT 01.

4.13 Collecte des ordures ménagères

Dans les voies où le ramassage des ordures ménagères est rendu impossible par l'emprise du chantier, Le LOT 01 est tenu d'assurer le transport des poubelles et containers en un lieu accessibles aux camions dédiés à leur collecte. Il doit également leur remise en place après le passage des véhicules.



5 Spécifications techniques des travaux

5.1 Principe général

Les lots doivent se conformer aux conditions des présentes STG et des différentes normes relatives à l'exécution du chantier.

Pour les détails et modifications que les lots jugeraient bon d'apporter au cours des travaux, il devra préciser les raisons qui le lui font proposer. Aucune modification ne pourra être apportée aux plans sans l'accord écrit du Maître d'Œuvre.

A la demande des autres concessionnaires, des réunions d'information et préparatoires aux travaux pourront être réalisés, avec la présence d'autant de personnel des lots que nécessaires.

Un soin particulier est mis en place au maintien des réseaux des concessionnaires rencontrés pendant la phase travaux.

5.2 Mode d'exécution des tranchées

5.2.1 Généralités

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 Découpe, dépose des bordures et caniveaux

Découpe :

Revêtements en enrobés : avant l'exécution des tranchées, les revêtements de chaussée sont découpés à la scie, de façon franche et rectiligne. **Sauf mention particulière dans les STP, la découpe et la réfection du corps de chaussée est augmentée de 20 à 25 cm de part et d'autre de la fouille.**

Autres revêtements : en cas de réemploi, les revêtements destinées à être réutilisées ultérieurement tels que pavés, dalles ou gazon, doivent être déposés et stockés avec soin.

Dépose des 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.

Le LOT 01 doit le remplacement, à ses frais, des éléments qui ne pourraient être remis en place.



5.2.3 Dimensions de la fouille

La fouille sera dimensionnée d'après les ouvrages à exécuter, compte tenu du blindage ou du coffrage et ce conformément aux prescriptions du fascicule 78 « Canalisations et ouvrages de transport et de distribution de chaleur et de froid » et de la norme 13941-1 d'avril 2019.

Les dimensions mentionnés dans ce chapitre ne sont qu'indicatives. Dans le cas général d'un GME, ces dimensions seront de la responsabilité des lots suivant les besoins du LOT 3 pour la réalisation des travaux de pose et les conditions spécifiques du sous-sol déterminées initialement dans la phase de conception.

Elles devront être revues en phase d'exécution en fonction des besoins et méthodes d'exécution des différents lots. En cas de GME, la responsabilité du dimensionnement des fouilles est de la responsabilité des lots et les dimensions seront précisées au Maître d'Œuvre.

Largeur :

Sauf indication contraire du Maître d'Œuvre et conformément à la norme 13941-1 d'avril 2019, les distances minimales entre des tuyaux parallèles en fonction des aspects techniques (par exemple, compactage) sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

Diamètre extérieur du tube de protection D_c mm	Distance minimale entre deux tubes de protection parallèles mm	Distance minimale entre le tube de protection et la paroi de la tranchée des tranchées non-accessibles ^a mm
$D_c \leq 225$	150	150
$225 < D_c \leq 560$	250	250
$D_c > 560$	300	300

^a Il convient de respecter les réglementations nationales concernant les distances de sécurité à l'intérieur des tranchées accessibles.

Figure 7 : Largeurs minimales à considérer entre tubes

Ces écartements minimum augmenteront en fonction des dimensions de tuyauterie et de la profondeur du réseau.

La largeur de l'excavation est choisie lors de la phase de conception selon le type de tranchées et le diamètre du tube de protection en tenant compte de toutes les influences pertinentes notamment :

- ✓ L'espace requis pour le compactage afin d'obtenir le frottement requis de l'interface entre le tube de protection et le sol environnant,
- ✓ L'espace requis pour obtenir un compactage supplémentaire sous les chaussées afin de limiter les tassements de construction,

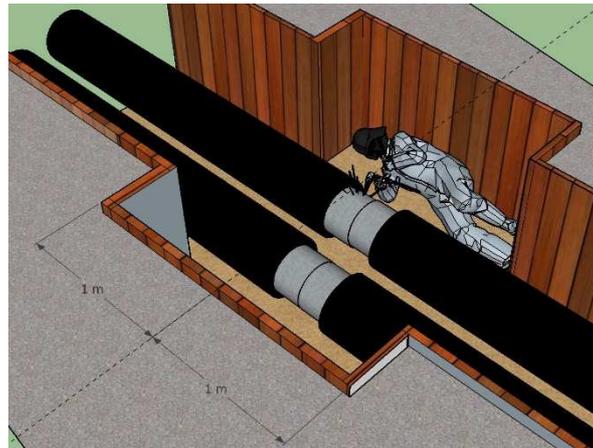


- ✓ L'espace requis afin d'obtenir des conditions de travail appropriés pour le soudage et l'installation des joints (par exemple, trous d'homme supplémentaires – niches à souder),
- ✓ La distance minimale requise par rapport aux conduites et/ou câbles installés par des tiers,
- ✓ L'espace requis pour la sécurité des personnes,
- ✓ L'espace requis pour les tubes de protection dans les conditions du site,
- ✓ L'espace requis pour les coussins de dilatation : la distance minimale entre les faces extérieures des coussins de dilatation doit être d'au moins 100 mm.

De même, les côtés et le fond de fouille seront décaissés aux emplacements prévus pour les massifs bétons des butées ou des points fixes s'il y en a.

Dans le cas particulier d'une réalisation des travaux en lots séparés, le Maître d'Œuvre indiquera dans les STP les conditions particulières de largeur à réaliser conformément aux besoins exprimés par le LOT 03.

Les niches à souder sont des terrassements complémentaires au droit de chaque soudure pour permettre au soudeur de travailler correctement autour des tuyauteries. En standard elles nécessitent une sur largeur de 0.50 m et une surprofondeur de 0.35 m sur une longueur de fouille de minimum 1 m de part et d'autre de la soudure. Le LOT 03 détaillera son mode opératoire ainsi que ses besoins en terme de niches à souder. Le LOT 01 réalisera les tranchées conformément au besoin.



Lorsque les conditions particulières d'exécution nécessitent des largeurs de tranchées supérieures, leur réalisation reste à l'entière charge du LOT 01.

Profondeur :

Les tranchées sont creusées verticalement. Leur profondeur, outre les contraintes d'implantation liées aux raccordement des réseaux sur l'existant et aux croisements d'autres canalisations, doivent respecter les hauteurs de recouvrement minimales ci-dessous (hors branchements) :

- ✓ 0.80 m sous le niveau supérieur de la chaussée ou des zones de stationnement existantes (la couverture doit être au moins égale à l'épaisseur de la structure de chaussée à remettre en place, majorée de 0.10 m ; elle doit également permettre la mise en place du dispositif avertisseur) ;
- ✓ 0.60 m sous trottoir ou accotement.



De plus le recouvrement minimum sous domaine public par rapport à la chaussée finie doit être conforme aux règlements de voirie de la ville. Pour la réalisation des branchements, le recouvrement pourra être inférieur, sous réserve de validation par le maître d'Œuvre et le gestionnaire de voirie.

Si la couverture minimum de recouvrement ne peut être respectée, le LOT 01 devra le signaler suffisamment à l'avance au Maître d'Œuvre et au gestionnaire de voirie et avoir l'accord de ces intervenants pour la réalisation des travaux d'adaptation (dalle de répartition, caniveau, fourreau...).

Le fond de fouille doit être arasé d'au moins 0,10 m au moins au-dessous de la côté prévu sur le plan (de la génératrice inférieure de la canalisation) .

Longueur :

La réalisation de la tranchée est faite au fur et à mesure de la pose des conduites. **Sauf mention spécifique dans les STP établies par le Maître d'Œuvre, l'ouverture des tranchées ne doit avancer de plus de 60 m la pose des canalisations** et ce pour éviter une décompression anormale et un effritement du terrain.



Exemples de coupes types :

Coupe type sur DN300/500

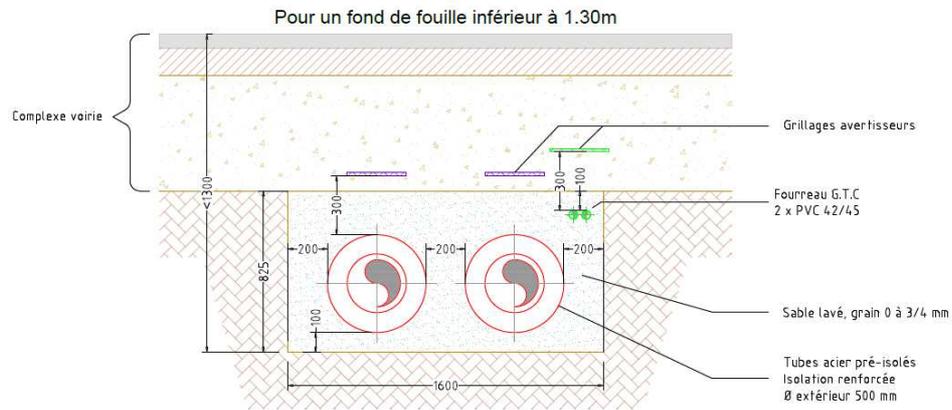


Figure 8 : Coupe type - exemple 1 (profondeur < 1.3 m)

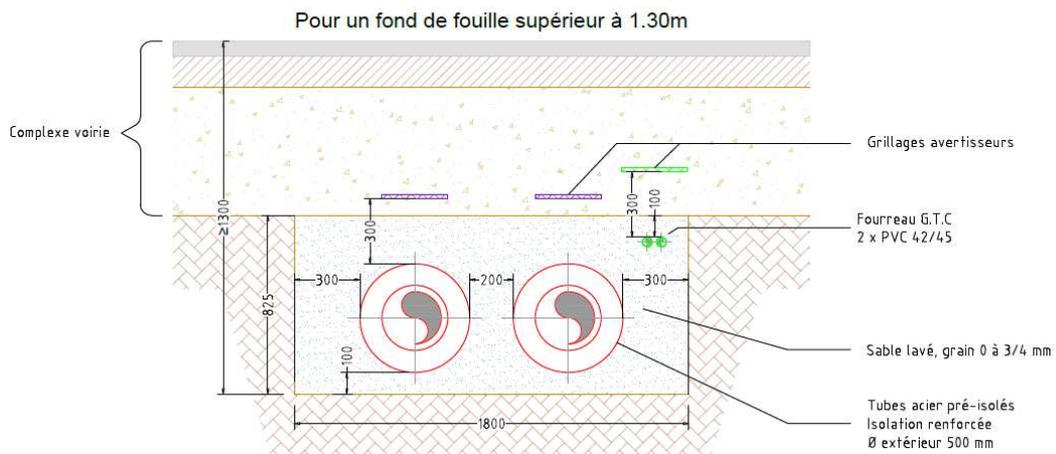


Figure 9 : Coupe type - exemple 2 (profondeur > 1.3 m)

Les STP et plans fournis détailleront les profondeurs estimées du tracé projeté, lesquelles seront analysées et modifiées si nécessaire par les lots, et le LOT 2 en particulier.



Préalablement à ces études et pour estimation initiale le tableau suivant reprend les dimensions recommandées (hors prise en compte des besoins spécifiques de blindage et niches de soudage) des tranchées par diamètre de canalisation :

DN	Diamètre extérieur en mm	Ecartement minimum entre canalisations recommandé (cm)	Largeur minimum recommandée (m) hors blindage	Profondeur couramment rencontrée (m)
DN25	90	20	1.00	1.20
DN40	110	20	1.00	1.20
DN50	125	20	1.00	1.20
DN65	140	20	1.20	1.20
DN80	160	30	1.20	1.30
DN100	200	30	1.20	1.30
DN125	225	30	1.40	1.40
DN150	250	30	1.40	1.40
DN200	315	40	1.60	1.60
DN250	355	40	1.60	1.60
DN300	400	40	1.80	1.80
DN350	500	50	1.80	1.80
DN400	520	50	2.00	2.20
DN500	630	50	2.20	2.20

Figure 10 : Illustration dimensions de fouilles suivant DN

5.2.4 Rencontre de maçonneries, de canalisations, de câbles ou de racines

Les démolitions de maçonneries de toutes natures seront limitées à ce qui est strictement indispensable à l'exécution des travaux sauf ordre spécial du Maître d'Œuvre. Les maçonneries à enlever, qu'elles constituent des massifs indépendants ou qu'elles fassent partie d'un massif à entailler, sont réglées suivant la nature des matériaux rencontrés.

Le LOT 01 prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux. En cas de croisement de réseau, la profondeur pourra être augmentée si nécessaire, et respecté les distances minima indiquées dans la norme NF P 98-332. De plus le LOT 01 doit obtenir les précisions écrites des services intéressés.

En cas de distance inférieure, des protections adaptées seront mises en place sur les réseaux des concessionnaires, conformément à leurs prescriptions. Ces dispositifs seront à la charge et mise en place par le LOT 01.

Plus particulièrement, les dispositifs de protection gaz type PROKITHER sont à la charge du LOT 01. Dès lors que le réseau de distribution gaz sera à moins de 30 cm du réseau de chauffage urbain, un système de protection gaz sera mis en place



par le LOT 01. Les protections pourront être des coquilles et plaques. Les travaux de terrassement, de fourniture et de mise en place des protections sont à la charge du LOT 01.

Les STP préciseront, après consultation GRDF, les dispositifs de protection thermique et mécanique à mettre en œuvre si présence de réseau gaz.

Les canalisations électriques basse tension, les conduites d'essence exploitée ou non devront, si elles passent au-dessus de la canalisation être protégées aux points de croisement par un tuyau de fonte, une dalle en béton ou tout autre dispositif équivalent.

En cas de dommage même superficiel aux câbles et canalisations, le LOT 01 est tenu d'informer le service compétent dans les plus brefs délais. Les frais de réception ou d'immobilisation de l'équipement considéré sont à sa charge.

Un fichier de suivi sera établi conformément aux stipulations du chapitre 1.10.

À noter que la rencontre d'ouvrages enterrés mis à jour lors de la réalisation des tranchées peut éventuellement entraîner la pose d'appareillages de purges et de vidange supplémentaires. Le LOT 02 devra se tenir informé auprès des LOT 01 et LOT 03 pour remédier à tous ces aléas avec accord du Maître d'Œuvre pour exécution.

Cas particulier des racines des arbres :

Lorsque le tracé du réseau nécessite de couper des racines ou se situe dans l'environnement immédiat d'arbres, le LOT 01 devra se conformer aux spécifications techniques particulières de la collectivité et le cas échéant convenir avec le Maître d'Œuvre d'un mode opératoire.

Concernant les arbres dont les racines et branches ont été coupées ou marquées pendant la phase travaux, une réserve sera maintenue et ne pourra être levée que sur accord du service des espaces verts de la commune. Sur leur demande les végétaux impactés devront être remplacés par le Prestataire.

5.2.5 Débroussaillages, déboisages et dessouchages préalables

Lorsque les ouvrages traversent une zone de friche ou de bois non classée, le LOT 01 procédera aux déboisages et dessouchages nécessaires. Il est conservé le maximum d'arbres ou arbustes dans la mesure où ceux-ci ne constituent pas une gêne excessive pendant les travaux et ne constituent pas un danger pour l'exécution du chantier ou la pérennité de l'ouvrage.

Les souches, bois ou déblais sont évacués en décharge. Les frais associés à ces travaux sont à la charge du LOT 01.



5.2.6 Déblais

Caractéristiques et qualité des matériaux de déblais :

Il appartient à l'entrepreneur de définir les différentes natures des sols rencontrés en déblais par des sondages et analyses réalisés à ses frais.

La classification des sols fera référence au guide des terrassements routiers (G.T.R.).

L'entrepreneur aura à charge d'apporter au maître d'œuvre avant tout éventuel réemploi, un dossier comprenant :

- ✓ tous les éléments d'identification des matériaux, conformément au GTR.
- ✓ l'avis de son géotechnicien, dans le cadre de sa mission G3, sur les conditions de réemploi de celui-ci, y compris les sujétions de compactage à mettre en œuvre,
- ✓ les contraintes de mise en œuvre du matériau notamment vis-à-vis des conditions climatiques et de leur sensibilité à l'eau,
- ✓ la destination de réemploi de ces matériaux
- ✓ le volume envisagé.

Les conditions de réutilisation des matériaux de remblais suivant la nature et l'état des sols, seront définies conformément au Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme (annexes 3 et 4 du fascicule 2 du C.C.T.G.), à la norme NFP 11-300 et au G.T.R.

Dans le cas de matériaux dont la nature ou l'état n'a pas été prévu dans les tableaux du guide indiqué ci-dessus, le LOT 01 doit respecter les conditions d'utilisation indiquées par le Maître d'Œuvre.

Ces modalités seront proposées par le LOT 01 à l'agrément du maître d'Œuvre et ne sauront en aucune manière être mis en œuvre avant leur acceptation par le maître d'Œuvre.

Evacuation des déblais non réutilisés :

Tous les déblais non réutilisés pour le remblaiement des tranchées ou pour les aménagements de terrain ponctuels prévus au projet, soit qu'il s'agisse de volumes excédentaires, soit que la nature des matériaux ne soit pas reconnue par le CLIENT ou le Maître d'Œuvre comme apte au remblaiement, seront évacués vers des lieux de décharge.

Il appartient au LOT 01 de rechercher ces derniers et d'obtenir les autorisations de dépôt nécessaires.

Le LOT 01 devra stipuler clairement dans son offre le lieu de décharge des matériaux excédentaires.



Toutes les dépenses relatives au chargement/déchargement, au transport et à la mise en dépôt sont à la charge du LOT 01, ainsi que les redevances éventuelles pour mise en décharge.

Pour chaque lieu de décharge projeté, le LOT 01 devra obtenir l'accord écrit du propriétaire du lieu de dépôt. Il fera son affaire de toute réclamation ultérieure de la part de ce dernier, vis-à-vis duquel la responsabilité du CLIENT sera totalement déchargée.

Mise en dépôt de matériaux de remblai sur le territoire de la commune :

Il est demandé au LOT 01 de prendre contact, avant de retenir les lieux de décharge soumis à l'agrément du CLIENT, avec les services techniques de la ville, afin de savoir si ces derniers souhaitent recevoir des matériaux propres au remblaiement, qui leur seraient utiles pour des opérations d'aménagement dans la commune.

Dans l'affirmative, les déblais excédentaires seraient déposés en priorité, dans les limites de volume fixées par les services techniques, aux emplacements de dépôt indiqués par ces derniers.

5.2.7 Engins explosifs

En cas de découverte d'engins explosifs pendant la phase de terrassement, le LOT 01 devra :

- ✓ Assurer la mise en sécurité du site et de la maintenir en attendant l'arrivée des autorités,
- ✓ De prévenir les autorités (Police et SDIS) et le coordinateur de sécurité,
- ✓ En aviser le CLIENT.

5.2.8 Pollution des sous-sols

En cas de découverte de poches de pollution pendant les travaux de terrassement, le LOT 01 devra immédiatement prévenir le coordinateur de sécurité.

Les travaux ne pourront reprendre qu'après qu'un accord écrit soit intervenu entre le CLIENT et le propriétaire du terrain. Une procédure spécifique entre tous les intervenants devra être mise en place et obtenir l'accord des autorités compétentes.



5.3 Pose du réseau

5.3.1 Pose des canalisations en tranchée

Les conditions de réalisation des tranchées et du fond de fouille sont définis dans le chapitre 'Mode d'exécution du lit de pose, de l'enrobage et du remblai'.

La pose des tuyaux du réseau de chaleur s'effectuera de manière quasi systématique en tranchée en pleine fouille, sauf pour quelques cas particuliers où la pose en forage horizontal ou en encorbellement est envisagée.

La pose des conduites se fait conformément à l'avis technique et aux règles d'exécution du LOT 02, ainsi que les règles de l'art en vigueur.

Réception des tranchées :

Le LOT 03 réceptionne les fonds de fouille remis par le LOT 01. Il contrôle leur bonne implantation et leur profondeur. Il vérifie notamment :

- ✓ Le respect des profils en long vus avec le LOT 02 et LE CLIENT à moins qu'un approfondissement ou une élévation pour croiser un autre réseau non repéré sur les plans. Le LOT 03 devra en rendre compte par écrit au Maître d'Œuvre,
- ✓ Le niveau de propreté du lit de pose compacté (la tranchée est débarrassée de tout obstacle ou pierre pouvant endommager les canalisations préisolées en cours de pose ou durant leur fonctionnement),
- ✓ La largeur de la tranchée, permettant la pose éventuelle des coussins de dilatation et l'écartement des tubes préconisés par le LOT 02.

Vérification - Positionnement des pièces :

Au moment de leur mise en place, tous les tubes devront encore être munis de leur bouchon en extrémité, après enlèvement de ces derniers ils seront examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tous les corps étrangers qui auraient pu y être introduits, leurs abouts seront soigneusement nettoyés. Le LOT 03 aura l'entière responsabilité de ces vérifications et devra les consigner.

Les tubes et les raccords seront vérifiés avant d'être assemblés, pour s'assurer notamment que les revêtements protecteurs extérieur et intérieur sont intacts ou rétablis dans leur intégrité primitive. Le LOT 03 aura l'entière responsabilité de ces vérifications et devra les consigner.

5.3.2 Conditions particulières d'exécution

Le tracé du réseau peut être amené à traverser des ouvrages pour lesquelles des conditions particulières d'exécution seront nécessaires.

Le Maître d'Ouvrage établira des études spécifiques et les autorisations associées pour les travaux suivants :

- ✓ Fonçage sous voies ferrées (SNCF / Tramway),



- ✓ Franchissement de cours d'eau,
- ✓ Tout ouvrage d'art.

Ces études sont jointes aux STP.

5.3.3 Soudures

L'assemblage des éléments préisolés (tubes et raccords), des accessoires (robinets, ancrages, compensateurs...) se fait exclusivement par des soudures bout à bout. L'assemblage des éléments préisolés par boulonnage entre eux est interdit.

Mode Opérateur

Les soudures des tuyaux caloporteurs seront réalisées conformément aux règles de l'art.

Le mode opératoire de soudage est spécifié et qualifié suivant les parties appropriées des normes :

- ✓ EN ISO 15607 Description et qualification d'un mode opératoire de soudage règles générales
- ✓ EN ISO 15609 Descriptif d'un mode opératoire de soudage
- ✓ EN ISO 15614 Qualification d'un mode opératoire
- ✓ EN 489 – Avril 2009

Les extrémités des tubes à souder doivent être préparées conformément aux indications de l'EN IS 9692 (toutes les parties).

Le LOT 03 soumettra pour approbation à la Maîtrise d'Œuvre et au Maître de l'Ouvrage les documents suivants :

- ✓ DMOS Définitions des Modes Opérateurs de Soudage
- ✓ QMOS Qualifications des Modes Opérateurs de Soudage correspondantes
- ✓ Qualifications des soudeurs (QS) et le cahier de soudage.

Les soudeurs doivent disposer d'un certificat valide, conforme à l'EN 287-1 (épreuve de qualification des soudeurs). Cette licence est vérifiée par le Maître d'Œuvre.

Le soudage à l'arc avec électrodes enrobées est accepté ainsi que, si les conditions météorologiques le permettent, le soudage à l'arc sous protection gazeuse avec électrodes fusibles.

Chaque soudure réalisée sera repérée et identifiée. Un tableau récapitulatif est tenu à jour au fur et à mesure du chantier par le LOT 03 et fourni dans le DOE. Il reprend notamment les données suivantes :

- ✓ Repérage de la soudure (numéro d'identification),
- ✓ Nom du soudeur exécutant,
- ✓ Références des qualifications du soudeur,



✓ Le procédé de soudage utilisé (DMOS/QMOS).

De plus chaque soudure sera photographiée (voir chapitre 6.6).

Une déviation angulaire est autorisée sans pièce d'adaptation si elle est en accord avec les conditions du tableau 7 de la norme EN 13941-1. Au-delà et si nécessaire le LOT 03 devra faire valider auprès du LOT 02 la faisabilité du montage et le préciser au Maître d'Œuvre.

En cas de mauvais temps, un abri est prévu pour l'exécution des soudures.

Il est rappelé que pour une température extérieure de 5°C et en cas d'humidité élevée dans l'air, des procédures particulières de soudage devront être mises en place, validées par la Maîtrise d'Œuvre et strictement contrôlées (les zones de cordon de soudure doivent être chauffées pour éviter la condensation).

Pour des conditions climatiques moins extrêmes, le LOT 03 présentera pour validation par le Maître d'Œuvre des principes de précautions à mettre en place.

Les joints, baguettes d'étanchéité et les coiffes thermo rétractables seront mis en place sur le tube avant soudure.

A la fin de chaque intervention, les tuyauteries en tranchées seront soigneusement bouchonnées (fond bombé pointé) par le LOT 03. Ceci pour éviter toute introduction volontaire ou involontaire de corps étrangers dans les canalisations. En cas de manquement, les frais de recherche, de réouverture de tranchées et d'interventions sur les canalisations, ainsi que toutes les conséquences induites seraient à la charge intégrale du lot 03.

5.3.4 Cales de mise en Ouvrage

La nécessité de la mise en place de cales est spécifiée dans les STP en fonction des typologies de sol notamment.

Si requis la pose du réseau de chauffage acier préisolé se fera sur des cales de type « Styrofoam » haute densité imputrescible ou tout autre principe équivalent, de section 100x100 mm et de longueur choisie en fonction de la largeur de la tranchée à réaliser.

Ces cales seront positionnées afin de garantir l'absence de flexion des tubes et seront laissées en place lors de l'enrobage des tubes, préalables au remblaiement.

Ces cales servent également à éviter par la suite de barrage à un éventuel enlèvement du sable par des eaux d'infiltration ou de nappe phréatique apparaissant suite à la décompression des terre pendant la phase des travaux de terrassement.

Ces cales sont fournies par le lot 03.



5.3.5 Points fixes - Ancrage

Si la conception du réseau le nécessite, des points fixes seront utilisés. Leur implantation sera matérialisée sur le tracé des réseaux.

Le dimensionnement du massif béton fera l'objet d'une note de calcul de la part du fournisseur du tuyau.

Les points fixes sont à mettre en place que de façon exceptionnelle.

5.3.6 Piquage - Branchements

Les piquages sur le réseau se feront à l'aide de Tés préisolés de même nature que la tuyauterie acier.

Ils pourront être soit à ressaut 45° avec une branche d'antenne perpendiculaire au tuyau, soit à ressaut 90° avec une branche d'antenne parallèle au tuyau.

Ces tés pourront être positionnés indifféremment sur site, soit en position supérieure, soit en position inférieure selon le profil de la tranchée et la présence d'autres réseaux en place.

Pour la gestion des purges d'air du réseau, il est souhaitable que la pente naturelle du réseau soit montante vers la sous station qui est équipée de purgeur d'air automatique.

Le fournisseur justifiera l'emploi ou non de selles de renfort par note de calcul et assurera une traçabilité spécifique de ces tés, afin qu'il n'y est pas d'erreur de mise en place pendant la phase chantier.

5.3.7 Réalisation des joints d'étanchéité

L'assemblage du tube de protection en polyéthylène et l'isolation des joints doivent être effectués conformément aux exigences de l'EN 489.

Les fournitures nécessaires à la réalisation des joints d'étanchéité sont fournies par le LOT 02, ils sont composés :

- ✓ Mastic entre la gaine PEHD de la canalisation et le manchon,
- ✓ Rétractation des extrémités du manchon sur le tube,
- ✓ Introduction du mélange isolant (Polyol et Isocyanate),
- ✓ Bandes thermorétractables sur les extrémités du manchon recouvrant tube et manchon,
- ✓ Bouchons soudés dans le manchon,
- ✓ Pastille de finition sur le bouchon.

A l'endroit des soudures d'assemblage des éléments préisolés, la mise en place des joints d'isolation est réalisée par le LOT 02. A défaut le LOT 02 assurera sur site la formation du personnel de l'entreprise de pose et soudure. Cette formation



sera dispensée sur plusieurs jours et s'achèvera par la transmission d'une attestation d'habilitation nominative délivrée par le fabricant des tuyauteries préisolées au personnel de l'entreprise de pose et soudure.

La réalisation des joints interviendra lorsque les essais d'étanchéité, les contrôles des soudures et la connexion de la détection de fuites sont jugés satisfaisants par le Maître d'Œuvre. La détection de fuite doit être installée dans le joint conformément aux instructions du fabricant (montage sur des cavaliers par exemple), des tests de continuité à chaque manchon seront réalisés.

Le calorifugeage du joint est réalisé suivant l'avis technique et la notice du fournisseur des tubes. Le procédé est soumis à l'approbation préalable du Maître d'Œuvre. Une attention particulière sera portée aux conditions de température ambiante du mélange introduit.

Le mode opératoire ci-après doit être suivi, avant isolation :

- ✓ S'assurer que les extrémités des éléments préisolés ne sont pas humides,
- ✓ La surface extérieure du tube doit être nettoyée de manière à être exempte de toute trace de rouille, de pailles, d'huile, de graisse, de poussière, de peinture, d'humidité ou de toute autre matière contaminante,

Tous les joints doivent être soumis à un essai d'étanchéité, le LOT 02 précisera dans son offre le mode opératoire d'essai, le lot 03 réalisera ces essais à ses frais. Chaque joint est repéré et fera l'objet d'une fiche d'autocontrôle de qualité ainsi que d'une photographie intégrée dans le DOE.

En présence de nappe ou de milieu humide, les joints devront être électrosoudés.

5.3.8 Protections - Fonds bombés

Durant le déroulement du chantier, les tubes restant provisoirement ouverts sont protégés quotidiennement par des obturateurs temporaires destinés à lutter contre l'introduction de corps étrangers, que ce soit sur le lieu de stockage (maintien des bouchons plastiques constatés à la réception des tubes sur le chantier) ou en fond de fouille entre la pose et la soudure.

Deux types de fonds bombés seront mis en place en fond de fouille :

- ✓ Les fonds bombés provisoires seront seulement pointés. Ils seront mis en place en fin de journée,
- ✓ Les fonds bombés définitifs seront intégralement soudés.

Les fonds bombés seront mis en place par le LOT 03.



5.4 Mode d'exécution du lit de pose, de l'enrobage et des remblais

Les remblaiements seront effectués conformément aux CCTG des réseaux sous pression (n°23 pour les granulats, 24 pour les liants hydrocarbonés, 25 pour les corps de chaussées, 26 pour les enduits superficiels, 27 pour les enrobés et 28 pour les bétons pour chaussées) **ainsi qu'au règlement de voirie fourni dans les STP**. Des précautions devront être prises pour le remblaiement des fouilles autour des ouvrages annexes.

L'exécution du remblaiement (lit de pose, enrobage, remblais) est effectuée avec des matériaux (sables, graviers, ...) agréés par le Maître d'Œuvre, compatibles avec les caractéristiques des tuyauteries et conformément au règlement de voirie.

Le Maître d'Œuvre doit s'assurer, en début de chantier, que le LOT 01 dispose des moyens de compactage convenables.

Le Maître d'Œuvre précisera les classes de trafic des voiries traversées par le réseau de chaleur dans les STP, le LOT 01 en tiendra compte dans les conditions de réalisation des tranchées compte tenu des normes en vigueur et des contraintes éventuelles du règlement de voirie.

5.4.1 Lit de pose

Le fond de fouille est soigneusement dressé après la pente du profil en long. Il ne doit pas être ameubli ; après les travaux de terrassement il est nécessaire de rétablir la portance initiale par compactage pour lui rendre sa portance initiale.

Le lit de pose doit garantir une répartition uniforme des charges dans la zone d'appui. Il y a donc lieu de poser les tuyaux de manière à éviter tout appui linéaire ou ponctuel. L'épaisseur du lit de pose est de 0,10 m pour les tuyaux PE et 0,15 m pour les tuyaux Acier.

La granulométrie et les caractéristiques physicochimiques du sable doivent être validées par le fournisseur des tuyauteries préisolées en accord avec la Maîtrise d'Œuvre.

Il est, dans la mesure du possible, maintenu hors d'eau afin de garantir une pose et un compactage irréprochables dans la zone de pose.

En cas de risque de contamination du lit de pose par un fond de fouille comportant un sol instable, on mettra en place un textile non tissé anti contaminant d'un poids au mètre carré d'au moins 200 g/m².

De même lorsqu'il y a risque d'entraînement de fines de la couche d'enrobage ou de remblai vers le lit de pose, un textile non tissé du même poids que ci-dessus arrêtera cet entraînement.

Si le fond de fouille est de très mauvaise qualité (vases, etc.) une sous couche complémentaire en gravillons 0/15 ou 0/25 dont l'épaisseur sera définie par le Maître d'Œuvre viendra compléter l'assise de la canalisation.



5.4.2 Enrobage de la canalisation

L'enrobage de la conduite, l'enlèvement des étaitements/blindages et le remblaiement de la tranchée sont des processus qui influencent notablement la pression statique des terres. Il convient de réaliser le lit de pose et l'enrobage de la canalisation après relevage partiel des blindages, s'ils existent.

Les opérations d'enrobage de la canalisation n'auront lieu qu'après :

- ✓ Vérification de l'état de propreté de la tranchée et de l'absence de tout objet (pierre, madrier...) pouvant endommager les canalisations,
- ✓ Réalisation des tests d'étanchéité et inspection visuelle et reportage photographique de l'ensemble des tuyaux, des joints, des dispositifs de dilatation coussins...
- ✓ Relevé-enregistrement des données de récolement pour pouvoir réaliser les plans demandés dans le DOE (à charge du LOT 01),
- ✓ Les travaux d'enrobage et de remblaiement ne sont à réaliser que lorsque joints et lit de pose sont capables d'encaisser les surcharges en résultant.

Le tuyau installé doit être inspecté conjointement entre le LOT 01, le LOT 03, le Maître d'Œuvre et LE CLIENT avant de remblayer la tranchée.

La mise en œuvre de l'assise est entreprise en prenant soin de pousser les matériaux sous les flancs afin de supprimer toutes cavités.

L'enrobage de la canalisation jusqu'à une hauteur de 0,15 m (après compactage) au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation est à distinguer du remblai au-dessus de cette zone.

L'enrobage fait partie de l'exécution des appuis de la canalisation et détermine pour une bonne part la répartition des charges et des pressions à la périphérie de la canalisation.

Si l'on ne dispose pas d'un sol parfaitement compactable il convient de le corriger par addition de matériau d'apport convenable. On n'utilisera pas de sol gelé ni pour l'enrobage, ni comme remblai. L'opération d'enrobage ne doit pas endommager une éventuelle protection extérieure. Pour obtenir un compactage correct il faut que la tranchée soit maintenue hors d'eau. Un transfert du sol compacté de la zone de pose vers des zones voisines moins denses (ex. Tourbe) sera durablement évité par des dispositions techniques adaptées (ex. textile non tissé) ou en utilisation d'autres matériaux d'enrobage tels que le béton.

Les matériaux d'enrobage seront compactés manuellement ou avec des engins légers de part et d'autre de la canalisation.

Le LOT 01 précisera sur une fiche annexée à la soumission, la qualité des matériaux, le type de matériel, le mode opératoire pour le compactage dans la zone de pose et dans la zone de remblai.

L'opération de compactage ne provoquera pas de déviation latérale de la canalisation. Il convient éventuellement de remblayer et de compacter



simultanément de part et d'autre de la canalisation. Les travaux légers sont à maintenir à leur niveau au cours de l'enrobage. La compacité du sol admise dans les calculs statiques est à réaliser effectivement dans la zone de pose. La preuve doit éventuellement pouvoir être fournie (par ex par mesure de la densité Proctor ou par essai au pénétromètre).

5.4.3 Exécution du remblai proprement dit

Les matériaux extraits des tranchées sont réutilisés pour le remblayage s'ils sont effectivement capable d'atteindre les objectifs de compactage (et si une zone de stockage est disponible) définis dans le marché. Le LOT 01 définira sa proposition pour les installations de recyclage (criblage et chaulage), pour validation par le Maître d'Œuvre et les autorités administratives. Le LOT 01 fera son affaire de l'obtention des éventuelles conventions privées dans le cas d'un positionnement en partie privative.

A défaut, le Maître d'Œuvre arrête sur la base des propositions faites par le LOT 01 sur une fiche additive à l'acte d'engagement, les matériaux à mettre en œuvre, les engins de compactage à utiliser, le mode opératoire à pratiquer.

La fourniture et la pose d'un grillage avertisseur de couleur violette à 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau sera à la charge du titulaire du LOT 01, de largeur supérieure de 20 cm au diamètre de la tuyauterie.

Sous voirie et chemin, le remblaiement sera effectué en concassé 0/31.5 sauf stipulation différente du service gestionnaire de la voirie.

Le remblaiement et le compactage devront se faire par couches successives de 0.20 à 0.30 m, conformément aux dispositions du mode opératoire pour que d'une part la stabilité des tuyaux ne soit pas altérée et qu'il soit d'autre part possible de procéder à un compactage suffisant.

Le système de compactage adopté doit permettre de réaliser une compacité égale ou supérieure à 95 % de l'optimum Proctor sans déstabilisation des parois de terre ni perturbation de la zone de pose.

Si cela est reconnu nécessaire, l'humidité du matériau est modifiée pour permettre le compactage optimum.

La face supérieure du remblai doit être nivelée avec le plus grand soin pour éviter toute stagnation d'eau qui amènerait une décohésion du remblai sous-jacent.

Il est rappelé que le recouvrement minimal nécessaire au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau est de 600 mm dans le cas contraire une dalle de répartition en béton armé sera mise en œuvre. La face supérieure du remblai doit être nivelée avec le plus grand soin pour éviter toute stagnation d'eau qui amènerait une décohésion du remblai sous-jacent. Après achèvement du remblayage, les matériaux en excès sont évacués sans délai à la décharge aux frais du LOT 01.



5.4.4 Conditions de remblayage par zones - Compactage

Le remblayage doit garantir la stabilité du réseau enterré et celles des terrains adjacents non excavés, et permettre ainsi la réfection de la surface sans délai. La mise en Ouvrage des remblais devra se faire par couches successives, régulières soigneusement compactées de manière à obtenir les objectifs de densification.

Sauf indication spécifique des STP ou contraintes particulières détaillées par le LOT 01, les objectifs de densification respecteront les normes en vigueur et notamment la norme NF P98-331.

Contrôle de conformité :

Des contrôles seront effectués pendant l'exécution des travaux.

- ✓ Contrôle des matériaux : les matériaux utilisés seront identifiés au sens de la norme NF P 11-300, respecteront les normes, règlement de voirie et les spécifications du fournisseur d'équipements,
- ✓ Contrôle du compactage :
 - Le plan de compactage (matériaux mis en œuvre et sa granulométrie, matériel de compactage utilisé, épaisseur compactée, et nombre d'applications de charge) sera soumis à l'avis du Maître d'Œuvre (référence fascicules 70-1 et 71 du CCTG Travaux). La méthode de compactage sera validée en début de chantier par la réalisation d'une planche d'essai de compactage réalisé par un prestataire indépendant rémunéré par le LOT 01.
 - Les objectifs de compactage :
 - ✓ seront conformes à la norme NF P98-331 avec pour objectif de densification, selon la profondeur de la tranché, q4 ou q5 notamment dans la zone d'enrobage,
 - ✓ les essais seront réalisés au pénétromètre selon la norme NF P94-063. Ces essais seront réalisés par un organisme COFRAC,
 - ✓ seront réalisés entre chaque changement de direction, ainsi qu'à chaque regard ou ouvrage avec un maximum de 100 m entre chaque essai.

Dans le cas où les objectifs de compactage ne seraient pas atteints, Le LOT 01 aura à sa charge la reprise des travaux jusqu'à obtention des objectifs de compactage.

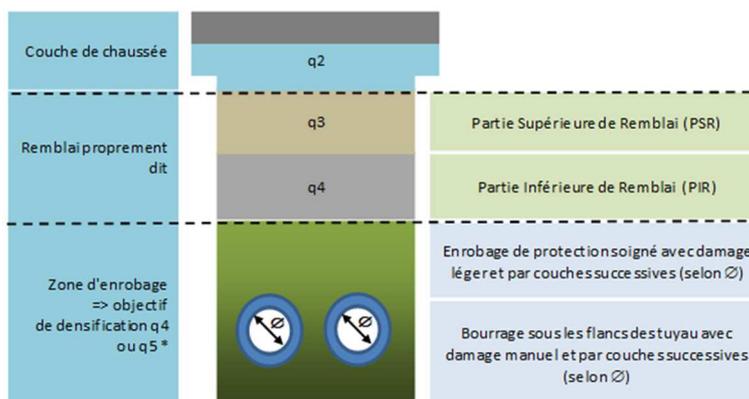


Figure 11 : Rappel des objectifs de compactage par zone

(*) Le domaine d'emploi de l'objectif q5 est limité aux zones d'enrobage des tranchées dont la hauteur de recouvrement est supérieure ou égale à 1.30 m, ou en cas d'encombrement des réseaux ou de difficultés d'exécution particulières et ce, lorsque l'objectif q4 n'est pas demandé.

- ✓ Le guide SETRA précise :
 - Si l'objectif q5 ne peut être atteint, une étude définira les moyens de garantir la bonne tenue de la tranchée. Il ne fixe pas de niveau de compacité, mais insiste sur la nécessité d'avoir un enrobage de bonne qualité. Ainsi Le remblayage de l'assise est entrepris avec soin en poussant les matériaux sous les flancs de la canalisation afin de ne pas laisser de cavités...
 - L'enrobage de la canalisation est réalisé avec des matériaux non susceptibles d'être entraînés hydrauliquement lorsque ce risque existe.
 - Le passage des compacteurs doit être réalisé à une distance raisonnable de la conduite. (0,25 m pour les plaques PQ1 et PQ2, 0,40 m pour les plaques PQ3 et PQ4) ». Il faut comprendre cette distance par rapport à la génératrice supérieure.

5.5 Ouvrages annexes (fourniture LOT 01)

5.5.1 Généralités

Les remises aux niveaux définitives (tampons de chambres ou regards, grilles, plaques de couverture, etc...) des ouvrages de fourniture LOT 01 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 le LOT 01 seront joints au DOE final.



5.5.2 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.

5.5.3 Chambres ou regards de visite

Ces ouvrages sont destinés à protéger les vannes d'isolement du réseau (préisolées ou autres) et les dispositifs de purge ou vidange prévus (par aspiration ou gravitaire) **ainsi qu'à permettre si spécifié dans les STP la mise en œuvre de la fibre optique sur les tronçons définis.**

Leur dimensionnement et leur résistance sont adaptés à la configuration des lieux et devront être adaptés au matériel installé et au besoin de l'exploitation future. Leur choix est soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Sauf cas particuliers, validés par le Maître d'Œuvre, 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 conçues, fournies et posées par le LOT 01 et sont soumises à approbation du LOT 03. Les caractéristiques dimensionnelles des bouches à clés et des regards devront permettre la libre dilatation des vannes et la mise en place de l'outillage nécessaire à la manœuvre de la vanne.

Les chambres de tirage utilisées seront préfabriquées, de dimensions 60x60 cm. Elles seront adaptés au positionnement sur le réseau, proposés par le LOT 01 et validés par le Maître d'Œuvre.

Ces chambres et regards sont fournies avec un tampon de visite en fonte, étanche, de résistance adaptée à la circulation en surface (125, 250 ou 400kN).

Des fourreaux PVC de guidage seront mis en place verticalement dans l'alignement des têtes de vannes jusqu'au niveau du tampon (200 mm minimum).

Les regards ne devront pas apporter de charge sur les canalisations.



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. Leur assise (fondation, semelle) et nivellement sont adaptés à la configuration des lieux (caractéristiques du tampon cohérentes avec la circulation en surface, la nature du terrain,...).

Le fond des chambres doit permettre l'évacuation des eaux d'infiltration ou de vidange/ purge 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.

Les regards ne devront pas apporter de charge sur les canalisations.

5.5.4 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 Maître d'œuvre. L'extrémité du fourreau 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.

5.5.5 Dalles de répartition

Pour les canalisations ayant une charge inférieure à 50 cm, il est prévu en accord avec le Maître d'Œuvre, une dalle de répartition débordant de 15 cm (minimum) de part et d'autre de la fouille pour protéger les ouvrages.

Le dimensionnement définitif de la dalle est donné par le fabricant de tube et soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre. 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

Le LOT 01 prévoit un niveau fini de dalle permettant une réfection conforme à la surface initiale (notamment si le passage se fait en chaussée).



5.5.6 Raccordement sur les bâtiments

Les pénétrations dans les sous-stations font parties intégrantes du Marché. Les fournitures et conditions de réalisation sont rappelés au chapitre 2.7.

Les pénétrations et découpes des dalles béton nécessaires à la remontée des canalisations, sur une largeur et longueur suffisantes seront à la charge du LOT 01. Les fosses seront remblayées en sable. Des plaques acier galvanisé seront vissées sur les dalles pour l'habillage. Cette plaque sera fournie et mise en œuvre par le LOT 01. Les plaques posséderont des réservations afin de laisser passer les canalisations à travers.



5.6 Mode d'exécution des réfections des chaussées, aménagements urbains, accotements (LOT 01)

La structure de chaussée reconstruite doit assurer le même niveau de service que la chaussée initiale. Le LOT 01 doit notamment :

- ✓ La réfection du corps de chaussée (y compris binder) augmentée d'une largeur de 25 cm de part et d'autre de la fouille, réalisés suivant les notes techniques des autorités locales et conformément au règlement de voirie,
- ✓ L'exécution de joints de part et d'autre de la tranchée entre la partie terrassée et la chaussée en enrobés existante;
- ✓ La reprise du marquage au sol, la dépose et la repose de la signalisation,
- ✓ La remise à neuf des aménagements urbains.

Le LOT 01 doit rétablir les chaussées, trottoirs et accotements avec le plus grand soin suivant les prescriptions contenues dans les autorisations de voirie et le règlement de voirie de la ville.

Les deux principales méthodes de réfection de chaussée sont :

- ✓ La réfection définitive immédiate,
- ✓ La réfection provisoire suivie d'une réfection définitive, dans ce cas, la réfection définitive doit être réalisée dans un délai maximal d'un an.

Dans le cas où les autorisations de voirie stipuleraient que la réfection provisoire comporte l'enlèvement du terrain naturel, celui-ci serait remplacé par un matériau d'apport, sable ou tout-venant compacté.

La réfection provisoire, dans la limite d'un an, nécessite la même qualité de remblayage et de couches de corps de chaussées que la réfection définitive immédiate. La seule différence concerne la couche de roulement provisoire qui sera reprise au moment de la réfection définitive.

Dans les autres cas, il sera procédé à la réfection définitive dans un délai d'un an après la réfection provisoire, le LOT 01 demeurera responsable de l'entretien des réfections pendant le délai de garantie.

Le LOT 01 doit, à ses frais, remettre en état les bordures de trottoirs et rigoles endommagées par les engins chantier.

Les surfaces des accotements seront soigneusement réglées et nivelées suivant leurs anciens profils et les saignées rétablies.

5.7 Préservation des canalisations

Dans le cas particulier où certaines canalisations ou tronçons seraient installés pour des durées supérieures à 12 mois avant la mise en service, des dispositions particulières de préservation seront mises en place à la charge du LOT 03 et à ses frais conformément aux recommandations et prescriptions du LOT 02.



Ces dispositions seront précisées par le LOT 03 dans son offre et seront validées par le Maître d'Œuvre (inertage des canalisations par remplissage d'azote ou en eau traitée, surveillance de la pression...).

5.8 Géomètre

Les plans de récolement sont établis par le LOT 01 sur la base de relevés d'un géomètre expert, agréé par les autorités compétentes. Ces plans seront fournis à travers un fichier AUTOCAD unique et permettra de fournir l'ensemble des éléments nécessaires à l'exploitant conformément aux demandes ci-dessous mais il devra également fournir la couche de calques digitalisés aux formats standards nécessaires au SIG D'ENGIE SOLUTIONS conformément au cahier des charges détaillé en annexe 1.

Les plans doivent indiquer notamment avec précision :

- ✓ Les caractéristiques exactes de tous les éléments constitutifs du réseau,
- ✓ Les altimétries des éléments posés,
- ✓ Les positions de toutes les soudures,
- ✓ Les réseaux concessionnaires à proximité,
- ✓ Géoréférencement XYZ classe A.

Les relevés de géomètre doivent être effectués sur tous les points singuliers du réseau, c'est-à-dire à chaque :

- ✓ Changements de directions, coudes, points singuliers (piquages d'antennes en attente de raccordement,...),
- ✓ les soudures repérées de raccordement de chaque élément constitutif du réseau,
- ✓ le repérage des accessoires installés sur le réseau (points fixes, compensateurs, vannes, chambres à vannes, de purge ou vidange, de tirage, coussins de dilatation, protection mécanique, réductions, Tés...),
- ✓ la cotation des bras de lyres de dilatation en « U » ou en « Z »,
- ✓ les passages de canalisations sous fourreaux ou sous dalle de répartition,
- ✓ les dimensions des fourreaux et caniveaux utilisés ou abandonnés,
- ✓ les dimensions des ouvrages existants croisés ou voisins tels que câblages, autres réseaux,...
- ✓ **toutes informations complémentaires jugées utiles par le Maître d'Œuvre et précisées dans les STP.**

Tous les mois, le LOT 01 transmettra, sous format informatique les plans d'avancement de la pose du réseau construit conformément aux spécifications techniques détaillées en Annexe 1.



6 Opérations Préalable à la Réception : contrôles, essais et mise en service

Ce chapitre décrit l'ensemble des Opérations Préalable à la Réception (OPR) intégrant :

- des étapes réalisées à l'avancement des travaux nécessairement contrôlées à l'avancement des travaux : contrôles soudures, étanchéité...
- et des étapes à réaliser à la fin des travaux (à réaliser potentiellement par zone) : les éprouves, le nettoyage...

La figure ci-dessous résume le déroulement des actions à réaliser décrites dans ce chapitre.

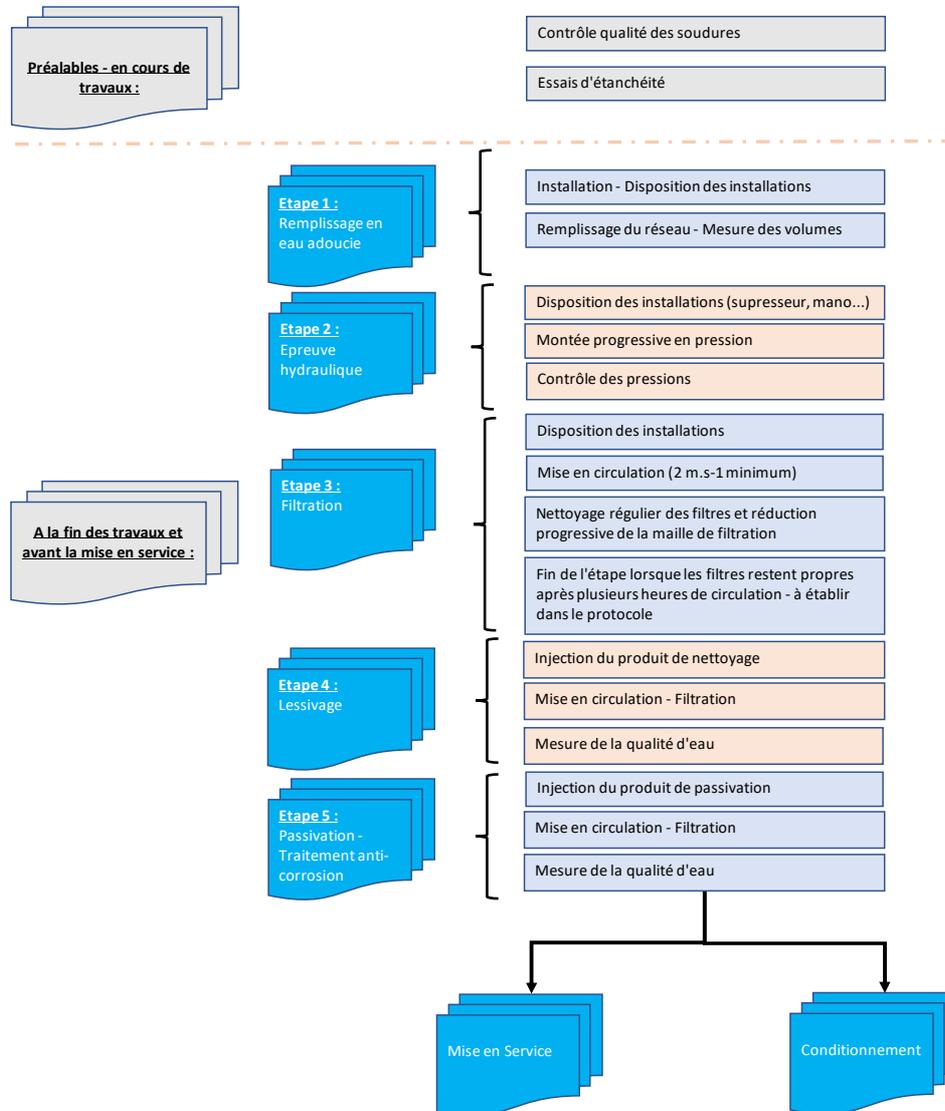


Figure 12 : Logigramme des actions des OPR



6.1 Préambule

Cette approche s'applique particulièrement à des zones importantes de réseaux neufs. Les STP devront préciser la méthode retenue.

Les opérations de remplissage, d'épreuve et de nettoyage du réseau sont à la charge du LOT 03 (y compris la fourniture et pose des liaisons provisoires nécessaires, des instruments de mesure et de contrôle, la fourniture d'eau et consommables tels que sels adoucisseurs, produits de traitement, poche de filtre, ... ainsi que la mise à disposition de personnel qualifié) qui établira une procédure spécifique associée à ce nettoyage dès la phase de conception et proposée au Maître d'œuvre et au Maître d'Ouvrage afin que les dispositions nécessaires à leur réalisation soit anticipées et mises en place. Elles devront nécessairement être prises en compte dans le planning.

Elles ne pourront être effectués qu'après la remise des guides d'exploitation et d'entretien de l'installation, ceci afin de permettre au CLIENT, à l'exploitant et aux différents intervenants de suivre les dits essais en toute connaissance de cause.

La réalisation de ces Opérations Préalables à la Réception doit se faire en coordination avec les équipes projet du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage (dispositions en SST, vérification du positionnement des vannes (ouvertes lors des essais hydrauliques, puis fermées lors des premières circulations) ...).

De manière générale le raclage par boulet mousse n'est préconisé que lorsque les conditions de chantier ont entraîné une pollution importante des tuyauteries (inondation des tranchées, absence de bouchon / fonds bombés, ...) et lorsque les profils le permettent,

Si les essais démontrent des non-conformités, le LOT 03 doit leur élimination totale, à ses frais, et ce, dans les meilleurs délais.

Vérifications en cours de travaux

Elle a lieu avant le rebouchage des tranchées et s'effectue en présence du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre, du LOT 01 et du LOT 03. **On distingue notamment : l'état du matériel, la conformité des installations en fonction des prestations figurant dans les STG et STP, les essais d'étanchéité, les contrôles de compactage, les contrôles radiographiques, les contrôles des manchons, les tests des fils de détection...**

Les fiches d'autocontrôle sont renseignées conjointement au fur et à mesure de l'avancement. La totalité des réseaux sont renseignés et toutes les fiches sont remises au CLIENT après un contrôle de la Maîtrise d'Œuvre pendant le chantier.

Equipements de mesure :

Les équipements de mesure utilisés doivent être étalonnés, dans une classe de précision adéquate. Le LOT 03 doit fournir un certificat d'entretien et d'étalonnage des équipements de moins de 6 mois par un organisme agréé.



6.2 Contrôle qualité des soudures

Il appartient au LOT 03 de vérifier l'intégralité des soudures à l'avancement, conformément à la classification du réseau par LE CLIENT et le Maître d'Œuvre (classe B ou C) définie dans les STP suivant la norme NF EN 13941+A1 de septembre 2010.

Extrait :

L'essai non destructif des soudures de canalisations est généralement réalisé par radiographie. Il est également possible, après accord avec le propriétaire et dans des cas particuliers pour lesquels cette méthode ne peut donner d'informations adéquates sur la qualité de la soudure, de compléter ou de remplacer l'examen radiographique par examen par ultrasons (lorsque l'épaisseur de paroi dépasse 6 mm). L'examen des soudures doit être effectué conformément à l'une ou plus des normes données au Tableau 11 à moins que d'autres formes d'essais non destructifs soient prescrites en fonction du matériau utilisé, de la conception et/ou de la technique de soudage. Les contrôles radiographiques sont définis par la norme EN 444 (Essais non destructifs- Principes généraux EN ISO 5579 Janvier 2014). En cas d'examens ponctuels par ultrasons, les modes opératoires sont définis dans les normes EN 1714 et EN 583-1.

L'évaluation et l'acceptation des défauts des soudures par contrôle radiographique se feront suivant la norme EN 25817 (Guide des niveaux d'acceptation des défauts ISO 5817 Avril 2014) et est définit ainsi :

Pour un réseau Classé C :

- ✓ **Examen radiographique :**
 - **20% examen radiographiques des soudures circonférentielles**
 - **100% examen radiographiques des soudures non comprises dans l'essai d'étanchéité**
- ✓ **Catégorie d'évaluation B**
- ✓ **Les exigences de désalignement : défaut numéro 18, est resserré jusqu'à $h \leq 0.3 t$ et à un maximum de 1mm.**

Pour un réseau Classé B :

- ✓ **Examen radiographique :**
 - **10% examen radiographiques des soudures circonférentielles**
 - **50% examen radiographiques des soudures non comprises dans l'essai d'étanchéité.**
- ✓ **Catégorie d'évaluation B**
- ✓ **Les exigences de désalignement : défaut numéro 18, est resserré jusqu'à $h \leq 0.3 t$ et à un maximum de 1mm.**



L'étendue de l'inspection par radiographie est établie comme étant un pourcentage du nombre de soudures sur chantier du projet.

Lorsque des contrôles permettent de déceler des non conformités, le LOT 03 devra en aviser automatiquement le Maître d'Œuvre et le CLIENT qui après analyses des événements pourront prendre des mesures complémentaires d'inspection sur les sections inspectées, inspections à la charge du LOT 03. Ainsi conformément à la norme EN 13941 + A1 de septembre 2010, le niveau d'inspection pourra être augmenté progressivement du niveau 1 au niveau 4 suivant les valeurs rappelés dans le tableau 13 de cette norme :

Tableau 13 — Niveaux de contrôles non destructifs pour des sections inspectées dans lesquelles des soudures ont été réparées sur site

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
5 %	20 %	50 %	100 %
10 %	20 %	50 %	100 %
20 %	50 %	100 %	100 %
100 %	100 %	100 %	100 %

Figure 13 : Evolution des taux d'inspection en cas de réparation

De plus :

- ✓ **Les deux premières soudures de chaque soudeur intervenant sont contrôlées par radiographies systématiquement,**
- ✓ **Les soudures à tester sont choisies par LE CLIENT (ou si accord du CLIENT par le Maître d'Œuvre) qui en avise le LOT 03, en l'absence de préconisations le LOT 03 peut proposer un programme de contrôles qui devra être validé par LE CLIENT,**
- ✓ Il est à prévoir un contrôle radiographie de l'ensemble des soudures (100%) pour :
 - Les fonçages,
 - Les traversées des ouvrages d'art
 - Les traversées des voies ferrées,
 - Les traversées des grands carrefours,
 - Les passages sous dalles de répartition,
 - Les canalisations mises en épreuve en « aveugle », entre deux tronçons consécutifs ayant subi une mise en épreuve hydraulique distincte ou entre un tronçon ayant subi une mise en épreuve hydraulique et les installations existantes.

Un compte-rendu est établi à l'issue de ces contrôles par l'organisme de contrôle missionné par le LOT 03. La catégorie d'évaluation et la conformité y seront clairement mentionnées. Il appartient au LOT 03 de tenir à jour un cahier de coupe et/ou soudeure à l'avancement de ces réalisations.



De plus LE CLIENT pourra réaliser à ses frais des contrôles non destructifs complémentaires, il en informera en temps voulu le LOT 01 et le LOT 03. Si ce contrôle s'avère non conforme, les coûts de la prestation de l'organisme de contrôle seront à la charge du LOT 03, lequel devra assurer à ses frais une campagne de contrôle complémentaire.

6.3 Essais d'étanchéité – Épreuves

Une inspection visuelle de toutes les soudures est obligatoire avant toute mise en épreuve. La prestation d'épreuve hydraulique comprend toutes les épreuves sur le réseau ALLER et le réseau RETOUR, sur 100 % du linéaire posé en une ou plusieurs fois selon le phasage des travaux. Un essai d'étanchéité ou une épreuve devra impérativement être effectuée avant tout remblaiement.

La prestation d'épreuve hydraulique peut comprendre plusieurs épreuves suivant la méthodologie proposée par le LOT 03.

Tout incident doit être dûment indiqué dans le journal de chantier.

Ces différentes phases d'essais (aéraulique/hydraulique) représentent des risques particuliers à gérer tels que :

- ✓ Les efforts dus à l'effet de fond,
- ✓ Les fuites d'eau et d'air,
- ✓ Les ruptures des canalisations en épreuve,
- ✓ La mise en place des fonds bombés ou tout autre système d'obturation provisoire des tuyauteries à éprouver.

A titre d'exemple :

- ✓ Accès au manomètre d'épreuve, non pas en fond de fouille mais déporté sur la chaussée. Le personnel se situant ainsi en dehors de la zone à risque.
- ✓ Les tuyauteries en épreuve largement remblayées (hors soudures). La masse du remblaiement vaincra l'effet de fond.
- ✓ Les obturateurs provisoires calés mécaniquement avec des bastaings ou tout autre étalement.

La méthodologie pour chaque type d'essai, le matériel utilisé et le programme d'essai doivent être préalablement communiqués au maître d'Œuvre et au coordonnateur SPS qui devront l'approuver et assureront le suivi des épreuves. Les résultats d'essais et enregistrements sont consignés sur un PV ou dans un rapport d'essai qui est transmis pour validation au maître d'Œuvre. Après l'obtention du visa de conformité, le LOT 03 sera autorisé à continuer les travaux.



6.3.1 A l'avancement – Essais d'étanchéité, examen visuel

Les examens visuels - essais d'étanchéité seront réalisés avant la réalisation des joints d'étanchéité après l'exécution des soudures chaque fois qu'un tronçon délimité est construit. Tout autre essai est différé tant qu'il n'a pas été remédié définitivement aux défauts d'étanchéité constatés au cours de vérifications précédentes.

Les soudures doivent être soumises à un essai d'étanchéité en utilisant l'une des méthodes suivantes (les cordons de soudure doivent être entièrement visibles) :

- ✓ Examen visuel par essai d'étanchéité à l'air à une surpression de 0.2 bar à 0,5 bar au-dessus de la pression atmosphérique, lorsque l'étanchéité de la soudure est vérifiée en appliquant un fluide indicateur approprié,
- ✓ Examen visuel par essai d'étanchéité à l'air avec une dépression de 0.2 bar à 0,5 bar au-dessous de la pression atmosphérique, lorsque l'étanchéité de la soudure est vérifiée en appliquant un fluide indicateur approprié,

Le LOT 03 précisera le mode opératoire dans son offre et précisera les protocoles d'essais dès la phase de préparation. Ces essais d'étanchéité ne constituent pas une garantie contractuelle. Ils sont définis comme des auto-contrôles. Ils ne se substituent pas à une épreuve hydraulique.

6.3.2 A la fin des travaux – Essais de pression

Il sera toujours procédé à une épreuve de pression hydraulique, elle peut être générale ou comprendre plusieurs épreuves suivant la méthodologie proposée par le LOT 03.

Les canalisations seront éprouvées hydrauliquement à 1,5 fois la pression de service maximale – PN du réseau – sans dépasser les valeurs données par le LOT 02 (fabricant). Elle est a minima égale à 6 bar. Le manomètre enregistreur de contrôle ne devra pas, pendant cette période, enregistrer de perte de pression. L'essai dure au minimum 8h.

La mise en épreuve est réalisée en la présence du Maître d'Œuvre, un représentant du Bureau de Contrôle agréé pour vérifier la conformité de l'essai ainsi qu'un responsable du LOT 03.

Critères d'acceptation :

Les variations de pression pendant les essais de pression doivent être acceptées s'il peut être démontré qu'elles sont dues à d'autres facteurs qu'une fuite.

Ainsi les augmentations ou diminutions de pression pendant les essais de pression doivent être acceptés s'il peut être démontré par calculs qu'elles sont dues à des variations de la température ambiante.

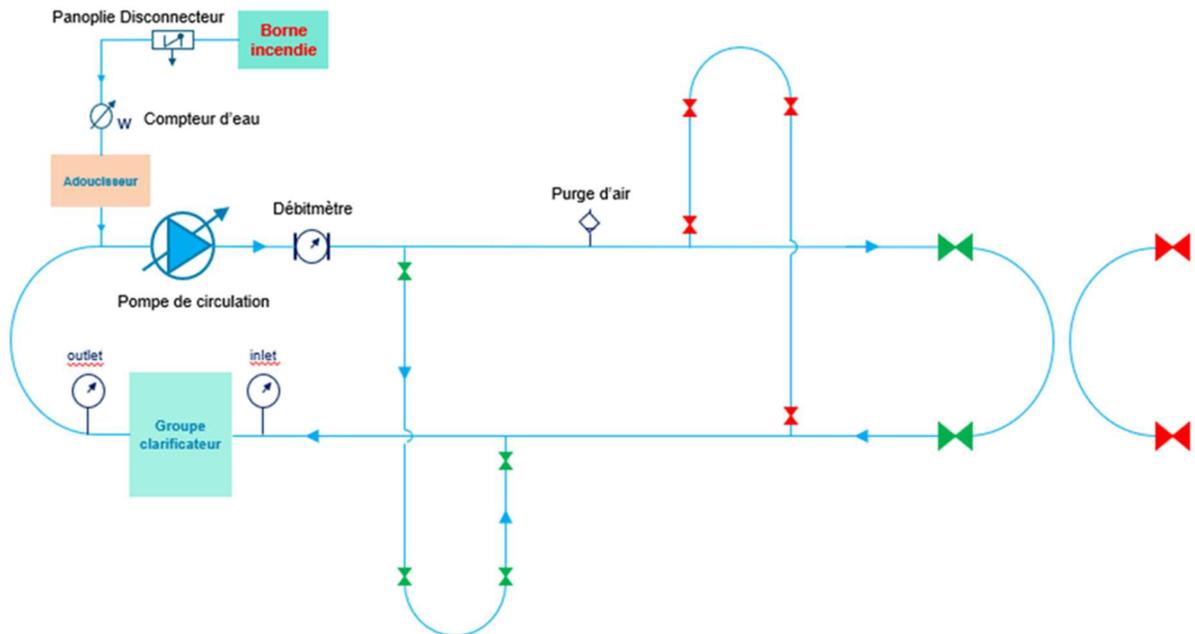
Dispositions préalables :

Figure 14 : Schéma de principe de l'installation à réaliser

- ✓ Disposition réalisée pour le remplissage, les épreuves et opérations de filtration,
- ✓ Des fonds bombés ou tout autre système d'obturation provisoire des tuyauteries à éprouver sont installés aux extrémités du tronçon à éprouver avec des vannes de purges afin d'évacuer l'air dans le réseau et permettre de réaliser l'essai de pression. Il convient de ne pas utiliser de robinets en tant que systèmes d'obturation d'extrémité pendant les essais, sauf s'ils ont été conçus pour supporter la différence de pression qui existera de part et d'autre des robinets pendant les essais. Tous les dispositifs utilisés pour obturer les extrémités doivent être suffisamment résistants pour supporter la pression d'essai.
- ✓ Les extrémités d'antennes non raccordées sont munies de by-pass de même diamètre que le tronçon à rincer, ces by-pass sont provisoires et déposés après. S'ils ne sont pas déposés ils doivent être munis de vannes, les dispositions des vannes sont vérifiées et précisées en fin d'essai à l'exploitant.
- ✓ Les bras morts et les bipsasses des sous-stations seront considérés dans la procédure,
- ✓ Il est très souvent nécessaire de prévoir un ringage par tronçon afin de limiter la Hauteur Manométrique Totale de la pompe de ringage,
- ✓ Ce découpage des tronçons à rincer devra être intégré à la procédure et permettra ainsi de déterminer le nombre d'opération nécessaire de ringage et leurs implantations physiques.



Des prises sont installées en prévision du branchement d'équipement d'enregistrement de température et de pression en aval des canalisations. Le LOT 03 met également à disposition une pompe d'épreuve pour l'essai.

Dans le cas de réseaux à forte différence de niveaux, des manomètres seront installés en point haut et en point bas.

L'enregistreur muni d'un manomètre utilisé doit être étalonné, dans une classe de précision adéquate. Le LOT 03 doit fournir un certificat d'entretien et d'étalonnage de l'enregistreur de moins de 6 mois par un organisme agréé. La pression d'épreuve ne devra pas baisser de plus de 0.2 bar pendant la durée de l'essai.

Procédures :

- ✓ Remplissage à l'eau adoucie exclusivement :
 - Le remplissage à l'eau adoucie permet notamment d'éviter la constitution de poches d'eau non traitée pouvant rendre difficile l'atteinte des qualités d'eau ciblées,
 - En base il est demandé qu'un groupe adoucisseur mobile soit approvisionné spécifiquement pour cette opération,
 - Un compteur sera installé et permettra de mesurer les quantités d'eau injectées dans le réseau lequel sera comparé au volume théorique du secteur nettoyé,
 - Il est préconisé de faire un prélèvement en début de remplissage de l'eau adoucie et d'établir une valeur de TH de référence,
 - Les points hauts seront laissés ouverts jusqu'à l'arrivée de l'eau, puis une fois le réseau rempli, le réseau sera purgé de l'air restant,
 - Le remplissage se fait à faible débit jusqu'à atteindre la pression d'eau de ville. Un contrôle visuel des différents éléments est réalisé (joints, boulonnages,...). Sauf mention particulière le réseau est rempli d'eau au moins 24 h à l'avance (stabilisation de la température) et bien purgé d'air.
- ✓ Epreuves sur 24h :
 - La montée en pression sera réalisée au moyen de la pompe d'épreuve adéquate équipée d'un manomètre étalonné. Elle sera constamment surveillée par un responsable. La pompe sera déconnectée du réseau pendant toute la durée de l'épreuve.
 - Il est monté progressivement à la pression d'épreuve et stabilisé avant démarrage de l'enregistrement.

Il est rappelé :

- ✓ Qu'il est interdit de raccorder une pompe à l'inspiration sur la borne incendie
- ✓ Que la mise en pression du réseau ne peut se faire qu'avec la prise d'eau déconnectée afin d'éviter toute pollution du réseau eau de la ville.

Aucune déformation ne doit être observée sur les canalisations, compensateurs, points fixes et accessoires.



Au terme des 8h, si la pression finale observée sur l'enregistreur est supérieure à un delta de 0,3 bars, par rapport à la pression initiale, l'ensemble du tronçon doit être inspecté jusqu'à détection et rectification de l'anomalie. Puis on procède à une nouvelle opération de mise en épreuve.

Suite à la réalisation de chacun de ces tests (essais d'étanchéité et de pression), il est dressé un procès-verbal d'épreuve où sont indiqués :

- ✓ Le mode opératoire d'essai,
- ✓ Date de réalisation, heure de début et de fin,
- ✓ La pression et la température de calcul du tronçon,
- ✓ Le pression d'épreuve utilisée,
- ✓ Dénomination de l'ouvrage en indiquant précisément le point de départ et d'arrivée l'ensemble reporté, (idéalement les numérotations de tronçon utilisées lors de la modélisation thermo-hydraulique réalisée par le CLIENT sous TERMIS devront être utilisées)
- ✓ Une copie de l'enregistrement et le certificat d'étalonnage de l'enregistreur utilisé (indiquant notamment date et heure de l'essai, ...), l'explication et la résolution de toutes les discontinuités de pression, incluant les défaillances d'essai pouvant apparaître sur les enregistrements,
- ✓ Le nom de l'exploitant, le nome de la personne chargée de la réalisation de l'essai, de la compagnie,
- ✓ Les résultats observés et la conclusion de la mise en épreuve signé par le LOT 03 et le Maître d'Œuvre.

Ces procès-verbaux sont joints au DOE final et doivent être conservés pendant la durée de vie du réseau.

Utilisation eau de ville

Le principe de remplissage en eau de ville pour les rinçages et différentes épreuves hydrauliques est généralement le raccordement par flexibles aux bornes incendies existantes.

L'utilisation de l'eau et le rejet des eaux de rinçage devront être soumises à l'approbation du service des eaux et de la station d'épuration des eaux de la commune concernée.

Le LOT 03 se fournit auprès du Service des Eaux d'un compteur d'eau muni soit d'un clapet anti retour soit d'un disconnecteur. Ce compteur rendu à la fin des travaux dont les index ont été relevés, servira de facturation de consommation d'eau.

L'ensemble de ces frais sont à la charge du LOT 03.



6.4 Nettoyage du réseau

L'assistance d'un traiteur d'eau est requise pour la réalisation du nettoyage afin de déterminer les procédures et dosages des différents traitements (JAR TEST) ainsi que la compatibilité des produits de traitement à choisir avec les produits utilisés en exploitation,

6.4.1 Premier nettoyage de l'installation

En fonction des volumes traités et de la configuration du réseau il peut s'avérer intéressant pour gagner en temps de filtration de vidanger partiellement le réseau afin de déconcentrer le fer dans le réseau (approche privilégiée sur les réseaux importants) sous réserve que la qualité des effluents soit conforme à la réglementation en vigueur et/ou à la convention de rejet de la STEP.

Cette approche sera considérée au cas par cas par le prestataire et clarifié à la mise en place du protocole ou en cours d'essais.

Avant tout rejet dans le réseau d'assainissement (EU), le LOT 03 devra obtenir l'accord et les conditions à respecter de la part des services techniques de la ville ou de se conformer aux spécifications de la convention de rejet du délégant de l'assainissement.

La vidange s'effectuera de la manière suivante :

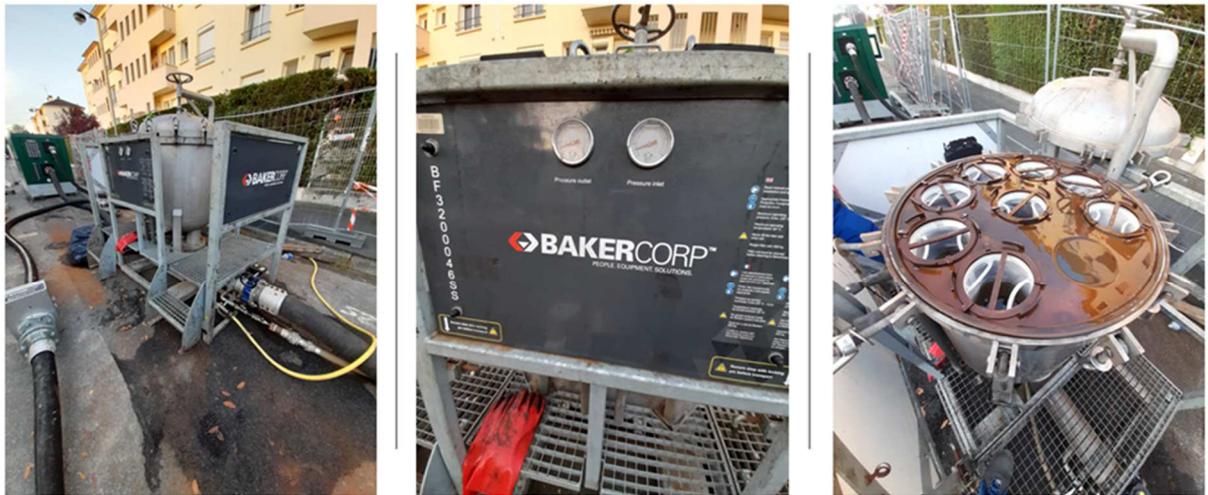
- ✓ ouvrir les purges d'air pour faire baisser la pression,
- ✓ à 5 bar de pression résiduelle ouvrir les vidanges et créer ainsi une première chasse,
- ✓ les vidanges étant raccordées au réseau EU, il sera fait un contrôle de la qualité de l'eau et disposera d'un filtre permettant d'éliminer les éléments grossiers.

Au cas par cas et précisé dans les STP, si les caractéristiques du tronçon éprouvé le permettent (absence de piquage) il sera fait un nettoyage mécanique par le passage d'un boulet racleur ou mousse propulsé par air comprimé. Dans ce cas le protocole sera précisé par le LOT 03 et validé par le Maître d'Œuvre.

6.4.2 Filtration – Lessivage - Passivation

Principes de l'étape de filtration, sous la responsabilité et à la charge du LOT 03:

- ✓ Si nécessaire, et conformément aux dispositions préalables – figure 14, une interconnexion des canalisations aller et retour en extrémité du tronçon (positionnement adapté à convenir avec le CLIENT et le Maître d'Œuvre).
- ✓ Filtration débit intégral et barreaux magnétiques dans chaque alvéole (vitesse d'enlèvement 2 m.s-1 ciblée, caractéristiques pompes à déterminer suivant pertes de charge au débit défini et DN du réseau)
- ✓ Exemple de groupe présenté ci-dessous, les marques ne sont pas imposées mais une vigilance particulière sera portée à l'acoustique de l'installation suivant le positionnement sur le réseau et la proximité de riverains,



Groupe clarificateur Baker Corp BF 320-SS (8 poches de filtration et barreaux magnétiques)
Mailles de filtration entre 400 et 10 microns

Figure 15 : Exemple de groupe de filtration - marque non imposée

- ✓ Les mailles de filtration seront successivement réduites :
 - Proposition : 400 microns → 200 microns → 100 microns → 10 microns,
 - Le passage d'une maille à l'autre se faisant après nettoyage successif des filtres et jusqu'au constat de propreté des filtres et après avoir passé à minima 2 volumes de réseau. Le contrôle et le nettoyage successif des filtres sont assurés par le LOT 03,
 - De notre retour d'expérience il est nécessaire de remplacer au cours des premières heures de filtration les poches toutes les 5-10 mn, puis les intervalles s'accroîtront,
 - La mise en place d'un instrument de mesure de pression différentielle avec afficheur sur le filtre permet de suivre le niveau d'encrassement, lorsque cette différence de pression n'évolue plus après un nettoyage/changement des poches, les mailles de filtration sont réduites,
 - Chaque secteur nettoyé se fera également par étape en ouvrant progressivement les antennes en commençant par les plus proches du groupe de pompage – filtration,
 - Les caractéristiques des pompes utilisées permettent d'obtenir le débit ciblé considérant les pertes de pression de la zone traitée. Cette perte de charge sera établie avec le Maître d'œuvre compte tenu des caractéristiques de la zone.
- ✓ Lessivage – Passivation :
 - La plus grande attention devra être prise concernant le dosage des produits de traitement. Un dosage trop important peut augmenter de manière significative les paramètres physico-chimiques tel que le pH.



- Dans le cas de la vidange des produits de traitement, la qualité d'eau des effluents doit être conforme à la réglementation en vigueur ou à la convention de rejet de la STEP. A défaut, les opérations de retraitement de ces eaux de rejets devra être supporté par le titulaire de LOT en charge du rinçage.
- Exemple de produit de nettoyage et de dosage (par dispersion du fer) – à titre indicatif :
 - ✓ type BWT CP-4001 – dans le cas d'un réseau existant, une analyse de la compatibilité du traitement d'eau avec le produit utilisé est nécessaire,
 - ✓ Exemple de dosage : 0.5 l/m³ – Ce dosage sera adapté/préconisé dans le protocole par le traiteur d'eau suivant la qualité d'eau en entrée, l'état du réseau...
- Exemple de produit de traitement - passivation (dosage à titre indicatif) :
 - ✓ BWT SH-1021– dans le cas d'un réseau existant, une analyse de la compatibilité du traitement d'eau avec le produit utilisé est nécessaire,
 - ✓ Exemple de dosage : 1 l/m³– Ce dosage sera adapté/préconisé dans le protocole par le traiteur d'eau suivant la qualité d'eau en entrée, l'état du réseau...
-



6.5 Mise en service du réseau

6.5.1 Contrôles initiaux

Compte tenu de la procédure établie il n'y a pas de remplissage définitif du réseau à prévoir, la qualité d'eau obtenue à la suite des opérations de nettoyage devant être atteintes.

Avant la mise en température du réseau, il sera procédé à :

- ✓ une vérification de la circulation du fluide aussi bien au niveau de la chaufferie Centrale que des postes de livraison (ouverture de la vanne de by-pass en amont des skids),
- ✓ un contrôle des filtres réseau en chaufferie : si ceux-ci sont propres, l'autorisation de passer à la mise en chauffe du réseau pourra être donnée.

6.5.2 Mise en température du réseau

Il est interdit de remettre en température un réseau s'il n'est pas totalement remblayé. Les forces de frottement induites par le remblai ne sont pas suffisantes pour bloquer les dilatations.

La montée en température du réseau se fait de façon progressive et en respectant le gradient de température 10°C/h et en respectant des paliers de progression afin d'homogénéiser la température sur l'ensemble du réseau. Cette montée en température doit être adaptée en fonction des préconisations constructeur, lesquelles doivent être respectées.

La fourniture de chaleur est assurée soit :

- ✓ Par la chaufferie Centrale, et dans ce cas LE CLIENT se charge de mettre en place les moyens d'assurer la fourniture de chaleur ainsi que les enregistrements de température.
- ✓ Par un moyen de production provisoire installé par le LOT 03 sur la partie à mettre en température (cas par exemple de la mise en température partielle pour une partie du réseau non raccordé au départ chaufferie).
- ✓ Dans ces deux cas, la filtration provisoire mise en place reste opérationnelle.

Les STP précise la solution retenue.

Points de vérification de la mise en température :

- ✓ Contrôles visuels à la verticale du tracé du réseau : aucune apparition sur la surface de la chaussée ou des espaces verts marquant un défaut d'isolation,
- ✓ Aucun affaissement de chaussée,
- ✓ La vérification des dilatations des tuyauteries aux entrées des sous stations et l'absence de traces d'humidité,
- ✓ L'ouverture et la fermeture une par une, de toutes les vannes d'isolement du réseau,



- ✓ Le nettoyage des filtres une fois la température de 80°C atteinte,
- ✓ Reprise de la montée de la température pour atteindre les 105°C **(ou autre suivant STP)** sur l'ensemble du réseau et des antennes,
- ✓ Validation de la Détection d'Humidité,

6.6 Reportage photographique

Les lots assureront pendant toute la phase de chantier l'établissement d'un reportage photographique permettant de visualiser par tronçon toutes les étapes importantes du chantier et les points particuliers rencontrés:

- ✓ Chantier VRD : état initial de la zone de travaux, tranchée ouverte,
- ✓ Pose du réseau et des organes spécifiques : photographie de toutes les soudures avant épreuves, vannes, joints, état avant remblaiement, protections spécifiques (notamment gaz).

Ce reportage photographique sera joint au DOE mais les photos seront présentés chaque semaine à l'avancement du chantier lors de la réunion de chantier.

7 Dossier des Ouvrages Exécutés

Les lots devront fournir au CLIENT, à la réception des ouvrages, un dossier des ouvrages exécutés en français en 3 exemplaires papier et les fichiers informatiques (plans fournis également en format natif) :

- ✓ Le plan de récolement (à charge du LOT 01)
 - Celui-ci devra intégrer les spécificités de l'ensemble des lots du marché. Le plan de récolement respectera les STP du lot Géomètre en annexe des présentes STG.
 - Les plans de récolement sont à remettre tous les mois au CLIENT pour alimenter le service SIG d'ENGIE Solutions à l'avancement du chantier.
- ✓ Fourniture équipements préisolés (LOT 02)
 - Les notes de calculs de dilatation de réseaux avec dimensionnement des lyres : une note préliminaire précisera l'articulation des notes de calculs. Chaque note de calculs sera précédée d'un rappel des hypothèses prises en compte, des conditions de calculs, du nom des logiciels utilisés éventuellement.
 - Les fiches techniques des fournitures (tubes, coudes, té à ressaut, vannes, joints de traversée de paroi...),
 - La fiche technique du système de détection d'humidité,
 - Avis techniques constructeur,
 - Les notes de calcul des ouvrages et le calcul des points fixes,



- ✓ L'ensemble des fiches techniques des matériaux mis en œuvre (matériaux de remblai, fourreaux, chambres, fonte,...), les analyses granulométriques,...
- ✓ Les justificatifs et attestations relatives aux qualifications des soudeurs (LOT 03) : QS, DMOS, QMOS
- ✓ Plans de contrôle
 - Tuyauteries :
 - ✓ Carnet de soudure et de manchonnage,
 - ✓ Certificat de soudure (contrôle visuel, essais à l'air) et certificats matière d'apport de soudage,
 - ✓ Formation du personnel au manchonnage,
 - ✓ Contrôles radiographiques,
 - ✓ Un rapport photographique de toutes les soudures et manchons sera remis,
 - Tranchées :
 - ✓ Rapport de compactage,
 - ✓ Fiche de suivi de chantier (implantation, terrassement, pose remblaiement, compactage, aiguillage et mandrinage des fourreaux FO, mise en œuvre de CDF et d'enrobé),
 - ✓ Un rapport photographique de tous les points singuliers rencontrés lors des travaux (canalisations à proximité, protections gaz...)
 - Essais :
 - ✓ Rapport de nettoyage/rinçage,
 - ✓ Rapport d'épreuve hydraulique,
 - ✓ Rapport d'étalonnage du manomètre,
 - ✓ Rapport d'essai d'étanchéité manchon,
 - ✓ Rapport essai système détection de fuite et mesures résistance
- ✓ L'ensemble des bons de mise en décharge (notamment PUR),
- ✓ Les certificats de garantie des fournisseurs,
- ✓ La notice d'exploitation,
- ✓ La notice de maintenance,
- ✓ Les plans de détails des ouvrages particuliers (regards, branchements, organes de manœuvre,...),
- ✓ Les profils en long du réseau.

Le sommaire et les titres de ces documents, notes de calculs notamment, ainsi que leurs sommaires, permettront de retrouver rapidement les désignations employées sur les titres des plans d'exécution.



ANNEXES

- Annexe 1 : Spécifications Techniques Générales Géomètre
- Annexe 2 : Spécifications techniques i-topo (ou équivalent)

SIG : Cahier des charges pour les plans de récolement

PECEX.C.27 - G



SIG : CAHIER DES CHARGES POUR LA FOURNITURE DES PLANS DE RECOLEMENT VERSION : 06/03/2020

DOP Service SIG – ENGIE SOLUTIONS

1, place Samuel Champlain, 92930 Paris La Défense

Aimane.benhaddou@engie.com ; carole.moreau@engie.com; emmanuel.minc@engie.com

S O M M A I R E

page

PREAMBULE	3
1. DECOMPOSITION DE LA PRESTATION	3
2. DOCUMENTS MIS A DISPOSITION	5
3. TRAVAUX A REALISER	6
3.1 RELEVÉ DU RESEAU	6
3.1.1 Précision des relevés	6
3.1.2 Relevé des ouvrages	6
3.2 SAISIE GRAPHIQUE ET ATTRIBUTAIRE DES ELEMENTS DU RESEAU	7
4. LIVRABLES	8
4.1 FORMATS DE FICHIERS	8
4.1.1. Fichiers pour le DOE	8
4.1.2. Fichiers pour le SIG	9
4.2 NOMMAGE DES FICHIERS	10
5. LIVRAISON ET DELAIS	10
6. DROIT DE PROPRIETE	10
7. VÉRIFICATION DES TRAVAUX	11
ANNEXE 1 : SPECIFICATIONS TECHNIQUES ATTENDUES POUR LE DOE	
ANNEXE 2 : STRUCTURE DES DONNÉES SIG	

SIG : Cahier des charges pour les plans de récolement

PECEX.C.27 - G



PREAMBULE

L'objet du présent cahier des charges porte sur la fourniture des plans de récolement.

Cette prestation a deux objectifs :

- fournir les éléments du plan de récolement pour le **DOE**, à savoir :
 - o le fichier DXF (épuré),
 - o le fichier DWG (complet)
 - o le fichier PDFconformément aux recommandations techniques décrites en annexe 1 ;

- fournir les éléments du plan de récolement pour le **SIG**, à savoir :
 - o les fichiers SHP conformément aux recommandations techniques décrites en annexe 2 ;

En application de ce cahier des charges, le plan de récolement numérique permettra de disposer d'une base de données géoréférencée et structurée afin d'être facilement intégrée dans un système d'information géographique.

Les aspects suivants y sont développés :

- formats d'échanges utilisés ;
- structure de données détaillée présentant les classes de données et les attributs pour les récolements après travaux ;
- méthodologie de saisie et règles d'orientation des objets.

Ce cahier des charges constitue l'une des pièces techniques du dossier de consultation.

1. DECOMPOSITION DE LA PRESTATION

La prestation se décompose comme suit :

1. Fourniture au prestataire du fonds de plan s'il existe, à un niveau de précision tel que décrit en 3.1.1.
2. Relevés terrain des objets des réseaux par le prestataire, y compris les renseignements descriptifs des objets.
3. Vectorisation du plan de récolement par le prestataire.
4. Autocontrôle des données.
5. Livraison des données aux formats SHP, DXF, DWG et PDF ainsi que le listing des points du réseau relevé au format EXCEL tel que décrit en 4.1.
6. Contrôle de structuration des données et de contenu des informations.

SIG : Cahier des charges pour les plans de récolement

PECEX.C.27 - G



7. Si le contrôle est correct, validation de la prestation par le maître d'ouvrage et la cellule SIG ; si le contrôle révèle des erreurs, fourniture d'un rapport d'erreurs et demande de corrections.
8. Fourniture des corrections.
9. Validation définitive des livrables.

SIG : Cahier des charges pour les plans de récolement

PECEX.C.27 - G



2. DOCUMENTS MIS A DISPOSITION

Deux cas de figure peuvent se présenter :

- S'il existe, le levé topographique sera fourni au prestataire par ENGIE Réseaux, à un niveau de précision tel que décrit en 3.1.1, conforme aux préconisations du Plan Corps de Rue Simplifié PCRS décrit dans les recommandations du CNIG.
- Dans le cas contraire, un fonds de plan cadastral sera fourni au prestataire par ENGIE Réseaux.

Système géodésique : RGF 93 projection Lambert 93

SIG : Cahier des charges pour les plans de récolement

PECEX.C.27 - G



3. TRAVAUX A REALISER

3.1 RELEVÉ DU RESEAU

3.1.1 Précision des relevés

Les relevés des ouvrages doivent être réalisés par des prestataires certifiés pour fournir des plans de classe de précision A, conformément à la réglementation concernant les travaux à proximité de réseaux enterrés sensibles.

Sont considérés comme prestataires certifiés, toutes les entreprises certifiées en géoréférencement et tous les cabinets de géomètres experts.

Les points doivent être connus en planimétrie (x; y) et altimétrie(z). Le levé doit être effectué en précision centimétrique.

Système géodésique : RGF 93 projection Lambert 93

Système altimétrique : IGN69

3.1.2 Relevé des ouvrages

Toutes les pièces et équipements des réseaux modifiés ou nouveaux seront relevés en X,Y, Z avec la précision décrite au 3.1.1 .

Les attributs des différents objets décrits en annexe 2 (pièces et conduites) seront relevés.

En règle générale, tous les éléments constitutifs et points particuliers du réseau seront cotés en triangulation, sur le terrain, par rapport au bâti (points pérennes). Ces côtes en précision absolue devront figurer uniquement dans **les fichiers au format DWG et PDF** (voir annexe 1).

Seront obligatoirement cotés les éléments ci-dessous :

- coudes (les relever uniquement pour avoir les changements de direction, ne pas les stocker dans l'objet SYMB_RES voir annexe 2)
- tés
- vannes
- changements de diamètre
- changements de niveau
- points hauts et points bas du réseau
- vidanges
- purges
- compensateurs
- tampons

Un point sera relevé pour :

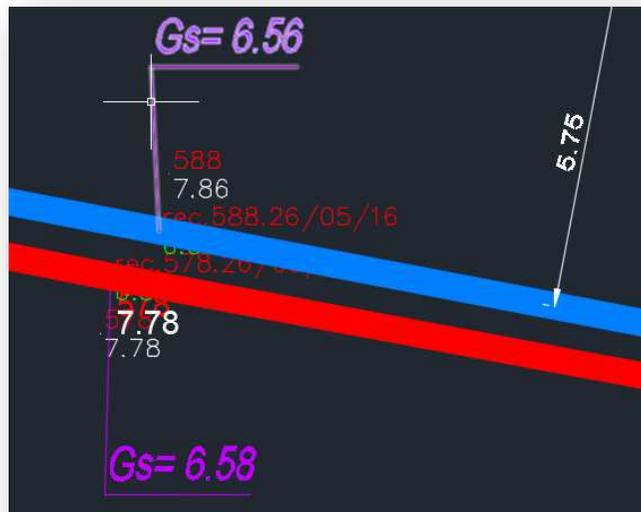
- chaque point caractéristique du réseau ;
- chaque changement de direction d'une canalisation (relevé sur la génératrice supérieure celle-ci) ;
- au moins tous les 15 mL.

SIG : Cahier des charges pour les plans de récolement

PECEX.C.27 - G



Pour les fichiers au format DWG et PDF, faire figurer pour chacun de ces points l'altitude de la génératrice supérieure de la canalisation sous la forme : "GS= ... ". Voir exemple ci-dessous.



Pour les tubes le Z doit correspondre à l'altitude de sa génératrice supérieure.

3.2 SAISIE GRAPHIQUE ET ATTRIBUTAIRE DES ELEMENTS DU RESEAU

La saisie numérique est réalisée selon le niveau de précision (décrit en 3.1.1), les règles de saisie (décrites en annexe 1 et 2) et le modèle de données (décrit en annexe 2).

Les objets des réseaux à saisir seront de 3 types : ponctuel, linéaire et surfacique.

Les opérations de saisie comprennent :

- La saisie numérique des objets relevés ;
- La saisie numérique des conduites et des objets non visibles des réseaux. Le prestataire devra assurer la continuité et la cohérence topologique et fonctionnelle de chaque réseau sur le secteur des travaux ;
- Le renseignement des attributs (pour les fichiers au format SHP) ;
- La cotation de tous les éléments constitutifs et points particuliers du réseau par rapport aux éléments pérennes ou fixes (bâti, bordures, clôtures, affleurements, bornes) pour les fichiers DWG et PDF du DOE ;
- La gestion des objets hors service : les canalisations et les équipements qui deviennent hors service seront conservés et renseignés « ABANDON » dans l'attribut « IMPORTAN » pour les fichiers au format SHP ;
- Si plusieurs pièces sont proches, un détail en éclaté au 1/50 devra être ajouté (pour les fichiers au format DWG et PDF du DOE).

SIG : Cahier des charges pour les plans de récolement

PECEX.C.27 - G



4. LIVRABLES

Le prestataire livrera au maître d'ouvrage le plan de récolement sous forme numérique et imprimable (PDF) conformément aux contraintes suivantes :

4.1 FORMATS DE FICHIERS

4.1.1. Fichiers pour le DOE

- Fichiers DAO :
 - o Fichier DXF épuré (voir détail annexe1)
Ce fichier a pour objectif d'être incorporé dans la couche RECOLDXF du SIG et servira à compléter le tracé de la couche RESEAU classe B.
 - o Fichier DWG du plan de récolement avec cotations, principales caractéristiques des équipements et profil en long (voir détail annexe 1).
Ce fichier complet est à destination du site et ne doit être en aucun cas incorporé dans le SIG.
- Fichier EXCEL :
Listing de points relevés du réseau et des point altimétriques relevés. Voir exemple ci-dessous pour les points réseau.

	A	B	C	D	E
1	CODE	X	Y	Z	
2	M1-122	803757.1016	6619690.6434	283.81	
3	M2-122	803757.2083	6619690.8628	283.81	
4	M2-121	803758.804	6619690.226	283.76	
5	M1-121	803758.8421	6619689.892	283.8	
6	M2-120	803760.1178	6619690.7316	283.79	
7	M1-120	803760.1944	6619690.4046	283.76	
8	M2-119	803760.5235	6619691.7141	283.79	
9	M1-119	803760.5732	6619691.3761	283.78	
10	M2-118	803761.7952	6619692.2106	283.63	
11	M1-118	803761.9116	6619691.9477	283.63	
12	M2-117	803763.9298	6619691.263	283.6	
13	M1-117	803764.0676	6619690.983	283.62	
14	M2-116	803774.9787	6619686.5636	283.4	

- Fichier PDF
 - o Tracé imprimable à destination des sites
 - o Plan de situation au 1/25 000^{ème} ;
 - o Plans des différentes portions du réseau relevés au 1/200^{ème} 1/250^{ème} ou 1/500^{ème} (à adapter aux travaux) sur fonds de plan fourni indiquant en particulier la position des équipements (canalisations, équipements, regards, chambres ...) par rapport à des points fixes (habitations, trottoir, bornes) ;
 - o Plans de profil en long des différentes portions du réseau.

SIG : Cahier des charges pour les plans de récolement

PECEX.C.27 - G



4.1.2. Fichiers pour le SIG

Fichiers SHP des réseaux avec l'ensemble des attributs demandés et structurés conformément à l'annexe 2.

SIG : Cahier des charges pour les plans de récolement

PECEX.C.27 - G



4.2 NOMMAGE DES FICHIERS

Les noms de fichiers des données réseaux seront composés du nom de la classe d'objets (cf. Annexe 1).

Ils seront regroupés dans un répertoire dont le nom, sans équivoque, comportera :

- le nom du site ;
- le nom de la commune ;
- le nom du chantier limité à 8 caractères (nom de rue, projet...) ;
- La mention « REC » pour informer qu'il s'agit du récolement ;
- la date de livraison.

Exemples :

..\ENORIS_Massy_Republiq_REC_20180601\SYMB_RES.SHP,
..\ENORIS_Massy_Republiq_REC_20180601\TUBE_RES.SHP,

Les noms des fichiers DWG, EXCEL et PDF doivent aussi comporter :

- le nom du site ;
- le nom de la commune ;
- le nom du chantier limité à 8 caractères (nom de rue, projet...) ;
- La mention « REC » pour informer qu'il s'agit du récolement ;
- la date de livraison.

Exemples :

ENORIS_Massy_Republiq_REC_20180601.pdf
ENORIS_Massy_Republiq_REC_20180601_liste_réseau.xls
ENORIS_Massy_Republiq_REC_20180601_liste_points_alti.xls
ENORIS_Massy_Republiq_REC_20180601.dwg

S'il existe plusieurs versions, celles-ci seront différenciées par la date de livraison figurant dans le noms des fichiers.

5. LIVRAISON ET DELAIS

Les livrables seront fournis par courriel ou clef USB au maître d'ouvrage et à la cellule Travaux. Ce dossier sera transmis avec une fiche de réception avant la mise en service du réseau ou dans le délai maximum d'un mois après la fin des travaux. Les pertes des données durant l'envoi n'entraînent pas la responsabilité du maître d'ouvrage.

6. DROIT DE PROPRIETE

Les données numériques dans le cadre de cette prestation sont la propriété exclusive du maître d'ouvrage. Le prestataire ne conserve ni droit d'usage, ni droit de diffusion.

SIG : Cahier des charges pour les plans de récolement

PECEX.C.27 - G



7. VÉRIFICATION DES TRAVAUX

Les contrôles seront effectués par l'exploitant et le service SIG GEORES0.

Le prestataire gardera en sa possession une copie des fichiers tant que l'admission ne lui aura pas été notifiée.

Nature du contrôle	Description	Support utilisé	Type de contrôle	Conditions pour l'admission de la prestation
Contrôle de structure des fichiers SIG	Contrôle portant sur la fidélité des noms de classes, noms, types et longueur de champs selon Annexe 2.	Fichiers SHP	Contrôle SIG	Aucune erreur détectée
Contrôle de remplissage attributaire	Contrôle portant sur le remplissage des champs selon spécifications de l'Annexe 1, notamment : contrôle des valeurs en cas de listes fermées. Cohérence des identifiants sur les tronçons.	Fichiers SHP	Contrôle SIG	Aucune erreur ou manques détectés
Contrôle de cohérence	Contrôle portant sur la cohérence de contenu entre deux champs dont les caractéristiques sont corrélées.	Fichiers SHP	Contrôle SIG	Aucune incohérence détectée
Contrôle des fichiers DAO	Contrôle portant sur la conformité des noms de calques selon les spécifications de l'annexe 1.	Fichiers DWG/DXF	Contrôle DAO	Aucune erreur détectée
Contrôle des fichiers PDF	Contrôle portant sur la cohérence du contenu des fichiers PDF avec celui du fichier DAO.	Fichier DWG/ fichiers PDF	Contrôle DAO	Aucune incohérence détectée
Contrôle du fichier EXCEL	Contrôle portant sur la cohérence des numéros de point du listing avec ceux du fichier DAO.	Fichier DWG/ fichier EXCEL	Contrôle DAO	Aucune incohérence détectée
Contrôle d'exhaustivité	Contrôle visuel portant sur la complétude de la numérisation par rapport aux travaux projetés.	Tracés	Contrôle terrain	Aucun manque détecté.
Contrôle de précision	Contrôle visuel portant sur la fidélité du placement spatial des objets relevés par rapport au terrain.	Tracés	Contrôle terrain	Respect des tolérances.

SIG : Cahier des charges pour les plans de récolement

PECEX.C.27 - G



L'intégration des fichiers informatiques est validée si toutes les conditions évoquées ci-dessus sont satisfaites.

Si une non-conformité est constatée, les fichiers et les documents défectueux seront à rectifier par le prestataire à ses frais et dans les délais prévus entre les parties, jusqu'à obtention de fichiers et documents conformes.

La réception des livrables sera validée par le maître d'ouvrage et la cellule SIG GEORES0 si toutes les conditions sont réunies.

OPERATION GRETTÉ-BRULARD-POLYGONES

**CONVENTION BIPARTITE FIXANT LES MODALITES DE RACHAT PAR LA COLLECTIVITE DU
RESEAU DE CHALEUR REALISE PAR L'AMENAGEUR T25**

Entre

TERRITOIRE 25, Société publique locale dont le siège est à BESANCON (Doubs) 6 rue Louis Garnier, identifié sous le numéro SIREN 539426114 RCS BESANCON.

Ci-après dénommée « **TERRITOIRE 25** », d'une part,

Et

GRAND BESANCON METROPOLE,

Ci-après dénommée « **GRAND BESANCON METROPOLE** », d'autre part,

Ci-après dénommées ensemble « les Parties ».

Sommaire

1. Objet de la convention	3
Préambule.....	3
Objet	3
2. Ouvrages à intégrer au patrimoine du chauffage urbain	3
Identification des ouvrages affectés au réseau de chaleur.....	4
Phasage prévisionnel de l'opération.....	4
Limite des prestations au sein du périmètre de l'opération.....	5
Caractéristiques techniques du réseau de chaleur	5
3. Qualité et réception des ouvrages	6
Disposition générales.....	6
Conformité des ouvrages	6
Exécution et suivi des travaux	7
Réception des travaux	7
4. Modalités de transfert de la propriété des Ouvrages	7
Conditions préalables au transfert de propriété des Ouvrages.....	7
Transfert de propriété.....	7
Evaluation financière.....	8
5. Dispositions en cas d'imprévu	8
6. Annexes	8
7. Durée de la convention	9

1. Objet de la convention

Préambule

Par délibération du conseil municipal en date du 6 novembre 2023, la Ville de Besançon a décidé de confier une concession d'aménagement à la SPL Territoire 25 pour assurer le portage foncier, conduire les expertises nécessaires et assumer la maîtrise d'ouvrage et la mise en œuvre du projet Grette-Brulard-Polygone.

Pour mémoire, ce projet urbain porte l'ambition de définir le nouveau standard « d'habitat ville-nature » selon les principes suivants :

- un aménagement s'appuyant d'abord sur les qualités intrinsèques du site consolidant le corridor vert support de continuités socio écologiques,
- une offre de logements attractive, accessible à tous et reliée au réseau de chaleur urbain,
- des mobilités douces, actives et partagées,
- un environnement apaisé et de qualité.

Le site d'environ 25 hectares est constitué de plusieurs secteurs distincts :

- Le site Grette (environ 6 hectares)
- Le site Brulard (environ 9 hectares)
- Le Polygone de la Gendarmerie et polygone du Génie (environ 10 hectares),

Le Programme Global de Construction est estimé à environ 600 logements. Ce programme nécessite la réalisation de travaux de réalisation d'équipements publics d'infrastructure et de superstructure concourant à la viabilisation et à l'équipement des terrains.

S'agissant des infrastructures, cela concerne essentiellement des voies piétonnes, des réseaux, d'espaces verts d'accompagnement des voies, d'îlots végétaux et d'aménagements divers.

S'agissant des travaux et équipements de superstructure, cela concerne la construction de plusieurs parkings silos ainsi qu'un réseau de chaleur afin de raccorder l'ensemble des logements du site.

A la signature de la Concession, différentes hypothèses devaient être affinées notamment sur le périmètre exact des travaux à réaliser par le concessionnaire concernant le déploiement du réseau de chaleur. A ce stade, il était envisagé un rachat d'ouvrages par le Grand Besançon Métropole.

Ces investigations et études complémentaires étant aujourd'hui achevées, les parties souhaitent établir une convention listant précisément les prestations à la charge de l'aménageur et fixer le montant et les modalités de validation et rachat par la collectivité de ces ouvrages.

Objet

La présente convention a pour objet de définir les modalités du transfert, dans le domaine public de GBM, du réseau de chaleur et de préciser les conditions dans lesquelles ces ouvrages seront réalisés et réceptionnés, puis remis à GBM.

Elle est conclue en application des articles R. 431-24 et R. 442-8 du Code de l'urbanisme pour les opérations d'aménagement réalisées dans le cadre d'un Permis d'Aménager.

2. Ouvrages à intégrer au patrimoine du chauffage urbain

Les 600 logements prévus au sein de l'opération urbaine Grette-Brulard-Polygones seront alimentés grâce au réseau de chaleur dans le cadre de l'extension ouest du réseau.

Par ailleurs, l'Est du sous-secteur Brulard a été identifié par Grand Besançon Métropole pour accueillir une chaufferie gaz d'appoint d'une puissance comprise entre 15 et 20 MW. Depuis cette chaufferie, le réseau de chaleur sera déployé pour alimenter l'ensemble des lots.

Identification des ouvrages affectés au réseau de chaleur

Les ouvrages à intégrer au domaine public comprennent donc les canalisations du réseau de chaleur et leurs accessoires (vannes, purges, compensateurs, vidanges...) ainsi que les branchements vers les sous-stations des bâtiments.

Dans tous les cas, une demande de raccordement pour chaque point de livraison de chaleur est à instruire auprès de l'exploitant du réseau de chaleur. Cette demande doit être effectuée par le promoteur du bâtiment.



Schéma de développement du réseau en mars 2025

Phasage prévisionnel de l'opération

L'AMENAGEUR réalise son opération conformément au plan d'aménagement et au programme de travaux. L'extrait de plan ci-dessus identifie précisément les ouvrages à réaliser et les objectifs de mise en service des différents tronçons.

Il a été convenu avec GBM que l'opération soit réalisée en 3 phases successives :

Sous-secteur Brulard	Démarrage des études : 2024 Démarrage des travaux : 2026 Livraison des constructions : 2027 / 2030
Sous-secteur Grette	Démarrage des études : 2025 Démarrage des travaux : 2027 Livraison des constructions : 2029 / 2032
Sous-secteur Polygones	Démarrage des études : 2027 Démarrage des travaux : 2030 Livraison des constructions : 2032 / 2033

Limite des prestations au sein du périmètre de l'opération

Le tableau ci-dessous a pour objet de définir les prestations réalisées par :

- Territoire 25, en charge de l'aménagement du site,
- Les opérateurs immobiliers, acquéreurs des entités foncières,
- ENGIE, le délégataire de Grand Besançon Métropole,
- Grand Besançon Métropole

Désignation	Limite des prestations
Territoire 25	<ul style="list-style-type: none">• Territoire 25 est responsable de la conception et de la réalisation du réseau principal de chaleur à l'intérieur du périmètre de la concession d'aménagement, incluant les tronçons depuis la chaufferie gaz d'appoint située sur le sous-secteur Brulard jusqu'aux pénétrations dans les sous-stations des différents lots. Le réseau principal partira de vannes en attente situé dans le périmètre de la chaufferie.• Dans le cadre de l'anticipation d'un futur surdimensionnement pour desservir les quartiers mitoyens, Territoire 25 doit intégrer dans sa conception des regards de raccordement provisoires permettant une extension ultérieure. Ces regards doivent être situés conformément au plan validé par GBM.• Tous les travaux doivent respecter les prescriptions des documents validés par les autorités compétentes et les normes en vigueur, notamment en matière de sécurité, d'efficacité énergétique et de durabilité des ouvrages.
Opérateurs immobiliers	<ul style="list-style-type: none">• La fourniture du local sous station avec accès 24h/24 aux agents d'exploitation.• Tous travaux relatifs à ses installations à la sortie de l'échangeur, dit « réseau secondaire ».• Tous les travaux doivent respecter les prescriptions des documents validés par les autorités compétentes et les normes en vigueur, notamment en matière de sécurité, d'efficacité énergétique et de durabilité des infrastructures.
Délégataire du Grand Besançon Métropole : ENGIE (Exploitant du réseau de chaleur)	<ul style="list-style-type: none">• Les équipements à l'intérieur des locaux sous-stations (échangeur, sonde, armoire électrique).
Grand Besançon Métropole	<ul style="list-style-type: none">• La construction de la chaufferie, conformément aux prescriptions du CPAUPE

Caractéristiques techniques du réseau de chaleur

Les caractéristiques techniques générales du réseau de chaleur, incluant les exigences en matière de performance énergétique et environnementale, sont précisées en annexe 1. Ces caractéristiques comprennent :

- Le diamètre (cf. schéma) et les matériaux des conduites
- Le niveau d'isolation du réseau
- Les conditions de pose des réseaux

Tout manquement à ces spécifications pourra faire l'objet de pénalités ou d'exigences de mise en conformité avant la réception définitive des ouvrages.

3. Qualité et réception des ouvrages

Disposition générales

L'AMENAGEUR est seul maître d'ouvrage des travaux à réaliser. Ce faisant, la direction et la réception des travaux relève de sa responsabilité.

Le contrôle éventuellement exercé par GBM, tel que décrit par la présente convention est ainsi réalisé en sa seule qualité de futur propriétaire des ouvrages transférés.

L'AMENAGEUR ne peut en conséquence se prévaloir d'aucune carence ou défaillance de GBM dans l'exercice de son droit de contrôle, lequel (si GBM choisit de l'exercer) n'est destiné qu'à préparer et faciliter le transfert des ouvrages dans son patrimoine.

Conformité des ouvrages

GBM communiquera à l'AMENAGEUR les prérequis techniques propres à chaque ouvrages, à mettre en œuvre afin de permettre le transfert desdits ouvrages dans son domaine public.

Les ouvrages devront en outre se conformer aux normes en vigueur et aux règles de l'art ainsi qu'aux prescriptions transmises par l'exploitant du réseau de chaleur :

- Annexe 1 : 2.0.STG Réseau preisolé
- Annexe 2 : PECEX C 27 – vG SIG Cahier des charges plans de récolement

En cas de réalisation de l'opération par tranches successives, L'AMENAGEUR peut solliciter auprès de GBM et de son exploitant la communication des prescriptions techniques actualisées afin de pouvoir intégrer toute évolution des normes ou des usages en matière de suivi de travaux dans les travaux à engager sur les nouvelles tranches.

Les plans, études et projets réalisés par Territoire 25 doivent être soumis pour validation à Grand Besançon Métropole dans les délais suivants :

- Validation initiale des plans : 45 jours ouvrés après réception.
- Validation des mises à jour ou avenants : 30 jours ouvrés après réception.

En cas de dépassement des délais par la collectivité, les documents seront réputés approuvés, sauf avis négatif dûment motivé.

L'AMENAGEUR s'engage à communiquer à GBM, à sa demande, les avant-projets (AVP) et les projets ou dossiers de consultation des entreprises (DCE) en amont de la commande passée par l'aménageur auprès de ces dernières. GBM peut, dans un délai de quinze jours ouvrables après communication desdits documents, formuler toute observation qu'elle jugera utile à faciliter le classement projeté des espaces dans le domaine public.

L'AMENAGEUR désigne au sein de sa maîtrise d'œuvre, un référent, contact privilégié de GBM, chargé de centraliser et de lui communiquer, toute pièce et document utile à la mise en œuvre des dispositions de la présente convention.

L'AMENAGEUR devra notamment tenir compte du positionnement et du dimensionnement des lyres de dilatation qui s'étudient à l'échelle du réseau et non simplement sur le périmètre de la concession d'aménagement. Il sera donc prévu, en sus des plans de situations des regards mentionnés précédemment, une coordination étroite avec l'opérateur ENGIE Solutions et GBM sous contrôle de ce dernier afin :

- D'une part, de procéder au parachèvement éventuel des études de conception du réseau avant les phases de réalisation (EXE au plus tard).

- D'autre part, après réalisation, d'apposer les visas et faciliter l'échange de fichiers qui seraient nécessaires à la production des plans de récolement du réseau, en amont du transfert des ouvrages (un mois au plus tard avant l'acte de vente)

Exécution et suivi des travaux

L'AMENAGEUR assure la direction, le contrôle et la réception des travaux. Il veille à procéder aux tests et contrôles sollicités par les services techniques de GBM, tels que détaillés en annexe dans les prérequis techniques, transmet les résultats des tests et contrôles effectués à son référent en vue d'en assurer la consignation et la transmission à GBM.

Les services de GBM peuvent participer aux réunions de chantier s'ils le jugent utile et sont associés à la réception des travaux.

A cet égard, L'AMENAGEUR s'engage à informer GBM de la progression du chantier. Elle doit, notamment, être conviée à toutes les réunions de chantier organisées avec les différentes parties concernées. Le compte rendu, établi à l'issue de chaque réunion de chantier est transmis à GBM après chaque réunion.

Réception des travaux

L'AMENAGEUR procède aux opérations préalables à la réception, en présence de GBM et de son exploitant. Les travaux de mise en conformité à réaliser sont signalés par GBM ou l'exploitant lors des opérations préalables à la réception.

Les modalités de transfert ne pourront être mises en œuvre qu'une fois ces travaux de reprise terminés et réceptionnés.

4. Modalités de transfert de la propriété des Ouvrages

Conditions préalables au transfert de propriété des Ouvrages

Le transfert de propriété des Ouvrages ne peut en outre intervenir que lorsque les conditions suivantes sont toutes remplies :

- L'AMENAGEUR a procédé à la réception des travaux, en présence de GBM
- L'AMENAGEUR a reçu l'accord de l'exploitant du réseau de chaleur pour la prise en charge
- GBM a reçu de L'AMENAGEUR l'ensemble des documents techniques nécessaires à la définition et à l'exploitation des ouvrages, notamment le Dossier des Ouvrages Exécutés;
- GBM a reçu de L'AMENAGEUR l'ensemble des pièces juridiques nécessaires à la présentation du transfert de propriété en Conseil de Communauté,
- GBM a pris une décision explicite d'acceptation du transfert des Ouvrages, laquelle est formalisée dans un «PV d'acceptation des Ouvrages en vue de leur intégration au patrimoine du chauffage urbain».

Les dispositions relatives à la mise en œuvre de cette clause, et notamment la composition des dossiers techniques et juridiques à communiquer à GBM, sont plus amplement détaillées dans l'annexe procédure de rétrocession.

Le transfert de propriété peut se faire par tranche de travaux à définir entre GBM et l'AMENAGEUR. Au cas d'espèce une tranche s'entend de l'achèvement d'un tronçon de réseau avec lequel il constitue une unité fonctionnelle cohérente.

Transfert de propriété

La rétrocession des ouvrages sera formalisée par un procès-verbal de réception contradictoire signé par les trois parties. Ce procès-verbal inclura :

- Un descriptif détaillé des ouvrages.

- Les garanties attachées aux infrastructures, notamment en matière de conformité et de maintenance.
- Une liste des éventuels points en suspens ou réserves à lever.

Le transfert de propriété des Ouvrages sera formalisé dans un acte de vente des ouvrages sur les coûts réels engagés sur présentation de justificatifs détaillés et après approbation de l'acquisition dans le domaine public par le Conseil de Communauté de GBM.

Les garanties sur les ouvrages rétrocédés et les documents relatifs à ces garanties sont transférées à GBM avec le transfert de propriété. Après transfert de propriété, l'AMENAGEUR reste responsable de la levée des réserves et de la gestion des interventions effectuées en appel de garantie.

Le transfert de propriété peut être opéré indépendamment de l'état de fonctionnement de l'ouvrage (en service ou non). Une fois l'acte de vente signé, GBM supportera la maintenance et la gestion administrative intégrale de l'ouvrage. Il est déjà admis par le futur acquéreur qu'il devra procéder aux déclarations afférentes de toutes natures, dont les enregistrements sur les plateformes officielles INERIS et France Chaleur Renouvelable, et les déclarations auprès des organismes de subventionnement éventuels (ADEME fond chaleur).

Evaluation financière

Le montant des ouvrages à réaliser par Territoire 25, d'un montant global prévisionnel de 2,5 M€ HT a été déterminé sur la base des chiffrages suivant :

- Pour le sous-secteur Brulard : chiffrage niveau AVP, réalisé par la maîtrise d'œuvre urbaine en date du 26/03/2025
- Pour le sous-secteur Grette et Polygone : chiffrage niveau plan guide, estimé par la maîtrise d'œuvre urbaine en date du 26/03/2025.

Ces montants seront révisés en fonction des actualisations suivantes :

- L'avancement des études ;
- Les coûts réels engagés (toutes dépenses confondues) sur présentation de justificatifs détaillés ;
- L'ajout éventuel de prestations complémentaires validées par Grand Besançon Métropole par avenant.

Le rachat des ouvrages sera fait par le budget annexe du chauffage urbain du Grand Besançon Métropole.

5. Dispositions en cas d'imprévu

En cas de survenance d'événements exceptionnels affectant la réalisation ou la réception des ouvrages (retards significatifs, modifications réglementaires, hausse imprévisible des coûts), les parties conviennent de se réunir dans un délai de 30 jours suivant la notification de l'événement par la partie concernée.

Un avenant sera établi, précisant :

- Les impacts identifiés.
- Les mesures correctives envisagées.
- Les ajustements éventuels aux montants ou aux délais.

6. Annexes

Sont annexés à la convention les documents suivants :

- Annexe 1 : 2.0.STG Réseau preisolé
- Annexe 2 : PECEX C 27 – vG SIG Cahier des charges plans de récolement

7. Durée de la convention

La présente convention entre en vigueur au jour de sa signature et prendra fin à l'achèvement de la Concession d'Aménagement soit le 6 novembre 2033.

La présente convention est établie en 2 exemplaires originaux.

A Besançon, le

Pour Territoire 25,
Le Directeur Général Délégué, Bernard Bletton

Pour Grand Besançon Métropole,
La Présidente, ou son représentant