

Maître d'ouvrage :



DIR Centre-Est
Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

Prestations d'ingénierie pour l'amélioration de l'itinéraire routier entre Lyon et Saint-Étienne

A47 – Echangeur 12 sens 2 – Phase 2
DCE 3

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES
Travaux d'Adduction d'Eau Potable

Pièce n°4

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P)

Maître d'œuvre :



Bât ARETHA - Jazz Parc - Espace Saint-Germain
30 Avenue Général Leclerc
38217 Vienne Cedex



Immeuble « Le Consortium »
35 Rue de la Télématique
42000 Saint-Etienne

Indice	Date :	Commentaires :	Rédigé par :	Vérifié par :	Approuvé par :
01	01/2026		CM	EF	ND
02	02/2026		CM	EF	ND

SOMMAIRE

FASCICULE A – GENERALITES.....	7
ARTICLE 1 - OBJET DU CCTP	8
ARTICLE 2 - PRESENTATION DU SECTEUR – FONCTIONNEMENT ACTUEL.....	10
2.1 LOCALISATION DES RESEAUX D'EAU POTABLE EXISTANTS	10
2.2 RECENSEMENT DES CONFLITS AVEC LE FUTUR PROJET ROUTIER	12
ARTICLE 3 - CADRE GENERAL DES TRAVAUX	15
3.1 DESCRIPTIFS DES TRAVAUX D'EAU POTABLE	15
ARTICLE 4 - PHASAGE ET MODE OPERATOIRE DES TRAVAUX.....	17
ARTICLE 5 - CONTRAINTES MAJEURES	25
ARTICLE 6 - CONSISTANCE DES TRAVAUX	26
ARTICLE 7 - CONNAISSANCE DES LIEUX	28
ARTICLE 8 - SONDAGE PREALABLE POUR DETECTION AMIANTE & HAP DANS LA CHAUSSEE	28
ARTICLE 9 - DOCUMENTS EN VIGUEUR.....	28
ARTICLE 10 - RESPONSABILITE.....	28
ARTICLE 11 - CONNAISSANCE DU DOSSIER.....	29
ARTICLE 12 - SPECIFICATION DES MATERIAUX, PRODUITS ET ELEMENTS.....	29
ARTICLE 13 - DESCRIPTION DES STRUCTURES.....	29
13.1 REMBLAIEMENT DE TRANCHEES SOUS LE GIRATOIRE DE L'ECHANGEUR N°12	29
13.2 REMBLAIEMENT DE TRANCHEES SOUS L'AVENUE CHARLES DE GAULLE AU DROIT DE L'OUVRAGE HYDRAULIQUE DE LA DUREZE	30
13.3 REMBLAIEMENT DE TRANCHEES SUR L'IMPASSE DU CHATEAU	30
ARTICLE 14 - MODALITES PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES	30
14.1 DESCRIPTION GENERALE.....	30
14.2 MATERIELS DE L'ENTREPRISE	30
14.3 INSTALLATIONS DE CHANTIER	30
14.4 COORDINATION ET SUIVI DES TRAVAUX	31
14.5 PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	31
14.6 PIQUETAGE & IMPLANTATION.....	33
ARTICLE 15 - ENQUETE PREALABLE DES RESEAUX ENTERRES	33
ARTICLE 16 - SIGNALISATION ET GESTION DE LA CIRCULATION	34
16.1 SIGNALISATION DE CHANTIER	34
16.2 GESTION DE LA CIRCULATION	34
16.3 CIRCULATION DES ENGINS.....	34
16.4 UTILISATION DES VOIES PUBLIQUES PAR LES VEHICULES DE L'ENTREPRENEUR.....	35
ARTICLE 17 - SUJETIONS DECOULANT DE L'ENVIRONNEMENT	35
ARTICLE 18 - CONDITIONS DU CONTROLE DE L'EXECUTION DES OUVRAGES.....	36
18.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'ASSURANCE DE LA QUALITE.....	36
18.2 PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE (P.A.Q.).....	36

18.3	CONTROLE INTERIEUR.....	36
18.4	CONTROLE EXTERIEUR A L'ENTREPRENEUR	36
ARTICLE 19 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE ET LA SECURITE		37
19.1	SECURITE.....	37
19.2	HYGIENE	37
ARTICLE 20 - CONTROLE EXTERIEUR.....		38
ARTICLE 21 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES		38
FASCICULE B – TERRASSEMENTS & VRD		40
ARTICLE 22 - CONDITIONS D'ACCEPTATION DES MATERIAUX.....		41
ARTICLE 23 - PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET ECOMATERIAUX.....		42
ARTICLE 24 - MATERIAUX NATURELS		42
24.1	MATERIAUX POUR LA COUCHE DE FORME	42
24.2	FICHE TECHNIQUE PRODUIT	42
24.3	MATERIAUX POUR COUCHE DE FIN DE REGLAGE	43
24.4	GRANULARITES ET AUTRES PROPRIETES.....	43
24.5	GRANULOMETRIE	43
24.6	PRESCRIPTIONS GENERALES.....	43
24.7	SABLE DE SAONE.....	43
ARTICLE 25 - MATERIAUX PROVENANT DES DEBLAIS		44
25.1	ZONE D'EMPRUNT	44
25.2	ESSAIS D'IDENTIFICATION – CLASSEMENT DES MATERIAUX MIS EN REMBLAIS	44
ARTICLE 26 - MATERIAUX D'APPORTS POUR REMBLAIEMENT DE TRANCHEE		45
26.1	MATERIAUX CONSTITUANT LE LIT DE POSE	45
26.2	MATERIAUX CONSTITUANT L'ASSISE, LE REMBLAI LATERAL ET LE REMBLAI INITIAL.....	45
26.3	MATERIAUX CONSTITUANT LE REMBLAI PROPREMENT DIT	45
26.4	MATERIAUX AUTOPLAÇANTS OU AUTOCOMPACTANTS LIES	45
ARTICLE 27 - GRANULATS POUR PRODUITS BITUMINEUX.....		46
27.1	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	46
27.2	CARACTERISTIQUES NORMALISEES.....	46
27.3	CARACTERISTIQUES DETAILLEES	46
ARTICLE 28 - FINES D'APPORTS.....		47
28.1	CARACTERISTIQUES DES FINES D'APPORT.....	47
28.2	CONTROLES SUR LES FINES D'APPORT	47
ARTICLE 29 - BORDURES.....		47
29.1	BORDURES ET BORDURETTES PREFABRIQUEES EN BETON	47
ARTICLE 30 - LIANTS HYDROCARBONES.....		48
30.1	CARACTERISTIQUES DETAILLEES DES BITUMES	48
30.2	DOPES ET ADJUVANTS	49
ARTICLE 31 - GRAVE BITUME.....		49
31.1	GRANULATS.....	49
ARTICLE 32 - COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DES ENROBES.....		49
ARTICLE 33 - SIGNALISATION HORIZONTALE		50

ARTICLE 34 - TRAVAUX PREPARATOIRES	51
34.1 DEPOSES DE MOBILIERS DIVERS	51
34.2 DEMOLITION DE CHAUSSEES ET TROTTOIRS BITUMINEUX	51
34.3 DEMOLITIONS DIVERSES.....	51
34.4 DEMOLITION DE MAÇONNERIE.....	51
34.5 ÉVACUATION DES DECHETS.....	51
ARTICLE 35 - TERRASSEMENTS GENERAUX.....	51
35.1 PRESCRIPTIONS GENERALES.....	51
35.2 DEBLAIS	52
35.3 REMBLAIS.....	52
35.4 COMPACTAGE DE L'ARASE DES TERRASSEMENTS EN DEBLAIS OU REMBLAIS	52
35.5 COUCHE DE FORME.....	52
35.6 COUCHE DE FIN REGLAGE DES STRUCTURES DE VOIRIES	53
ARTICLE 36 - TERRASSEMENTS EN TRANCHEES	53
36.1 REALISATION DES FOUILLES	53
36.2 REMBLAIEMENT DES TRANCHEES.....	53
ARTICLE 37 - EVACUATION DES EAUX	54
37.1 DRAINAGE TEMPORAIRE	54
37.2 POMPAGE.....	54
ARTICLE 38 - BLINDAGES.....	54
38.1 TYPE DE BLINDAGE	55
38.2 MODE DE RETRAIT DE BLINDAGE	55
ARTICLE 39 - REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE	55
39.1 OBJECTIFS DE DENSIFICATION	56
39.2 PLANCHES D'ESSAI - ÉPREUVE DE CONVENANCE.....	56
ARTICLE 40 - POSE DES BORDURES	56
ARTICLE 41 - OUVRAGES D'ECOULEMENT DES EAUX.....	56
ARTICLE 42 - FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES ENROBES.....	57
42.1 NIVEAU ET CAPACITE DES CENTRALES	57
42.2 PESAGE DES ENROBES.....	58
42.3 TRANSPORT DES ENROBES.....	58
42.4 GENERALITES DE MISE EN OEUVRE	59
42.5 ESSAIS	59
42.6 PREPARATION DES SURFACES AVANT APPLICATION DES ENROBES	59
42.7 TEMPERATURE MINIMALE DE REPANDAGE	59
42.8 CONDITIONS USUELLES DE MISE EN OEUVRE DES ENROBES	59
42.9 REGLAGE EN NIVELLEMENT	59
42.10 TRAVAUX DE COMPACTAGE.....	60
42.11 TRAVAUX EXECUTES A LA MAIN	60
42.12 COMPACTAGE DES ENROBES	60
42.13 PONTAGE DE FISSURE	61
42.14 RACCORDEMENTS DEFINITIFS AUX VOIES EXISTANTES.....	61
42.15 CONTROLE DES ENROBES.....	61
42.16 TOLERANCE D'ÉPAISSEUR ET DE NIVELLEMENT DES ENROBES	62
ARTICLE 43 - PEINTURES REFLECTORISEES	63
43.1 TRAVAUX DE NETTOYAGE	63
43.2 PRE MARQUAGE DES BANDES	63

43.3	APPLICATION DES PRODUITS	63
FASCICULE C – RESEAUX D'EAU POTABLE.....		64
ARTICLE 44 - DISPOSITIONS GENERALES		65
ARTICLE 45 - CONDITIONS D'ACCEPTATION DES MATERIAUX ET PRODUITS SUR LE CHANTIER		65
ARTICLE 46 - CONDITIONS DE MANUTENTION ET DE STOCKAGE DES PRODUITS ET MATERIAUX		66
ARTICLE 47 - TUYAUX AEP		66
47.1	TUYAUX EN FONTE DUCTILE	66
47.2	TUYAUX EN POLYETHYLENE HAUTE DENSITE (PEHD)	67
ARTICLE 48 - GRILLAGE AVERTISSEUR		67
ARTICLE 49 - APPAREILS DE ROBINETTERIE FONTAINERIE ET ACCESSOIRES		67
ARTICLE 50 - REGARDS VISITABLES		68
ARTICLE 51 - DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET DE FERMETURE		68
51.1	DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET DE FERMETURE POUR LES REGARDS CIRCULAIRES	69
ARTICLE 52 - JOINTS		70
ARTICLE 53 - EPREUVES DES JOINTS, DES CANALISATIONS ET DES ROBINETS-VANNES		70
ARTICLE 54 - CONTROLE DES BOUCHES A CLES.....		71
ARTICLE 55 - BUTEES DES PIECES SPECIALES - ANCRAGES		71
ARTICLE 56 - EXECUTION DES FOUILLES		72
56.1	LONGUEUR D'OUVERTURE DE TRANCHEES	72
56.2	LARGEUR DES TRANCHEES.....	72
56.3	EVACUATION DES DEBLAIS	72
56.4	PORTANCE DU FOND DE FOUILLE	73
ARTICLE 57 - EVACUATION DES EAUX.....		73
57.1	DRAINAGE TEMPORAIRE	73
57.2	POMPAGE.....	73
ARTICLE 58 - BLINDAGES.....		73
58.1	TYPE DE BLINDAGE	74
58.2	MODE DE RETRAIT DE BLINDAGE	74
ARTICLE 59 - POSE DES REGARDS ET CHAMBRES.....		74
59.1	REALISATION DU LIT DE POSE	74
59.2	TOLERANCE DE POSE.....	74
ARTICLE 60 - POSE DES TUYAUX.....		75
60.1	REALISATION DU LIT DE POSE	75
60.2	REALISATION DE L'ASSISE	75
60.3	REALISATION DU REMBLAI LATERAL.....	75
60.4	REALISATION DU REMBLAI INITIAL.....	75
60.5	REALISATION DU REMBLAI PROPREMENT DIT	75
60.6	TOLERANCE DE POSE.....	75
60.7	COUPES DE TUYAUX.....	75
ARTICLE 61 - POSE DES DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET FERMETURE		75

61.1	MISE EN ŒUVRE DU SCELLEMENT	75
61.2	TOLERANCES DE POSE	76
ARTICLE 62 - REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE		76
62.1	OBJECTIFS DE DENSIFICATION	77
62.2	PLANCHES D'ESSAI - ÉPREUVE DE CONVENANCE	77
ARTICLE 63 - CAS DES MATERIAUX AUTO-COMPACTANT LIES		77

FASCICULE A – GENERALITES

ARTICLE 1 - OBJET DU CCTP

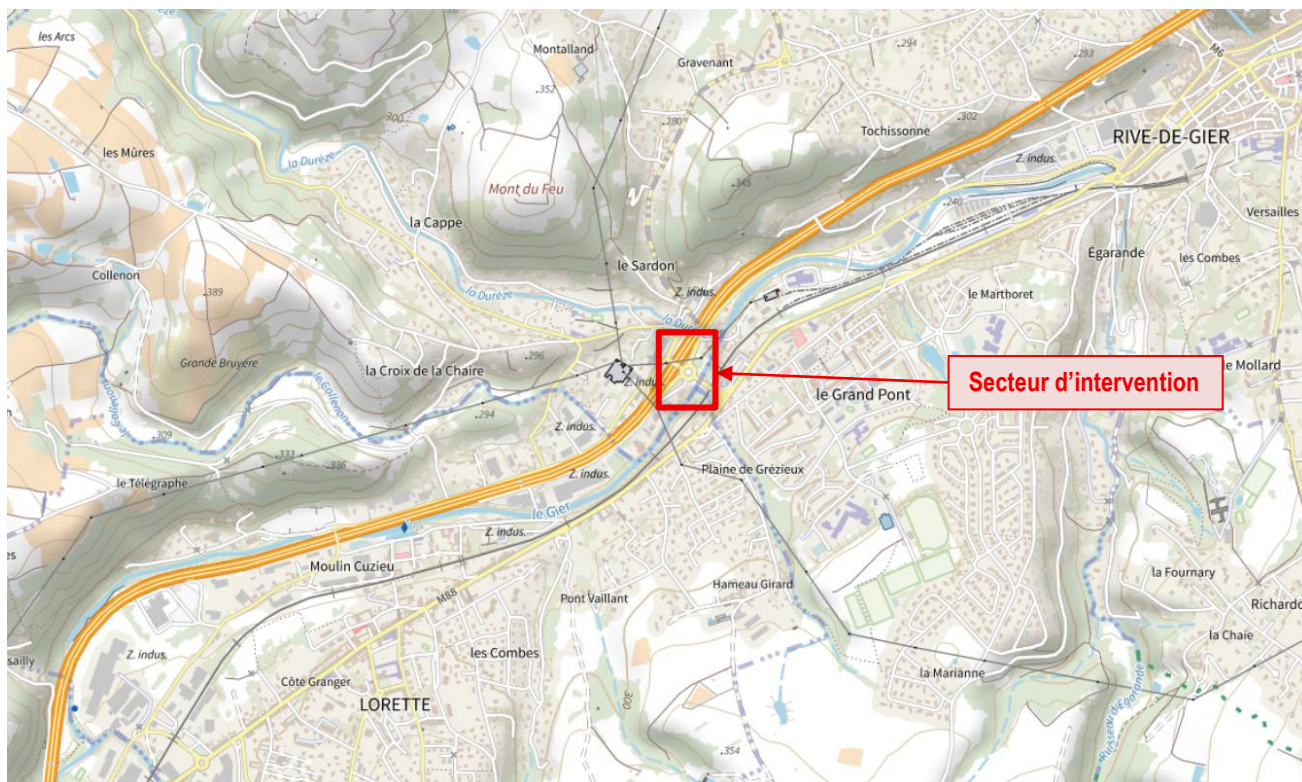
Dans l'objectif d'améliorer la mobilité entre Saint-Etienne et Lyon (MOBILYSE), la Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est (DIR CE) prévoit d'engager des travaux d'aménagement sur l'échangeur n°12 – sens 2 de l'autoroute A47 à Génilac.

Ce projet a pour but de résorber les dysfonctionnements existants en matière de congestion, sécurité, risque et fiabilité.

Dans le cadre de cette opération, plusieurs conduites d'eau potable sont impactées par les futurs travaux d'aménagement de voirie et doivent donc être déviées :

- Une conduite en Fonte Grise Ø200 mm, exploitée par l'entreprise SAUR OELIE, implantée sous le giratoire, sous la bretelle d'entrée de l'A47 et qui traverse les voies de l'A47 ;
- Une conduite en Fonte Ø80 mm, exploitée par l'entreprise Cholton, qui alimente les abonnés de l'impasse du Château ;
- Une conduite en PEHD Ø40 mm, exploitée par l'entreprise Cholton, qui alimente deux abonnés de l'avenue Charles de Gaulle en rive gauche de la Durèze.

L'illustration ci-dessous présente le secteur d'intervention :



Plan de situation (Source : Géoportail – sans échelle)

Le présent C.C.T.P. concerne exclusivement les travaux de dévoiement des réseaux d'eau potable qui seront à réaliser par le titulaire, en concomitance avec les travaux d'aménagement de l'échangeur routier (hors marché).

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.), le Bordereau des Prix Unitaires (B.P.U.), le Détail Quantitatif Estimatif (D.Q.E.) et le plan des travaux, joints au dossier de consultation, précisent la nature des travaux, les contraintes et les prescriptions à prendre en compte.

Sauf dérogations implicites ou explicites stipulées au présent C.C.T.P., l'entrepreneur sera soumis :

- au Cahier des Clauses Administratives Générales (C.C.A.G.) applicables aux marchés publics, arrêté du 30 mars 2021.

- au cahier des clauses techniques générales tel qu'il est défini par l'ensemble des fascicules en vigueur au moment des travaux et, en particulier les fascicules n°2, 3, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 69 et 71 ainsi que les prescriptions des concessionnaires.

D'une façon générale, le C.C.T.P. définit le niveau minimal des prestations à établir dans le cadre du marché.



Photographies du secteur d'intervention

œ œ œ

ARTICLE 2 - PRESENTATION DU SECTEUR – FONCTIONNEMENT ACTUEL

2.1 LOCALISATION DES RESEAUX D'EAU POTABLE EXISTANTS

L'illustration ci-dessous présente la localisation des réseaux impactés par les futurs travaux d'aménagement VRD de l'échangeur n°12 – sens 2 :

- Une conduite en Fonte Grise Ø200 mm sur un linéaire de 140 ml ;
- Une conduite en Fonte Ø80 mm sur un linéaire de 60 ml ;
- Une conduite en PEHD Ø40 mm, sur un linéaire de 50 ml.

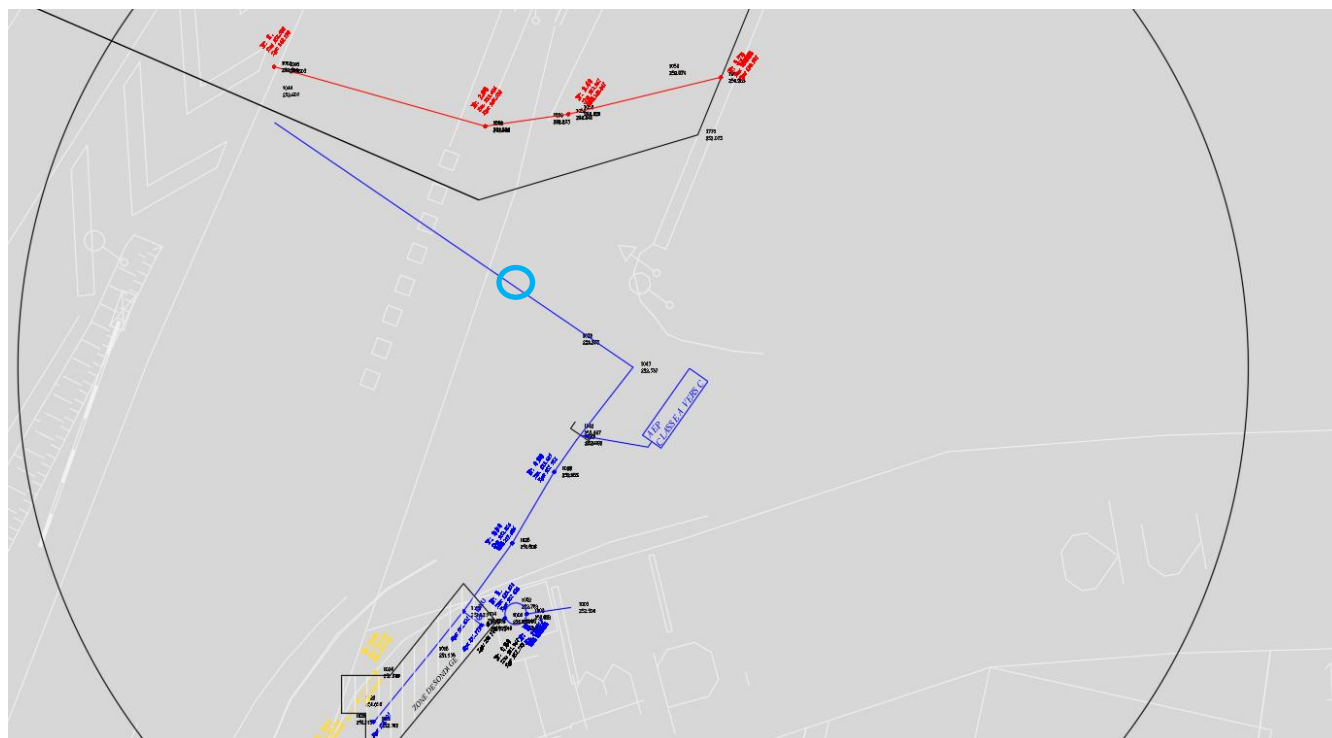
→ Le présent marché de travaux prévoit donc de renouveler et de dévier l'ensemble de ces conduites (en rouges ci-dessous).



Plan de localisation des réseaux AEP existants (sans échelle)

A noter qu'une géodétection des réseaux existants a été effectuée dans le cadre des études liées au projet routier. La géodétection a permis de déterminer la position des divers réseaux secs et humides. Toutefois, la position de la conduite AEP Ø200 mm existante sous les voies de l'A47 n'a pas pu être établie lors de la géodétection.

→ Le plan de la géodétection du réseau d'eau potable en fonte Ø200 mm est disponible en annexe. Le raccordement de la nouvelle conduite est prévu sur sous le cercle bleu ci-dessous pour sortir la conduite AEP de l'emprise des terrassements des travaux du pont. **Toutefois, le titulaire devra effectuer un sondage de repérage du réseau existant au niveau du point de raccordement dès le démarrage des travaux pour fiabiliser le point de raccordement.**



Extrait du plan de la géodétection du réseau d'eau potable au droit de l'impasse du Château

A noter également, la présence de deux chambres hydrauliques AEP (en jaunes sur l'illustration de la page précédente) :

1. Une chambre dans les espaces verts du giratoire implantée sur la conduite fonte Ø80 mm qui dessert le chemin de Pompey → **Pas impactée par le projet ;**
2. Une chambre située au carrefour de l'impasse du Château et de l'avenue Charles de Gaulle implantée sur le départ de la conduite en fonte Ø80 mm de l'impasse du Château et le départ du PEHD Ø40 mm avec à l'intérieur :
 - Une boîte à boues ;
 - Un stabilisateur de pression aval ;
 - La prise en charge de la conduite en PEHD Ø40 mm des deux habitations de l'avenue Charles de Gaulle ;
 - Un compteur sur la conduite en PEHD Ø40 mm.
 → **Impactée par le projet. A démolir et à reconstruire avec équipements à renouveler et compléter.**

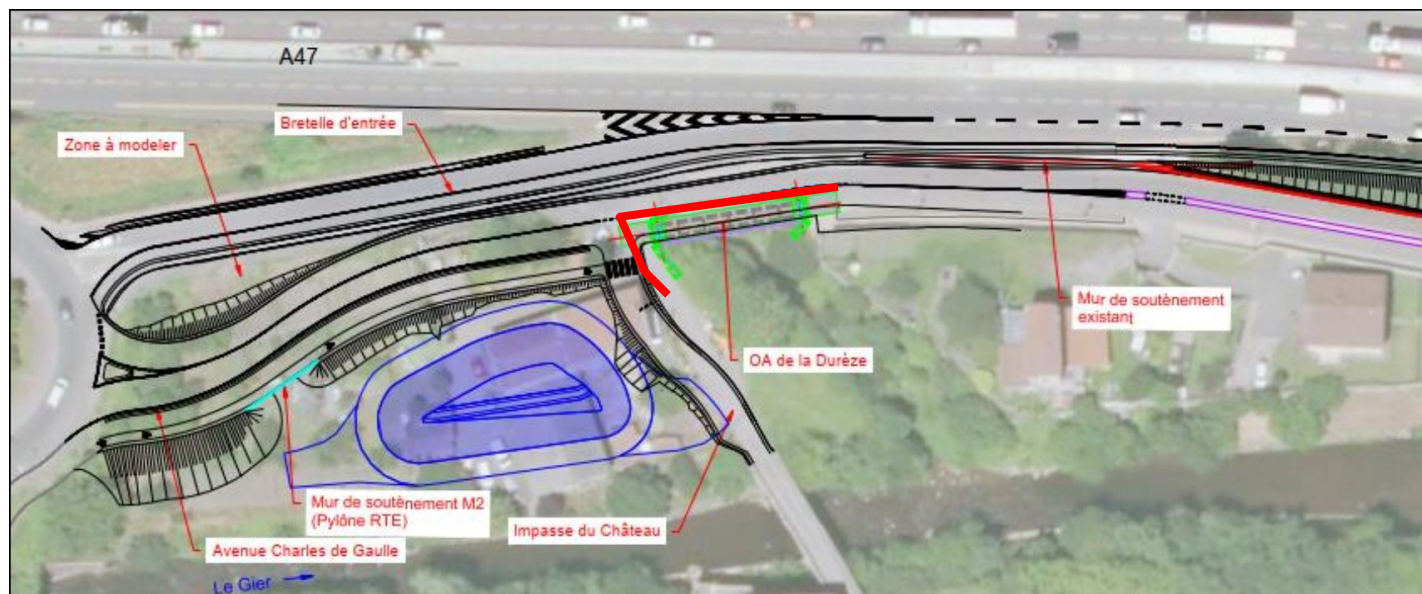


Vues extérieures et intérieures de la chambre n°2

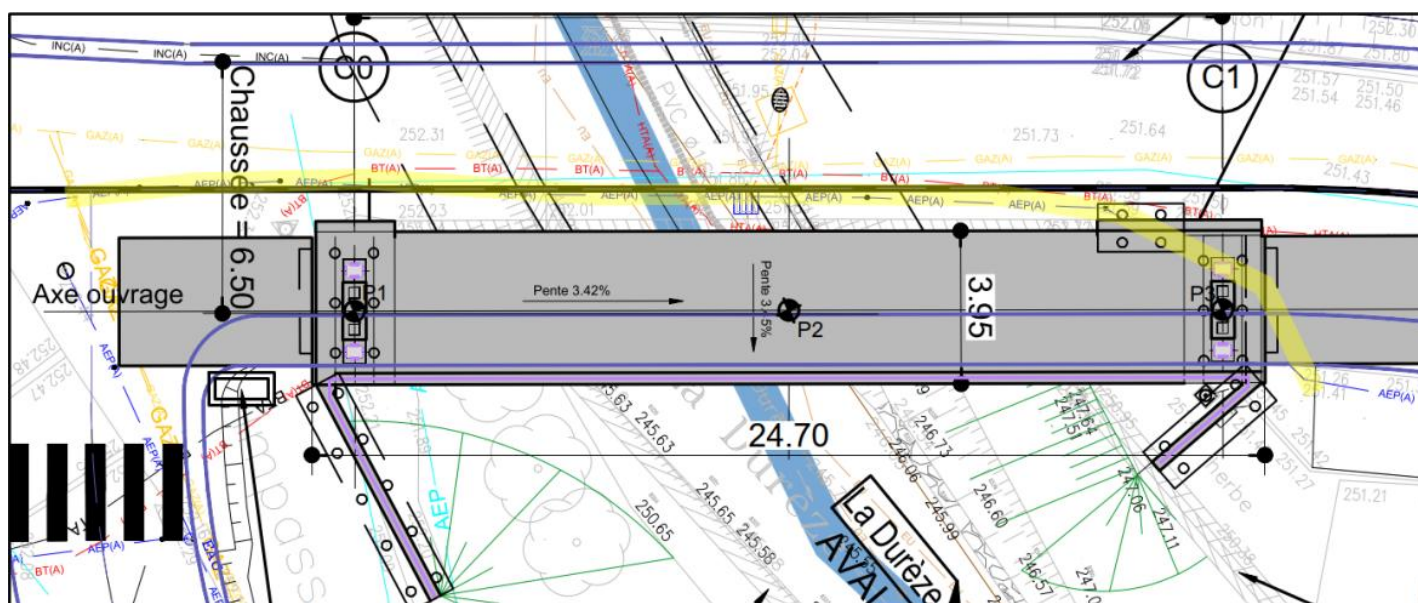
2.2 RECENSEMENT DES CONFLITS AVEC LE FUTUR PROJET ROUTIER

Plusieurs conflits sont recensés entre les aménagements routiers et les conduites d'eau potable du même secteur :

1. Le projet prévoit l'élargissement du gabarit routier du pont sur la Durèze, nécessitant la construction de nouvelles culées (en vert ci-dessous) : **impact lors des terrassements sur la conduite PEHD Ø40 mm de l'avenue Charles de Gaulle et sur la conduite fonte Ø80 mm de l'impasse du Château.**

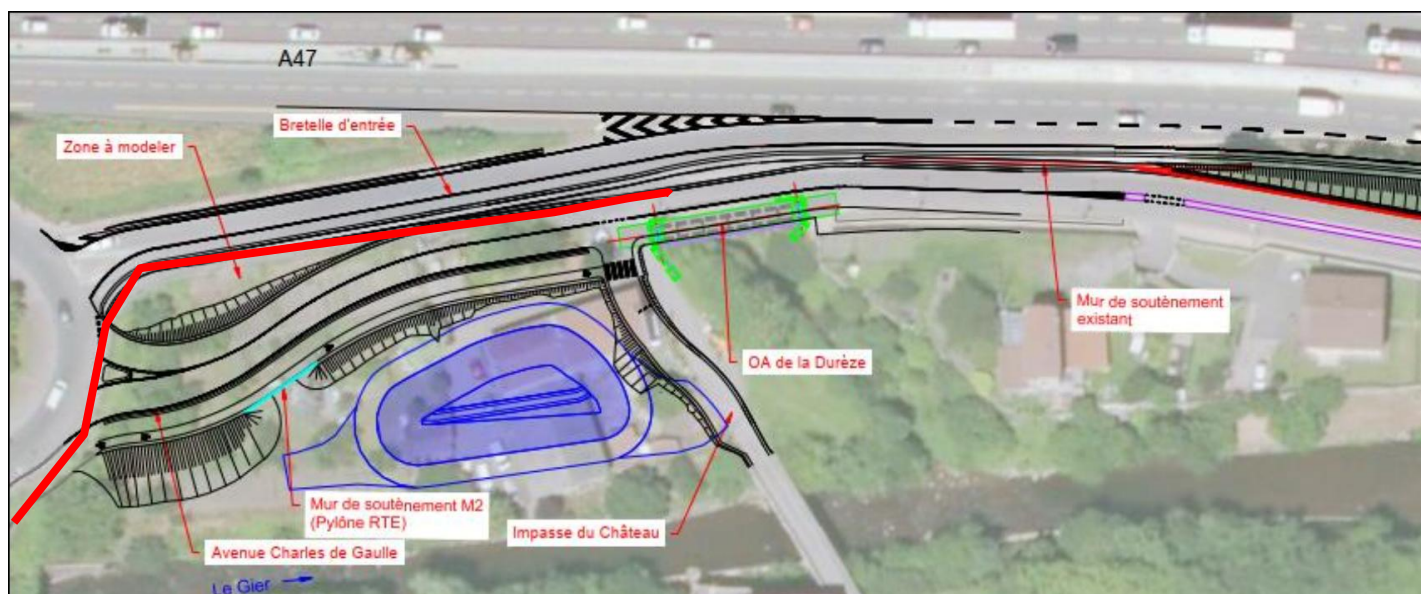


Localisation des conflits entre aménagement routier et réseaux d'eau potable existants (sans échelle)



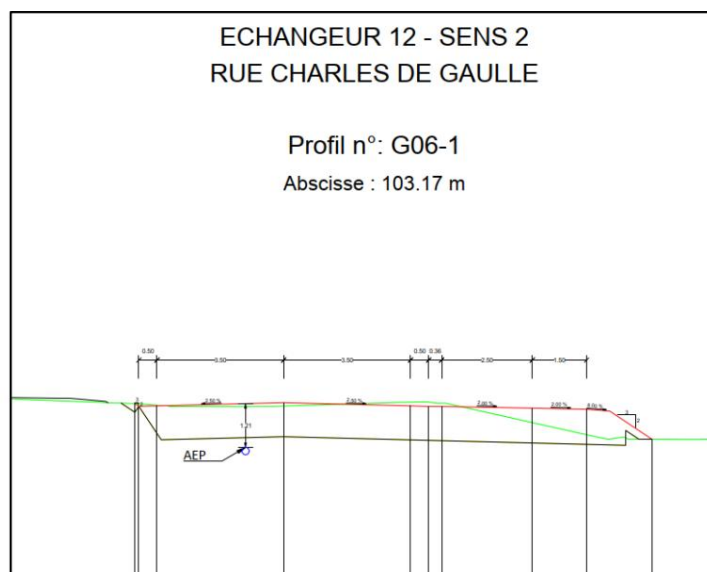
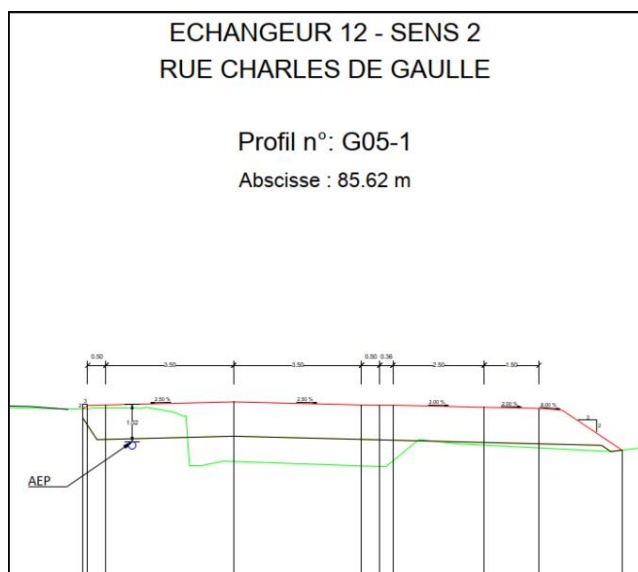
Superposition du réseau PEHD existant (en jaune) sur le futur OH de la Durèze

2. Le projet prévoit la construction d'une nouvelle voie à partir du giratoire pour dissocier les flux entre la bretelle d'entrée de l'autoroute et l'avenue Charles de Gaulle : **impact lors de la confection des structures de chaussée sur la conduite fonte Ø200 mm du trottoir de l'actuelle bretelle d'accès à l'autoroute et impact pour la construction d'un mur de soutènement en bordure du giratoire.**



Localisation des conflits entre aménagement routier et réseaux d'eau potable (sans échelle)

La confection de la future structure de chaussée viendrait mettre à nue la canalisation Fonte existante.



Coupes types de projet VRD avec localisation du réseau fonte Ø200 mm existant

L'illustration ci-dessous présente les réseaux d'eau potable existants sur le futur aménagement routier (en rouge).



Superposition des réseaux AEP existants sur le projet d'aménagement routier (sans échelle)

ARTICLE 3 - CADRE GENERAL DES TRAVAUX

3.1 DESCRIPTIFS DES TRAVAUX D'EAU POTABLE

Les travaux de dévoiement des réseaux d'eau potable devront être effectués en coordination avec les travaux VRD d'aménagement de l'échangeur routier pour des raisons techniques et calendaires.

En effet, les contraintes et spécificités suivantes sont à intégrer par le titulaire pour respecter le mode opératoire des travaux AEP :

- Pour permettre la pose de la conduite Ø200 mm sous la nouvelle voie, il sera nécessaire que les travaux de démolition des bâtiments soient achevés (travaux de démolition prévus en mai 2026) et que le remblai routier de la nouvelle voie soit réalisé (travaux prévus début juin 2026) → **Pose de la fonte Ø200 possible uniquement du 22 juin au 10 juillet 2026 ;**
- Pour permettre l'élargissement du pont sur la Durèze (travaux prévus à partir de début août 2026), il faut que les réseaux AEP en PEHD Ø40 mm et fonte Ø80 mm soient dévoyés → **Pose du pehd Ø40 mm à réaliser dès le 03 août 2026 pour profiter de la fermeture de la voie au-dessus du pont ;**
- Pour faciliter l'exécution des travaux sur et autour du giratoire de l'échangeur n°12, il est essentiel de programmer les travaux d'eau potable du **03 au 21 août 2026** afin de profiter d'un trafic réduit et ainsi limiter la gêne des usagers.

En tenant compte des contraintes et spécificités ci-dessus, les travaux AEP devront être effectués en deux grandes phases en concomitance avec les travaux de voirie :

- **PHASE N°1** : du 22 juin au 10 juillet 2026 – Durée : 3 semaines
- **PHASE N°2** : du 03 au 21 août 2026 – Durée : 3 semaines avec 2 équipes.



Vue schématique des 2 phases de travaux (sans échelle)

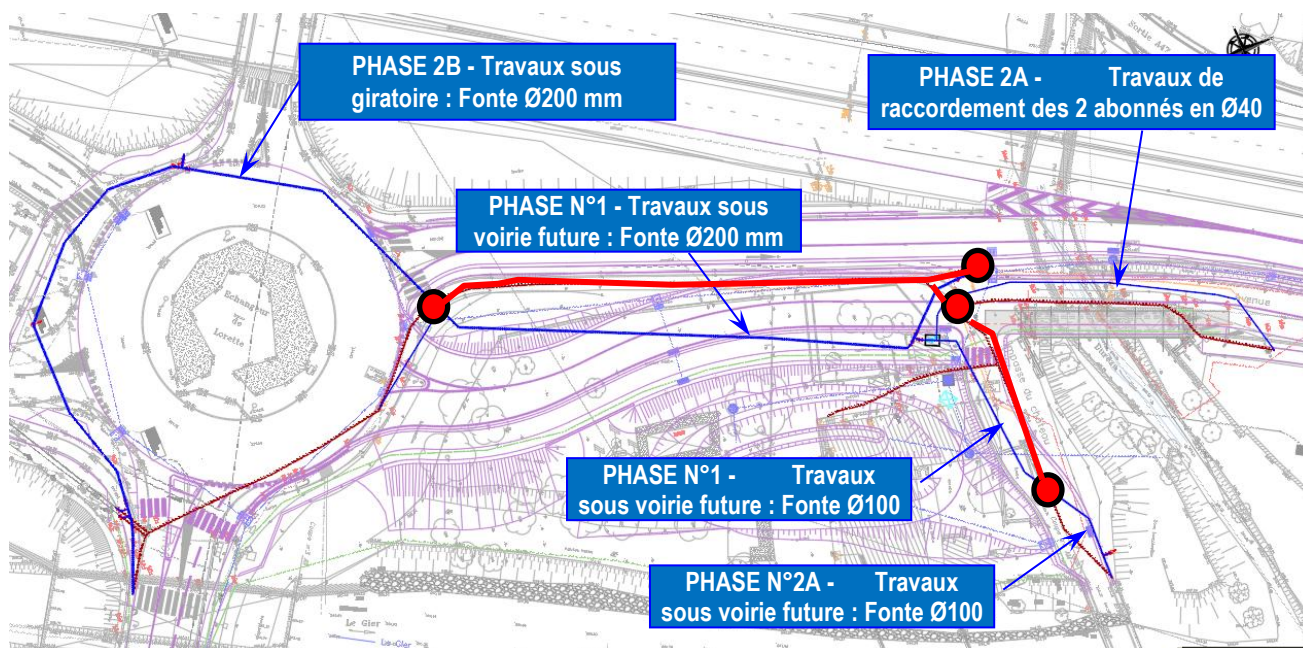
3.1.1 Travaux de la phase n°1

Les travaux de dévoiement des réseaux d'eau potable de la 1^{ère} phase à effectuer sont les suivants :

- PHASE N°1 - Travaux sous la future voirie Charles de Gaulle : Pose d'un réseau Fonte Ø200 mm sur 90 ml ;
- PHASE N°1 - Travaux sous la future voirie Impasse du Château : Pose de l'amorce du réseau Fonte Ø100 mm sur 30 ml.

Important : En fin de phase n°1, il sera nécessaire de mailler les nouveaux réseaux sur les réseaux existants aux 4 extrémités ci-dessous de manière à pouvoir mettre hors service le réseau AEP existant sous la bretelle d'accès à l'A47 et ainsi permettre la réalisation des travaux VRD sur cette zone.

Lors des opérations de raccordements aux extrémités, la durée maximale de coupure d'eau du réseau en fonte ø200 mm à respecter par le titulaire du marché sera de 6 heures. La pression de service de ce réseau est de 11 bars.



Phasage des travaux AEP (sans échelle)

3.1.2 Travaux de la phase n°2

Pour la phase de travaux n°2, deux équipes de travaux devront travailler en simultané (équipes A et B) :

- PHASE N°2A – Travaux sur l'avenue Charles de Gaulle (en surplomb de l'OH de la Durèze) – Pose du réseau en Pehd Ø40 mm sur 60 ml et raccordement sur le Pehd Ø40 existant en rive gauche du pont ;
- PHASE N°2A – Travaux sur l'actuelle impasse du Château : Pose du réseau en Fonte Ø100 mm jusqu'au nouveau poteau incendie sur 16 ml et raccordement sur le réseau existant en Fonte Ø80 mm au niveau du pont sur le Gier ;
- PHASE N°2B - Travaux le giratoire de l'échangeur n°12 : Pose d'un réseau Fonte Ø200 mm sur 120 ml autour du giratoire et raccordement au réseau existant au niveau du pont sur le Gier. Une attente Ø200 sera créée au droit du pont sur l'A47 en vue d'un futur dévoiement du réseau existant traversant actuellement les voies de l'autoroute en souterrain. Raccordement des réseaux fonte Ø150 et fonte Ø80 du chemin de Pompey.

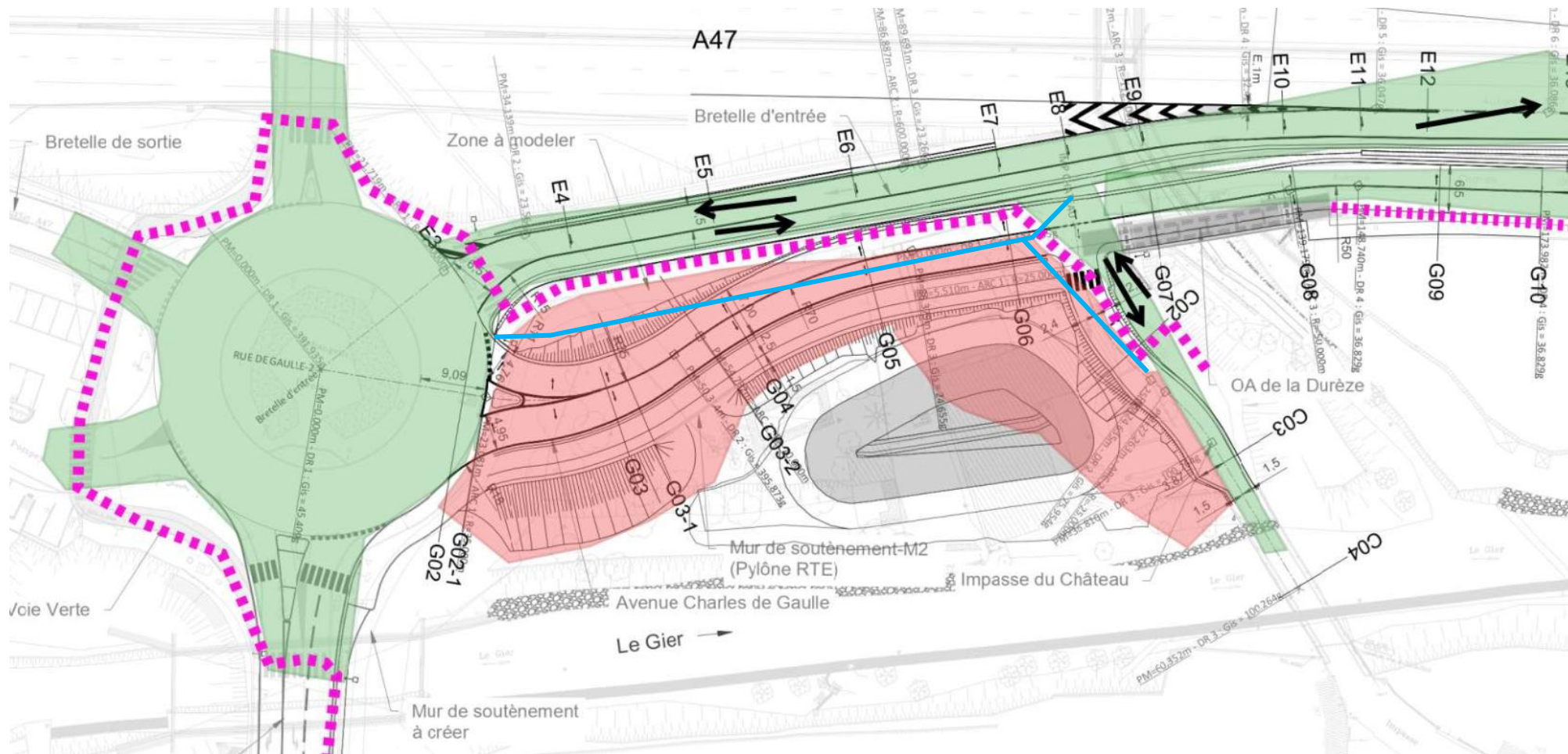
Le mode opératoire des travaux est détaillé ci-après.

ARTICLE 4 - PHASAGE ET MODE OPERATOIRE DES TRAVAUX

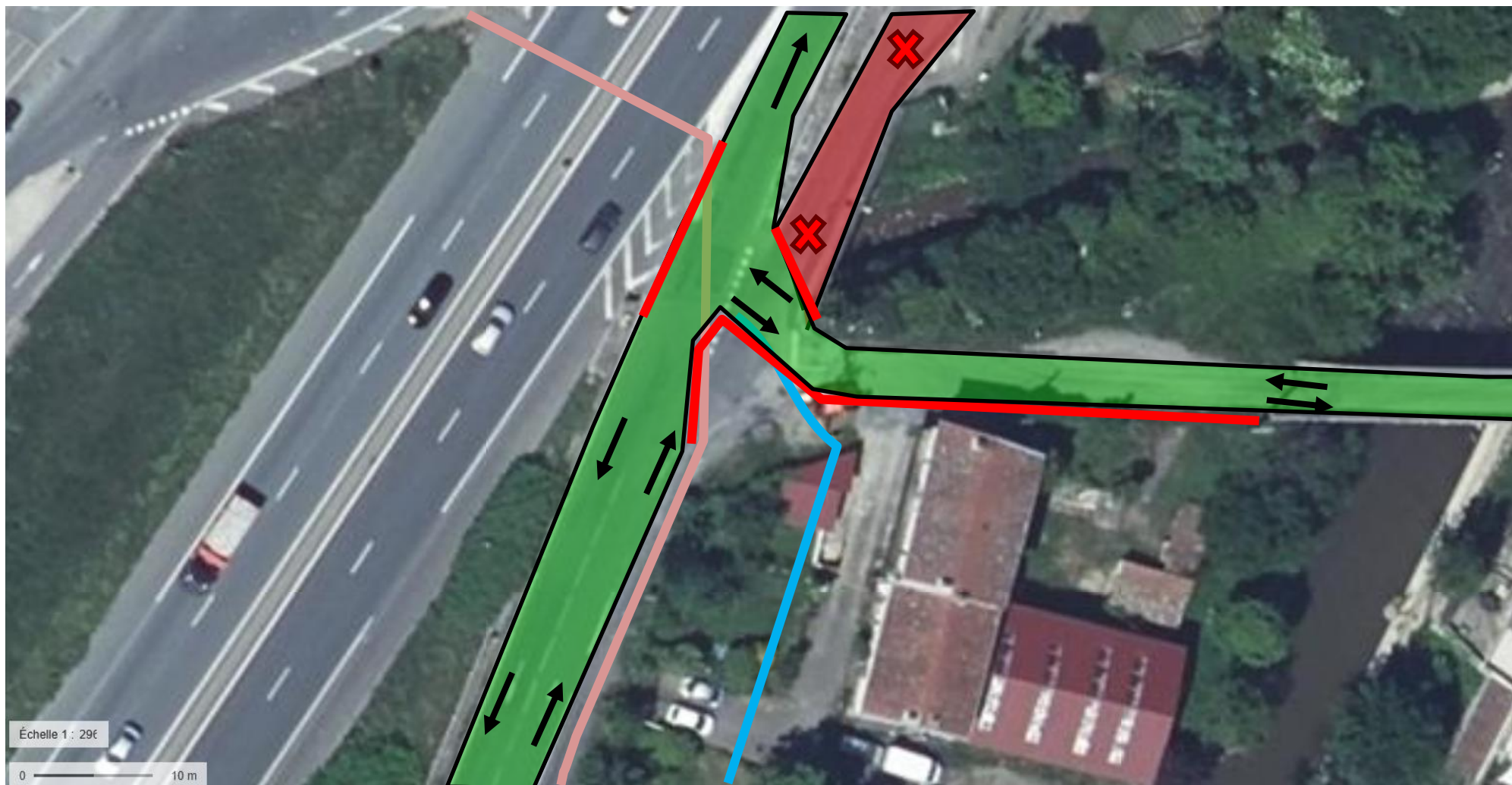
Un phasage des travaux en plusieurs étapes sera mis en place de façon à maintenir au maximum la circulation et permettre l'exécution des travaux VRD, suivant le principe ci-dessous :

PHASE N°1 : Travaux en tranchée traditionnelle sur la nouvelle avenue Charles de Gaulle, en « site fermé » :

→ Gestion des flux piétons et routiers identiques aux travaux d'aménagement de l'échangeur routier.

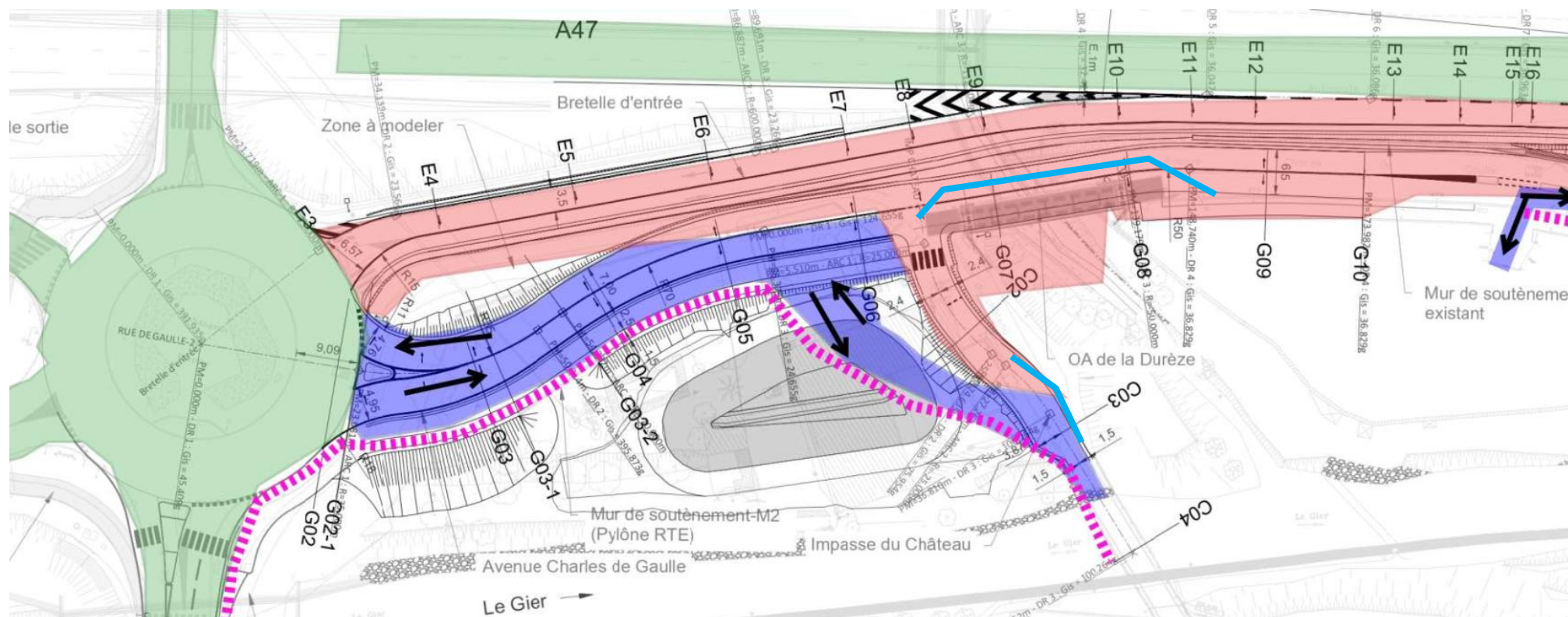


→ Cas particulier du raccordement au carrefour de l'avenue Charles de Gaulle et de l'impasse du Château : barriérage et signalisation à installer par le titulaire (**en rouge**) pour permettre le raccordement des réseaux neufs sur les réseaux existants.



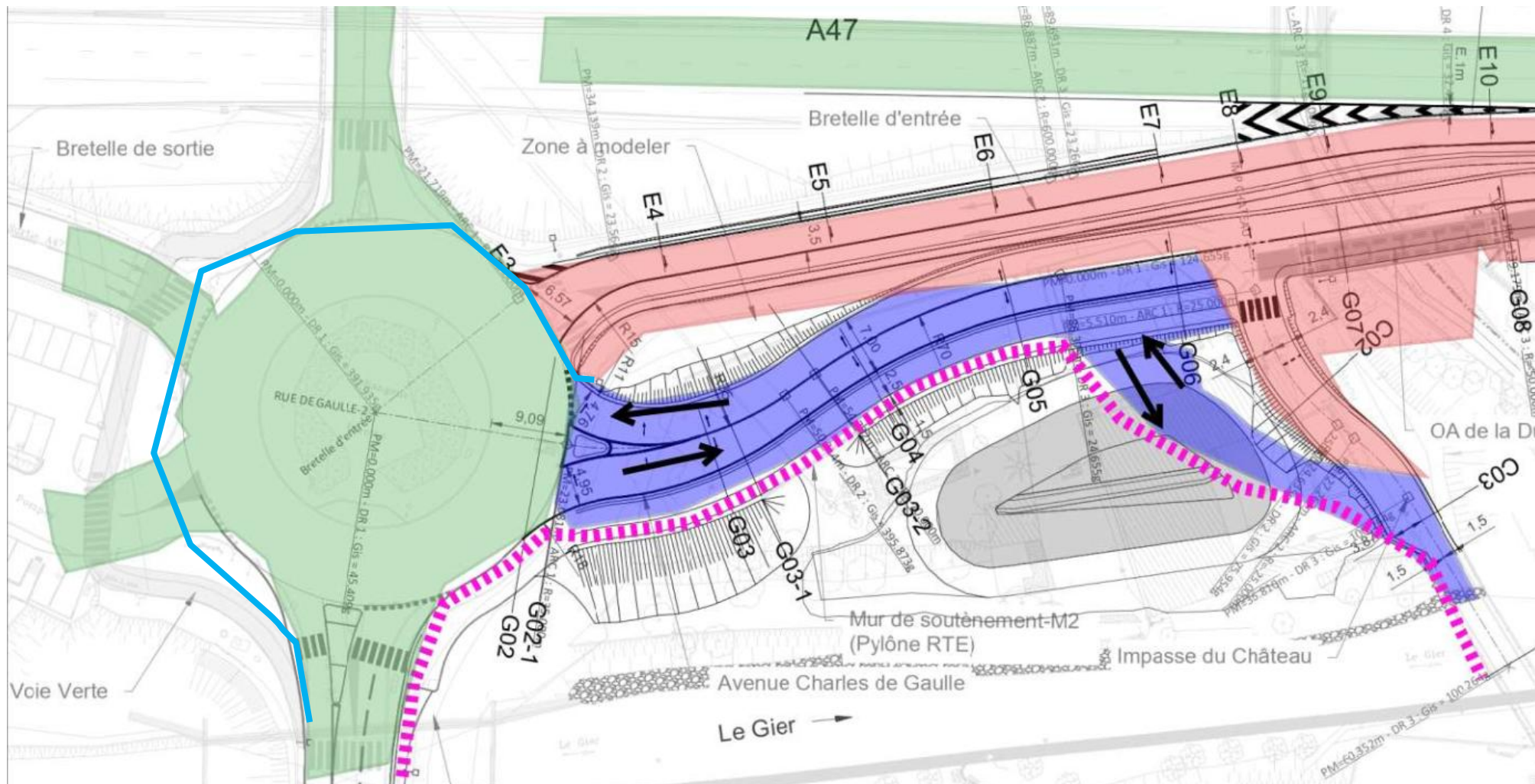
PHASE N°2A – Equipe de travaux n°1 : Travaux en tranchée traditionnelle sous l'avenue Charles de Gaulle (au-dessus l'OH de la Durèze) en route barrée et sur l'accotement de l'impasse du Château :

→ Gestion des flux piétons et routiers identiques aux d'aménagement de l'échangeur.



PHASE N°2B – Equipe de travaux n°2 : Travaux en tranchée traditionnelle autour du giratoire de l'échangeur du Sardon :

- Gestion des flux piétons et routiers identiques aux travaux d'aménagement de l'échangeur ;
- Barriérage et réduction ponctuelle de la largeur de la circulation sur l'anneau du giratoire ;
- Travaux de nuit pour la traversée de la l'antenne du pont de la RM65 (2 nuits) et chemin de Pompey (2 nuits) + mise en œuvre de déviation pour les nuits impactées ;
- Travaux en demi-chaussée sur la bretelle de sortie de l'A47 : condamnation d'une des deux voies en alternance



**Gestion de la circulation pour les travaux autour du giratoire :**

La pose du réseau AEP au niveau du giratoire de l'échangeur impactera quasiment toutes les branches du giratoire. Pour réduire les nuisances aux usagers, le phasage suivant est à respecter :

La première partie des travaux se fera en journée en demi-chaussée, en profitant de la fermeture de la bretelle d'entrée de l'autoroute pour les travaux de voirie.



La deuxième partie sera effectuée sur 2 nuits en bloquant la circulation au-dessus du pont de l'A47. Une déviation pour les 2 nuits devra être mise en place par l'entreprise attributaire du marché (cf. « **Plan de déviation des nuits n°1 et 2 – Fermeture pont RM65** »)



La troisième partie est prévue en journée en demi-chaussée, la bretelle de sortie de l'autoroute disposant de 2 voies, chacune d'entre-elle sera fermée tour à tour.

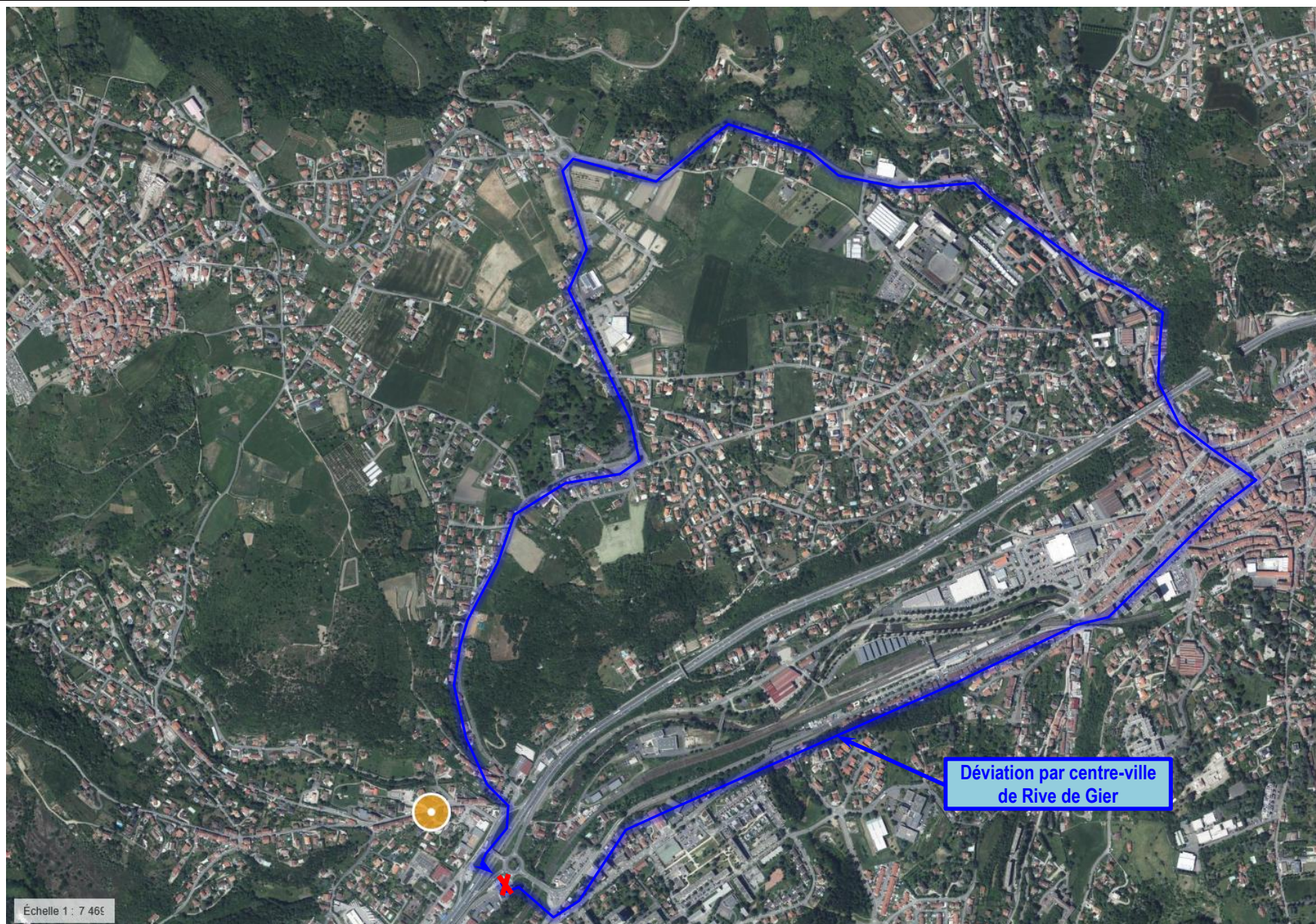


La quatrième partie sera effectuée sur 2 nuits pour limiter l'impact sur les activités commerciales et industrielles (notamment Haulotte).

Une déviation « uniquement VL » pour les 2 nuit devra être mise en place par l'entreprise attributaire du marché (cf. « **Plan de déviation des nuits n°3 et 4 – Fermeture chemin de Pompey** »)



Plan de déviation des nuits n°1 et 2 – Fermeture pont RM65 – Longueur déviation $\approx$ 6 km :



Plan de déviation des nuits n°3 et 4 – Fermeture bretelle de chemin de Pompey – Longueur déviation $\approx 2,5$ km :

ARTICLE 5 - CONTRAINTES MAJEURES

La configuration actuelle du site fait ressortir les problématiques suivantes :

- **Un phasage des travaux en deux temps**, en étroite concertation avec les entreprises en charge des travaux routiers de l'échangeur et la DIRCE. **Travaux à réaliser pendant la période estivale** : juin, juillet et août 2026 ;
- **La mise en œuvre de 2 équipes de travaux en concomitance** pour les travaux de la phase n°2 ;
- **Un flux de circulation très important** sur les chaussées impactées, avec la mise en place d'une signalisation rigoureuse permettant de maintenir la circulation de manière sécurisée, ainsi que la programmation de travaux de nuits avec mise en place de déviations par le titulaire ;
- **Le maintien de la circulation routière** de l'impasse du Château et du chemin de Pompey de manière à maintenir les accès aux commerces et entreprises (hors travaux de nuits), ainsi que tous les accès secours ;
- **Le maintien de la circulation piétonne** de manière sécurisée ;
- **Le maintien de service des réseaux** d'eau potable pendant les travaux ;
- La présence de **nombreux réseaux secs et humides existants** à croiser et longer.

↳ Circulation importante – Gestion de la circulation

Le trafic au niveau du giratoire et de la bretelle d'accès à l'A47 devront être maintenue durant toute la durée du chantier (hors fermetures ponctuelles de nuits prévues au marché).

Les travaux autour du giratoire seront réalisés impérativement en demi-chaussée avec mise en place d'une signalisation adéquate et sécurisée pendant toute la durée du chantier. Durant les heures de pointes (matin, midi et soir), la circulation sera réalisée avec des hommes trafics de façon à fluidifier au maximum la circulation.

Au niveau des voies annexes (impasse du Château) et des accès entreprises / riverains des dispositions particulières devront être prises en phase travaux (plaques acier, phasage en deux temps, épaulement des trottoirs, ...) pour garantir le maintien de la circulation.

Le marché prévoit la réalisation des réfections de chaussées provisoires et définitives pour permettre de rouvrir la circulation de façon provisoire avant de réaliser les réfections définitives.

Ces dispositions sont réputées intégrées dans l'offre du candidat et ne pourront faire l'objet d'aucune plus-value ou rémunération complémentaire.

↳ Travaux de nuits et mise en œuvre de déviations

Pour limiter la gêne aux usagers, le marché prévoit la réalisation de travaux de nuits pour permettre la fermeture ponctuelle de certaines voies : chemin de Pompey et pont sur A47. La mise en place par l'entreprise de déviations sera impérative durant toutes les nuits concernées, avec effacement de la signalisation en fin de nuit.

Un plan de déviation (local et élargi) sera alors mis en place par l'entreprise de façon à ce que les itinéraires de déviations soient clairement identifiés par les usagers.

Les concertations et validations préalables avec les sociétés et organismes en charge des lignes de transport seront à la charge de l'entreprise.

Les services de secours et de ramassage des ordures ménagères devront également être prévenus avant la fermeture de la circulation.

↳ Gestion des usages et des nuisances

La réalisation des travaux engendrera des difficultés de circulation routière & piétonne pour les usagers, notamment lors des travaux à proximité du giratoire de l'échangeur. **Les dispositifs de maintien des accès aux différentes voies devront être prévus durant toute la durée du chantier. L'entrepreneur réalisera les concertations avec les riverains du chantier.**

Les services de secours et de ramassage des ordures devront être prévenus par l'entreprise avant le démarrage des travaux.

Il conviendra donc que l'entreprise mette en œuvre différentes **dispositions organisationnelles pour limiter les nuisances** telles que :

- ⇒ La réalisation de constats de commissaire de justice avant travaux ;
- ⇒ Une ou plusieurs réunions publiques de présentation du projet ;
- ⇒ Une information préalable des usagers par le biais de panneaux posés une semaine avant le démarrage des travaux ;
- ⇒ La distribution de flyers dans les boîtes aux lettres ;
- ⇒ L'adaptation des horaires de travail sur demande du maître d'ouvrage ;
- ⇒ La mise en œuvre de plaques / passerelles pour le maintien des accès ;
- ⇒ La mise en place d'une signalisation rigoureuse et de cheminements piétons sécurisés.

Le contexte urbain d'intervention et la nature des travaux nécessitent indubitablement d'associer les commerçants et riverains du quartier au projet, pour expliquer l'intérêt technique de réaliser cette opération et pour tâcher de minimiser son impact sur les usages locaux.

L'ensemble de ces dispositions est réputé intégré dans l'offre du candidat et ne pourra faire l'objet d'aucune plus-value où rémunération complémentaire.

↳ Maintien de la circulation piétonne

Le maintien d'une circulation piétonne sécurisée devra être effectué pendant toute la durée du chantier.

Si nécessaire, des dispositions particulières (barrières, panneaux spécifiques, tracés provisoires...) devront être prises en compte pour que le cheminement soit clairement identifié et sécurisé.

↳ Maintien de service des réseaux

En ce qui concerne tous les réseaux existants et plus particulièrement les réseaux d'eau potable, il est absolument nécessaire de les maintenir en service durant toute la durée des travaux.

C'est pourquoi, il est projeté de ne pas poser les réseaux neufs en lieu et place des réseaux actuels. Les réseaux existants seront donc mis hors-services à la fin de chaque phase de travaux, lors des travaux de basculement d'un réseau à l'autre.

Aucune intervention sur les réseaux d'eau potable ne pourra se faire sans la présence des exploitants des réseaux (Oélie & Cholton).

↳ Croisement – Longement de réseaux

Les sujétions de terrassement en profondeur importante et de blindage sont réputées intégrées dans l'offre du candidat et ne pourront faire l'objet d'aucune plus-value où rémunération complémentaire.

Il en va de même pour les travaux à proximité de tous les réseaux en service présents dans le sous-sol, que ce soit en termes de croisement et de longement.

ARTICLE 6 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

L'Entrepreneur soumissionnaire apportera son expérience et sa compétence dans le respect du projet en référence à l'obligation de résultat, tant au niveau technique qu'au niveau de la facilité d'exploitation des ouvrages projetés.

Les descriptions qui suivent ne sont pas limitatives, étant bien entendu que l'Entrepreneur devra tous les travaux nécessaires au parfait achèvement de ces ouvrages en conformité avec les règles de l'art et les directives du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur doit, à minima, les travaux suivants compris dans l'ensemble de son offre :

- L'implantation en géométrie et en nivellement NGF des ouvrages ;
- La préparation du terrain, et notamment la démolition en tant que de besoin des chaussées et des trottoirs sur le tracé des ouvrages ;
- La mise en place, le repli de tous les matériels nécessaires ;
- La mise en place, l'entretien, la maintenance et le repli du cantonnement dont le local pour le maître d'ouvrage si nécessaire ;
- La mise en place, l'entretien d'une signalisation adaptée et spécifique ;
- Les démarches administratives et notamment les D.I.C.T. ;
- Les travaux préliminaires (dépose de clôtures existantes, dépose de mobilier urbain, dépose de signalisation, démolitions de maçonneries de toutes natures, ...) ;
- La création et l'entretien de pistes ou rampes d'accès, leurs terrassements et la remise en état des lieux à l'issue des travaux ;
- Les mesures de sécurité réglementaires et les sujétions dues aux consignes de sécurité ;
- Les mesures d'hygiène et de sécurité du personnel, la sécurité des tiers et de la circulation sur le domaine public, le respect de la réglementation.
- Les réparations des dégâts causés aux tiers ou par les intempéries ;
- Les épaissements de fond de fouille y compris le matériel nécessaire ;
- Toutes les purges nécessaires et les matériaux de substitution nécessaire ;
- Le nettoyage des chaussées souillées par les engins ;
- Le stockage des matériaux et des terres à réemployer ;
- Le maintien en état des fouilles ;
- Le contact nécessaire avec les administrations et les concessionnaires de réseaux existants ;
- La note de calcul justifiant le choix des fournitures ;
- L'élaboration et la fourniture du dossier d'agrément ;
- La réalisation des études et plans d'exécution (nivellement, terrassements, profils, ...) ;
- Les dossiers de récolement et des ouvrages exécutés ;
- La vérification de l'implantation et de la faisabilité des réseaux tels que définis aux plans de projet joints au présent C.C.T.P.

↳ Travaux et interventions spécifiques :

- Le déplacement de la signalisation en fonction du phasage des travaux et l'adaptation autant de fois que nécessaire ;
- Le phasage spécifique des travaux en deux temps ainsi que la réalisation de certains travaux de nuits ;
- La mise en place d'hommes trafics durant les heures de pointes ;
- Les sujétions de maintien de service de l'ensemble des réseaux ;
- Les raccordements sur réseaux existants avec essais d'étanchéité et de pression sur les conduites AEP ;
- Les terrassements en tranchée avec évacuation des matériaux en décharge agréée ;
- La fourniture et la pose de conduites AEP en tranchée, en domaine privé et public ;
- La surveillance les soirs et les week-ends de la bonne tenue du chantier.

Les travaux à réaliser sont décrits sur plans fournis au dossier de consultation des entreprises et servant de pièces constitutives au marché. Ces plans ont été établis en fonction des données disponibles au moment du projet. Ils ne sont pas opposables au projet.

Les prestations relatives aux conditions d'exécution font partie du marché de travaux et sont à la charge de l'entreprise. Elles devront être considérées par l'entreprise dans l'établissement et le calcul du prix global de son offre.

ARTICLE 7 - CONNAISSANCE DES LIEUX

Avant la remise de son offre, l'entreprise est tenue d'avoir **effectuée une visite des lieux** et de prendre tous les renseignements nécessaires afin de ne rien ignorer des suggestions particulières du chantier.

En particulier, il lui est parfaitement connu :

- Le périmètre d'intervention dans son ensemble : privé et public, souterrain et aérien ;
- Les contraintes d'accès au site ;
- Les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulations et de stationnements ;
- Les contraintes relatives aux voiries et aménagements existants ;
- Les contraintes liées au trafic des voies.
- Les réseaux divers existants : souterrains et aériens ;
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public.

L'entreprise ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de suppléments ou plus-value sur ses prix.

L'entreprise assure entièrement la responsabilité des travaux qu'elle exécute.

ARTICLE 8 - SONDAGE PREALABLE POUR DETECTION AMIANTE & HAP DANS LA CHAUSSEE

Le rapport d'analyse des prélèvements réalisés est joint à la présente consultation en Annexe.

Plusieurs sondages mettent en évidence la présence d'amiante dans les revêtements bitumineux du secteur. Néanmoins, les travaux à réaliser dans le cadre du présent marché n'impactent pas les revêtements bitumineux présentant des traces d'amiante.

ARTICLE 9 - DOCUMENTS EN VIGUEUR

Le présent C.C.T.P. fixe, dans le respect des dispositions des fascicules n°2, 3, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 69 et 71 du C.C.T.G., les conditions techniques particulières d'exécution des terrassements, réseaux d'eau potable, de chaussée, des bétons et mortiers, ...

D'une façon générale, le C.C.T.P. définit le niveau minimal des prestations à établir dans le cadre du marché.

Les travaux seront exécutés en conformité avec les spécifications et règlements techniques en vigueur à la signature du marché (DTU, cahier des charges, règle de calcul, cahier des clauses spéciales, norme AFNOR, règles professionnelles).

Pour toutes les dispositions auxquelles il n'est pas spécialement désigné dans le présent programme, l'entrepreneur sera soumis au Cahier des Clauses Techniques Générales et au Cahier des Prescriptions Communes.

ARTICLE 10 - RESPONSABILITE

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées tant sur les bâtiments voisins, les propriétés voisines que sur la voie publique.

Préalablement à tous travaux, sur l'ensemble du chantier et, particulièrement au droit des habitations et ouvrages, il sera demandé à l'entrepreneur du présent marché de faire réaliser un constat de commissaire de justice portant notamment sur l'état et /ou la consistance des ouvrages en place avant son intervention (murs de façade, seuils, portails, voiries, barrières et clôtures ...).

Ce poste est intégré dans son offre et il est précisé que l'entrepreneur du présent marché devra fournir une copie de ce constat au maître d'ouvrage ainsi qu'au maître d'œuvre.

Il reste bien entendu que l'entreprise adjudicataire du présent marché reste responsable civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de ces travaux.

ARTICLE 11 - CONNAISSANCE DU DOSSIER

L'entrepreneur est réputé avoir une connaissance parfaite des lieux ainsi que de tous les documents écrits et graphiques concernant le projet et notamment ceux concernant les autres corps d'états, et ne pourra en aucun cas se prévaloir de leur ignorance.

D'autre part, l'entrepreneur est tenu, préalablement aux travaux, de s'assurer de la compatibilité du projet, avec l'existant et le cas échéant de proposer une solution au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage respectant la physionomie générale du projet.

Il devra se renseigner auprès du maître d'œuvre de tout ce qui lui paraît douteux ou incomplet.

En conséquence, après la signature du marché, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas se prévaloir d'erreurs ou inexactitudes dans les divers documents.

Toutes les sujétions développées dans le présent article sont à la charge de l'entrepreneur qui est réputé les avoir prises en compte dans l'établissement de son prix global, et ne pourra se prévaloir d'aucune plus-value ou indemnités quelconques à ce sujet.

ARTICLE 12 - SPECIFICATION DES MATERIAUX, PRODUITS ET ELEMENTS

Tous les matériaux, produits et éléments destinés à la construction des ouvrages doivent être soumis par l'Entrepreneur à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

Chaque fascicule précise les normes relatives aux travaux, à la fourniture, à la fabrication et à la mise en œuvre des matériaux.

L'Entrepreneur est tenu de communiquer, sur simple demande, tous documents permettant d'identifier la provenance des fournitures.

ARTICLE 13 - DESCRIPTION DES STRUCTURES

13.1 REMBLAIEMENT DE TRANCHEES SOUS LE GIRATOIRE DE L'ECHANGEUR N°12

Les remblaiements de tranchée sous le giratoire et ses bretelles devront respecter les structures suivantes :

- ⇒ Couche de forme : GNT 0/60 (épaisseur variable) ;
- ⇒ Couche de structure : GNT 0/31,5 (45 cm) ;
- ⇒ Couche de roulement :
 - Grave bitume 0/14 (ép. : 20 cm réalisés en 2 couches de 10 cm)
 - BBSG 0/10 dosé à 150 kg/m² (6 cm minimum),
 - BBSG 0/6 dosé à 100 kg/m² (4 cm minimum) sur les trottoirs.

13.2 REMBLAIEMENT DE TRANCHEES SOUS L'AVENUE CHARLES DE GAULLE AU DROIT DE L'OUVRAGE HYDRAULIQUE DE LA DUREZE

Les remblaiements de tranchée devront respecter les structures suivantes :

- ⇒ Couche de forme : GNT 0/60 (épaisseur variable) ;
- ⇒ Couche de structure : GNT 0/31,5 (45 cm) ;
- ⇒ Couche de roulement :
 - Grave bitume 0/14 (ép. : 18 cm réalisés en 2 couches de 9 cm)
 - BBSG 0/10 dosé à 150 kg/m² (6 cm minimum).

Concernant les remblaiements de tranchée sur la nouvelle voie de l'avenue Charles de Gaulle, les prescriptions à respecter sont les suivantes :

- ⇒ Couche de forme : GNT 0/60 (épaisseur variable) ;
- ⇒ Couche de structure : GNT 0/31,5 (45 cm) ;
- ⇒ Couche de roulement : hors marché.

13.3 REMBLAIEMENT DE TRANCHEES SUR L'IMPASSE DU CHATEAU

Les remblaiements de tranchée devront respecter les structures suivantes :

- ⇒ Couche de forme : GNT 0/60 (épaisseur variable) ;
- ⇒ Couche de structure : GNT 0/31,5 (45 cm) ;
- ⇒ Couche de roulement : BBSG 0/10 dosé à 150 kg/m² (6 cm minimum).

Le marché prévoit de réaliser les réfections de voirie en plusieurs phases pour rétablir la circulation au plus vite.

ARTICLE 14 - MODALITES PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES

14.1 DESCRIPTION GENERALE

L'Entrepreneur doit toujours se conformer scrupuleusement aux instructions qui lui sont données par le Maître d'Œuvre, à moins de stipulation écrite contraire, ont seules qualités pour donner des ordres concernant le tracé des ouvrages, la direction et l'exécution des travaux ; les autres agents de la direction ne peuvent donc pas engager, à ces divers points de vue, le Maître d'œuvre vis à vis de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur est responsable de la construction des ouvrages, il lui appartient de vérifier toutes les cotes et dimensions sur les plans et dessins dont la communication au dossier n'atténue en rien sa responsabilité.

14.2 MATERIELS DE L'ENTREPRISE

L'Entrepreneur doit disposer dans la région, au jour de la mise en œuvre du marché, d'un bureau équipé de moyens de communication (téléphone, télécopie, etc...) où, pendant les travaux, un responsable qualifié de l'Entreprise peut être contacté.

Il doit également disposer du matériel nécessaire, en bon état de fonctionnement et d'entretien, pour assurer la bonne exécution des travaux.

14.3 INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les installations générales de chantier comprendront au minimum :

- Les divers bâtiments nécessaires au personnel et au matériel (bureaux, ateliers, bungalows matériel) conformément au PGC durant toute la durée du chantier,
- L'installation d'hygiène et de sécurité,

- Les réseaux d'alimentation en eau, électricité, assainissement,
- La signalisation de police fixe, un ou plusieurs panneaux conformes à l'article 8.42 du CCAP indiquant la nature des travaux exécutés, les noms des Maître d'ouvrage, Maître d'œuvre et Entrepreneur. Le modèle et l'implantation de ces panneaux sont soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Pour le clôturage du chantier :

- Les clôtures seront de deux modèles utilisés selon le type de travaux à clôturer, soit des clôtures seront de type « Héras » ou similaire, de hauteur 2,00 m, soit des barrières de type « CHANTIERS PROPRES » ;
- La fourniture, la pose, tous les déplacements induits par le phasage en plusieurs temps du chantier et la maintenance de clôtures et barrières amovibles de chantier pendant toute la durée des travaux.

Les installations sont clôturées et gardiennées si l'Entrepreneur le juge nécessaire. Le coût du gardiennage (y compris week-end, jours fériés et congés 24h/24h) est à la charge de l'Entrepreneur et ne sauraient donner droit à des plus-values ou indemnités supplémentaires quelconques à ce sujet.

14.3.1 Projet des installations de chantier

L'acquisition ou la location des terrains destinés aux installations est à la charge de l'Entrepreneur.

Le projet des installations de chantier est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et du SPS dans un délai de un mois à compter de l'Ordre de Service de démarrage des travaux.

14.3.2 Repliement

En fin de travaux, dans un délai maximum de deux mois après la réception des ouvrages, les terrains ayant servi aux installations de chantier doivent être remis en état. En particulier, tous les matériaux de construction de la plate-forme, les massifs de fondation, les déchets, etc... Sont évacués aux centres habilités de recyclage des déchets.

La remise en état doit être conforme aux engagements pris avec les propriétaires concernés.

14.3.3 Rémunérations

Les frais engagés par l'Entrepreneur pour la mise en place d'une installation conforme à la réglementation en vigueur sont censés être implicitement compris dans le prix unitaire de règlement de ses travaux.

14.4 COORDINATION ET SUIVI DES TRAVAUX

Une réunion de chantier hebdomadaire doit être organisée par le Maître d'ouvrage. La présence de l'Entrepreneur mandataire et du Maître d'ouvrage est requise ainsi que celle des Entrepreneurs cotraitants ou sous-traitants sur demande expresse de l'une des parties contractantes.

Les objectifs principaux des réunions de chantier sont :

- l'examen de l'avancement du chantier par rapport au programme d'exécution prévisionnel,
- l'examen détaillé du journal de chantier sur la semaine écoulée,
- l'examen de la qualité d'exécution des travaux,
- l'examen des programmes d'exécution détaillés pour les deux semaines à venir avec mise en évidence des dates limites d'intervention des intervenants extérieurs au chantier.

14.5 PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

14.5.1 Forme et consistance du programme

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- un programme général détaillé établi par l'Entrepreneur pendant la période de préparation,
- des programmes détaillés par semaine, à fournir pour la semaine en cours et pour la semaine à venir.

Il porte sur l'ensemble des prestations et en particulier sur :

- la constitution du dossier de phasage,
- les études d'exécution,
- les travaux de reconnaissances complémentaires,
- les contrôles.

Il doit tenir compte des délais de vérification ou approbation des documents et des délais d'agrément portant sur les fournitures et les matériaux.

Le programme est présenté sous forme de planning faisant apparaître :

- les différentes tâches et prestations,
- les différentes phases des travaux,
- les tâches critiques dans l'enchaînement des travaux,
- les points d'arrêt (livraison, temps de séchage, ...),
- les contraintes imposées par les travaux extérieurs à ceux objet du présent marché.

Le programme général des travaux est à remettre au Maître d'œuvre avant la fin de la période de préparation.

14.5.2 Contraintes du programme

Le programme doit faire apparaître les dates « au plus tôt et au plus tard » pour les interventions de l'Entrepreneur titulaire du marché et pour celles des autres Entrepreneurs intervenant sur le site.

Font partie de ces contraintes les points d'arrêts à lever par le Maître d'œuvre.

14.5.3 Agrément et mise à jour du programme

Le programme est établi par l'Entrepreneur et remis au Maître d'œuvre qui le retourne, s'il y a lieu, avec ses observations. Les rectifications qui seraient demandées doivent être faites sans préjudice de retard aux travaux.

Le programme général et les programmes détaillés sont remis à jour en fonction de l'avancement réel du chantier et ce au moins une fois par semaine.

14.5.4 Journal de chantier

L'Entrepreneur ouvre, dès l'ordre de service, un journal de chantier sur lequel sont consignés chaque jour tous les renseignements sur la marche du chantier et en particulier :

- les informations météorologiques du jour,
- les quantités approximatives réalisées et/ou mises en œuvre,
- la nature et le nombre des engins en activité,
- la composition des équipes,
- la durée et la cause des arrêts de chantier,
- tous détails présentant quelque intérêt du point de vue de la qualité des ouvrages,
- les contrôles effectués,
- les observations concernant la sécurité du personnel et des tiers, qu'elles émanent du Maître d'œuvre ou de toute personne habilitée (par exemple l'inspection du travail),
- toutes les prescriptions imposées par le Maître d'œuvre,
- les dispositions et les mesures prises par l'Entrepreneur pour régler son matériel et contrôler les réglages,
- tous les renseignements communiqués à l'Entrepreneur par le Maître d'œuvre ou par des intervenants extérieurs.

Ce document est signé journalièrement par l'Entrepreneur et par le Maître d'œuvre, leur signature étant, s'il y a lieu, accompagnée d'observations. Il peut être établi en plusieurs exemplaires ; l'original est remis dûment paraphé au Maître d'œuvre.

14.6 PIQUETAGE & IMPLANTATION

Il est établi par l'Entrepreneur à partir des plans d'exécutions qui sont à sa charge.

Conformément au C.C.A.P., le piquetage général comprend :

- L'implantation des axes du projet,
- L'implantation des limites d'emprises.

L'Entrepreneur est tenu de compléter le piquetage général par un piquetage complémentaire comprenant :

- L'implantation matérialisée par des piquets de tous les profils en travers des plans d'exécution. Des profils intermédiaires sont implantés chaque fois que nécessaire ou à la demande du Maître d'œuvre,
- L'implantation des ouvrages & aménagements annexes (parking, voie verte,...).

L'Entrepreneur aura à vérifier les cotes figurant sur les documents et il devra signaler les erreurs qu'il pourrait déceler pour permettre les rectifications nécessaires en temps utile.

Les tolérances de réalisation des ouvrages sont :

- En plan : 5 cm,
- En nivellement : 1 cm.

Le nivellement des ouvrages sera réalisé au niveau de précision demandé.

ARTICLE 15 - ENQUETE PREALABLE DES RESEAUX ENTERRES

Le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés est effectué par l'Entrepreneur en même temps que le piquetage général, en présence du gestionnaire réseau.

L'Entrepreneur doit avoir préalablement reconnu les terrains, vérifié l'exactitude (si ceux-ci figurent dans le dossier) des renseignements relatifs à la nature du sol et sous-sol, ces derniers étant réputés purement indicatifs.

L'Entrepreneur doit, pour toutes ces opérations et pour toutes les opérations de vérification que désirerait exécuter le Maître d'œuvre, tenir à la disposition de celui-ci le matériel topographique et le personnel qualifié nécessaires.

Les frais engagés par l'Entrepreneur à cette occasion sont censés être implicitement compris dans les prix unitaires de règlement de ses travaux.

L'Entrepreneur sera tenu pour responsable des accidents qui, de son fait, par une exécution défectueuse ou bien par manque de précautions ou de surveillance, pourraient arriver aux personnes et aux choses. Il est expressément stipulé que le maître d'ouvrage et la commune concernée sont entièrement dégagés de toute responsabilité à l'égard des chefs visés ci-dessus.

L'Entrepreneur doit réaliser les "Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux" (DICT), auprès des différents gestionnaires de réseaux recensés dans l'emprise du projet.

Les numéros des DT actualisées seront transmis au cours de la période de préparation.

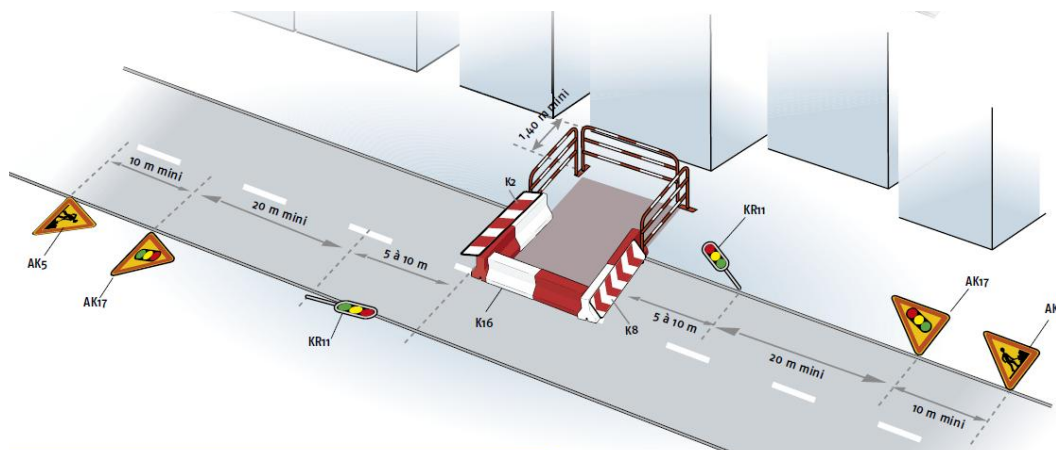
Au cours des travaux, l'Entrepreneur doit veiller strictement à ce que les bouches d'incendie rencontrées dans le périmètre du chantier soient toujours accessibles et en service.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur doit se mettre en rapport avec le S.D.I.S. local, afin d'arrêter d'un commun accord les dispositions à prendre sur le chantier pour rendre possibles toutes les manœuvres indispensables en cas d'incendie et l'avertir en cas d'indisponibilité temporaire d'un poteau incendie.

ARTICLE 16 - SIGNALISATION ET GESTION DE LA CIRCULATION

16.1 SIGNALISATION DE CHANTIER

La signalisation du chantier dans les zones intéressant la circulation sur la voie publique est réalisée par l'Entrepreneur, conformément aux instructions réglementaires en la matière.



L'Entrepreneur doit procéder à toutes les mises en place de signalisations (classique et lumineuse) nécessaires aux gestions et circulation des véhicules et piétons et ceci en coordination avec l'avancement des travaux du présent marché et les éventuels chantiers voisins.

Pendant la durée des travaux, l'Entrepreneur doit assurer la maintenance des protections et veiller notamment chaque soir à la fermeture et au balisage des zones concernées.

Il sera tenu pour responsable des dommages causés aux personnes et aux choses du fait de l'inexécution ou de l'exécution défectueuse du présent article.

Il est expressément stipulé que le maître d'ouvrage et la commune seront entièrement dégagés de toute responsabilité.

16.2 GESTION DE LA CIRCULATION

L'Entrepreneur doit établir, pour chaque phase de son programme d'exécution, un plan des circulations pour tous les déplacements (VL, PL & piétons). Ce plan doit comporter la localisation des entrées et sorties du chantier et la description des itinéraires empruntés et devra être soumis à l'accord de la maîtrise d'œuvre, de la maîtrise d'ouvrage et de la commune.

L'information aux riverains avant travaux sera à la charge de l'entreprise.

16.3 CIRCULATION DES ENGINES

La circulation d'engins de chantier ou d'engins exceptionnels n'est autorisée que conformément au code de la route et après accord du Maître d'œuvre.

Pour l'établissement des itinéraires, l'Entrepreneur doit s'informer des limitations apportées à la circulation des véhicules sur certaines voies, et en tenir compte.

Les entrées et sorties doivent être situées dans une zone de bonne visibilité et de façon à éviter tout cisaillement de la circulation.

L'Entrepreneur doit veiller à ce que nuls manœuvres et/ou travaux du chantier ne comportent de risques pour les usagers.

Sont visés en particulier :

- les manœuvres des engins de chantier et des camions,
- les entrées et sorties du chantier,
- les consignes à respecter doivent être clairement définies et portent sur :

- le guidage des manœuvres par du personnel compétent,
- la détermination des points d'entrée et sortie conformément au code de la route ; ceux-ci sont équipés des panneaux de signalisation appropriés.

Les frais occasionnés par ces sujétions sont réputés compris dans le prix unitaire de règlement des travaux.

16.4 UTILISATION DES VOIES PUBLIQUES PAR LES VEHICULES DE L'ENTREPRENEUR

L'Entrepreneur doit établir, pour chaque phase de son programme d'exécution, un plan des circulations pour tous les déplacements des véhicules de transport. Ce plan doit comporter la localisation des entrées et sorties du chantier et la description des itinéraires empruntés.

La circulation d'engins de chantier ou d'engins exceptionnels n'est autorisée que conformément au code de la route et après accord du Maître d'œuvre.

Pour l'établissement des itinéraires, l'Entrepreneur doit s'informer des limitations apportées à la circulation des véhicules sur certaines voies, et en tenir compte.

Les itinéraires doivent être soumis à l'approbation du Maître d'œuvre et des autorités compétentes.

Les entrées et sorties doivent être situées dans une zone de bonne visibilité et de façon à éviter tout cisaillement de la circulation.

L'Entrepreneur doit prendre toutes précautions pour éviter les chutes et entraînements de matériaux sur la voie publique. Il doit procéder immédiatement à tous les nettoyages et balayages nécessaires pour maintenir la circulation dans les meilleures conditions.

Les réparations des dégradations causées aux voies publiques par les véhicules de l'Entrepreneur sont à sa charge, conformément aux termes de l'article 30 du C.C.A.G.

ARTICLE 17 - SUJETIONS DECOULANT DE L'ENVIRONNEMENT

L'Entrepreneur doit construire ou mettre en place tous dispositifs nécessaires pour prévenir les atteintes à l'environnement.

Les rejets de produits polluants sont interdits aussi bien dans le sol que dans les réseaux d'assainissement.

Les engins et installations doivent être munis de dispositifs limitant les émissions de bruit, de fumée ou de poussière.

Il est strictement interdit de brûler des déchets sur le chantier. Tous les déchets ou matériaux impropres sont évacués dans les centres habilités de recyclage des déchets.

L'Entrepreneur doit, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine. Il est responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime des eaux de surface ou des eaux profondes. Il assure également sous sa responsabilité l'évacuation des eaux de toute origine, depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

Ces obligations comprennent la construction et l'entretien des ouvrages d'évacuation des eaux, la surveillance et la remise en état des lieux.

Il doit plus particulièrement :

- maintenir en cours de travaux, à la surface des parties terrassées, une pente transversale égale à cinq pour cent (5%) et exécuter en temps utile les différents dispositifs, provisoires ou définitifs, de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (bourelets, saignées, descentes d'eau, etc...),
- niveler et fermer la plate-forme des terrassements en cas d'arrêt de chantier de courte durée et au minimum à la fin de chaque journée,
- soumettre au visa du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre en cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congés - intempéries – pannes).

L'assainissement des voiries provisoires et des voiries définitives en phase provisoire doit être prévu en même temps que leur construction et raccordé sur les exutoires de l'assainissement de chantier.

Tous les frais engagés par l'Entrepreneur pour assurer l'épuisement (y compris par pompage ou rabattement) et l'écoulement des eaux sont réputés compris dans le prix unitaire de règlement des travaux.

ARTICLE 18 - CONDITIONS DU CONTROLE DE L'EXECUTION DES OUVRAGES

18.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'ASSURANCE DE LA QUALITE

L'Entrepreneur applique sur le chantier un Plan d'Assurance de la Qualité, c'est à dire qu'il effectue toutes les opérations de contrôles internes.

Le contrôle extérieur est assuré par le Maître d'œuvre.

Sont à la charge de l'Entrepreneur les contrôles internes suivants :

- contrôle des fournitures et des matériaux,
- contrôle de fonctionnement des matériels et équipements,
- contrôles des travaux en cours d'exécution.

Sont à la charge du Maître d'ouvrage les contrôles extérieurs suivants :

- contrôle par sondage de conformité aux spécifications,
- contrôle par sondage du respect du P.A.Q.,
- principe de fonctionnement de l'Assurance de la Qualité.

18.2 PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE (P.A.Q.)

Le P.A.Q. doit couvrir l'ensemble des travaux d'exécution de l'ouvrage.

Le P.A.Q. doit préciser :

- L'affectation des tâches : noms du directeur des travaux, du responsable du contrôle intérieur, du chargé des ouvrages provisoires et du responsable de la sécurité,
- L'organisation du contrôle interne avec identification des points d'arrêt.
- Les moyens de l'Entrepreneur : moyens de fabrication, de transport et de mise en œuvre,
- La totalité des fournisseurs,
- Les installations de chantier avec bureau, atelier et laboratoires,
- La composition des cellules de pilotage et de coordination et de contrôle intérieur, avec les références professionnelles des personnels détachés et la définition des moyens en matériel,
- L'entrepreneur précisera dans les procédures du P.A.Q. :
 - ↳ les modalités de contrôle intérieur des matériaux tels que définis ;
 - ↳ les modalités d'implantation des ouvrages (Point d'Arrêt) ;
 - ↳ les modalités du contrôle intérieur d'exécution (essais).

Le P.A.Q. définitif, conforme à l'exécution, fait partie du dossier de récolement.

18.3 CONTROLE INTERIEUR

Le contrôle intérieur est rattaché à la Direction Générale de l'Entreprise mandataire du groupement titulaire du marché.

18.4 CONTROLE EXTERIEUR A L'ENTREPRENEUR

Ce contrôle est assuré, à l'initiative du Maître d'œuvre, par ses propres agents et par les organismes de contrôles de laboratoire ou de topographie qu'il a désigné.

Les résultats de ces contrôles sont communiqués à l'Entrepreneur dès qu'ils sont connus.

Le contrôle extérieur au producteur comprend notamment :

- Le contrôle de l'implantation générale et de détail (emprise, axe du projet, pieds de talus, arase des terrassements, etc...),

- Les contrôles de laboratoire portant sur la qualité des matériaux, produits et composants constitutifs des fondations, du béton et sur leur mise en œuvre,
- La vérification du fonctionnement du contrôle interne et de l'application du P.A.Q.

Restent à la charge de l'Entrepreneur :

- La mise à disposition des agents mandatés par le Maître d'œuvre des moyens nécessaires à l'accès aux ouvrages et à l'exécution des contrôles,
- Les sujétions de pertes de temps liées à l'exécution des contrôles,
- La fourniture des échantillons nécessaires aux vérifications et leur transport jusqu'au laboratoire du Maître d'œuvre,
- Toutes les vérifications supplémentaires que pourraient rendre nécessaire de mauvais résultats lors du contrôle.

En cas de contestation des résultats obtenus par le laboratoire du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur peut demander l'intervention d'un laboratoire tiers certifié ISO 9003 pour l'exécution des essais objet du litige.

Si les résultats obtenus par le laboratoire tiers confirment les résultats obtenus par le laboratoire du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur est tenu de prendre en charge tous les frais occasionnés par cette intervention ainsi que la remise en conformité. Dans le cas contraire, les frais sont à la charge du Maître d'œuvre. Le contrôle de l'Entrepreneur est alors validé et les pénalités sont annulées.

ARTICLE 19 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE ET LA SECURITE

Les Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S.) sont établis par chaque Entrepreneur ou sous-traitant, conformément aux dispositions de la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et de ses décrets d'application.

En complément des mesures imposées par la législation en vigueur dans le C.C.A.P., et pour le Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé, l'Entrepreneur est tenu de respecter les mesures particulières d'hygiène et de sécurité suivantes :

19.1 SECURITE

Sur le chantier ne sont autorisés que du matériel et des engins conformes aux prescriptions du Ministère du travail en matière de sécurité et de protection de l'environnement,

- Le chantier doit se dérouler en respectant l'ensemble des articles du code du travail en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment et des travaux publics
- Les véhicules et engins automoteurs sont équipés d'un avertisseur principal d'un niveau sonore d'au moins 10 dB-A à 7 m. En outre, ils doivent être équipés d'un avertisseur automatique de recul distinct quant à ses caractéristiques acoustiques.

L'Entrepreneur interdit l'accès du public au chantier par l'implantation d'une signalisation adéquate.

19.2 HYGIENE

Tous les travaux sont réalisés en tenant compte des contraintes imposées par le « Plan Hygiène et Sécurité », notamment en ce qui concerne les points énoncés ci-après :

L'Entrepreneur doit mettre à disposition du personnel sur le chantier :

- Un local permettant au personnel de changer de vêtements et de procéder à des soins de propreté corporelle à l'abri des intempéries,
- De l'eau pour la toilette, de l'eau potable et fraîche,
- Un local équipé d'un chauffage pour le personnel prenant son repas sur le chantier avec réfrigérateur et chauffe-plats,

- Des sanitaires (WC),
- Une boîte de premier secours,
- Une fiche de consigne avec le rappel des numéros de téléphone d'urgence.

ARTICLE 20 - CONTROLE EXTERIEUR

Le contrôle extérieur est réalisé pour le compte de la maîtrise d'ouvrage et indépendamment de l'entreprise. Les actions du contrôle extérieur sont adaptées au contenu du PAQ, après approbation et visa par la maîtrise d'œuvre, et les modalités d'exécution sont communiquées à l'entreprise.

Dans le cadre de sa mission de contrôle extérieur, la maîtrise d'œuvre s'assure au moins du respect par l'entreprise de ses obligations de contrôle intérieur défini par le présent marché.

En cas de défaillance persistante du contrôle intérieur dans l'exécution de ses tâches, et après mise en demeure préalable écrite, le contrôle extérieur peut se substituer en totalité ou en partie aux frais de l'entreprise.

Pour les contrôles extérieurs, l'entreprise doit réaliser les opérations suivantes :

- Repérage des canalisations et des points d'essais de compactage en dehors des croisements de réseaux ;
- Plan de récolement provisoire.

ARTICLE 21 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

L'Entrepreneur est tenu de remettre au Maître d'ouvrage, dans les conditions précisées à l'article 40 du C.C.A.G., un dossier qui comprend :

1- Les plans conformes à l'exécution :

- les plans au 1/200ème de tous les travaux exécutés, issus des relevés topographiques et de nivellement réalisés pendant l'exécution des travaux,
- les plans d'exécution des ouvrages particuliers,
- un plan d'implantation du matériel où est indiquée la position des canalisations.

Ces documents seront visés par le Maître d'œuvre.

2- Les notes de calculs conformes à l'exécution :

Ce sont les notes mises à jour conformément aux travaux réellement exécutés et visés par le Maître d'œuvre.

3- Le P.A.Q. définitif, dans son intégralité, comprenant :

- les provenances et origine des matériaux, fiches techniques produits (FTP),
- toutes les fiches d'essais et de contrôle (procès-verbaux),
- toutes les fiches de non-conformité.

4- Le dossier de récolement géotechnique comprenant :

- les sondages complémentaires effectués par l'Entrepreneur,
- toutes les analyses effectuées par l'Entrepreneur lors des déblais,
- toutes les analyses faites sur les matériaux mis en remblais,
- tous les essais de portance effectués.

5 - Les plans de récolement :

Les plans de récolement de tous les travaux exécutés et établis avec une précision de l'ordre du décimètre.

Pour les réseaux, les canalisations sont cotées avec soin par rapport à des repères fixes et immuables, ces plans doivent comporter toutes les informations nécessaires à la compréhension du fonctionnement.

L'établissement du dossier des ouvrages exécutés est à la charge de l'Entreprise. Il est établi à l'avancement des travaux, le Maître d'œuvre se réservant le droit de consultation des documents à tout moment et notamment à chaque phase de travaux.

L'ensemble de ces documents sera fourni, en trois exemplaires et sur fichiers informatisés compatibles avec Autocad (DWG) pour les plans.

Le titulaire devra respecter le cahier des charges des dossiers de récolement de SAINT-ETIENNE METROPOLE disponible en annexe.

FASCICULE B – TERRASSEMENTS & VRD

PROVENANCE ET SPECIFICATIONS DES MATERIAUX & PRODUITS

ARTICLE 22 - CONDITIONS D'ACCEPTATION DES MATERIAUX

La provenance des matériaux, produits et éléments devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum à l'issue de la phase de préparation du chantier.

La mention d'appareils ou matériaux « équivalent » ou « similaire » n'implique pas l'agrément tacite du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, son accord est obligatoire pour chaque type de matériaux définis dans les documents graphiques ou les bordereaux des prix. L'entrepreneur sera tenu de soumettre ses choix à l'approbation du maître d'œuvre, par le biais de fiche d'agrément.

Les fiches d'agréments seront datées et numérotées. Dans tous les cas le fournisseur sera clairement identifié (Nom, raison sociale, adresse). A défaut, d'échantillons proposés à la demande d'agrément, une fiche technique sera jointe à la fiche d'agrément reprenant les caractéristiques spécifiques demandées dans les divers documents du marché.

Quelles que soient les remarques ou validation du maître d'œuvre, ses choix ne déchargeront pas l'entreprise de sa responsabilité.

En l'absence d'agrément au moyen d'une fiche technique validée par le maître d'œuvre, l'entrepreneur s'expose à un arrêt immédiat des travaux, sans interruption de délai. Il pourra lui être demandé de déposer et de changer les matériaux non agréés, sans plus de justifications de la part du maître d'œuvre. Le maître d'œuvre exigera leur enlèvement, au frais de exclusif de l'entrepreneur fautif, et ce, quelle que soit la période de la découverte. Les travaux de dépose et de repose ne prolongeront pas les délais initiaux et les pénalités de retards pourront être appliquées.

Les normes relatives aux travaux, à la fourniture, à la fabrication et à la mise en œuvre des matériaux sont, sauf spécifications contraires figurant au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, celles du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés de travaux publics (ou celles du Cahier des Prescriptions Communes pour les fascicules non modifiés) et plus spécialement celles précisées :

- au fascicule n°2 : Terrassements généraux ;
- au fascicule n°3 : Liants hydrauliques ;
- au fascicule n°23 : Fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées ;
- au fascicule n°24 : Fourniture de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées,
- au fascicule n°25 : Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques ;
- au fascicule n°26 : Exécution des revêtements superficiels ;
- au fascicule n°27 : Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés ;
- au fascicule n°28 : Exécution des chaussées en béton ;
- au fascicule n°30 : Transports par route de matériaux destinés à la construction et à l'entretien des chaussées et de leurs accessoires ;
- au fascicule n°31 : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton ;
- au fascicule n°32 : Construction de trottoirs ;
- au fascicule n°69 : Travaux en souterrain ;
- au fascicule n°71 : Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau ;
- au guide de remblayage des tranchées édité par : LCPC/SETRA ;
- au décret n° 95-1081 du 3 octobre 1995 Marquage CE.

ARTICLE 23 - PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET ECOMATERIAUX

Les matériaux ont les provenances désignées ci-après :

NATURE DES MATERIAUX	PROVENANCES
<u>Graves naturelles silico-calcaires</u> Grave naturelle (GN) 0/60 mm classe géotechnique D31, selon la norme NF P 11-300, pour les couches de forme Grave non traitée (GNT) type 1, selon la norme NF EN 13 285 : - 0/20, 0/25 ou 0/31,5 mm concassée pour les couches de fin de réglage des chaussées et trottoirs. - 0/31,5 ou 0/63 mm pour les couches de fondation des chaussées.	Gravières dont l'exploitation est autorisée par la préfecture du département.
Granulats pour béton Sable pour mortier	Gravières agréées par le CETE

L'Entrepreneur est tenu de communiquer, sur simple demande du Maître d'œuvre, tous documents permettant d'identifier la provenance des fournitures.

ARTICLE 24 - MATERIAUX NATURELS

24.1 MATERIAUX POUR LA COUCHE DE FORME

Ces matériaux naturels utilisables en couche de forme peuvent être :

- des **graves naturelles (GN)** silico-calcaires de granularité 0/D avec **$D \leq 80 \text{ mm}$** au sens de la norme XP P 18-545, appartenant à la classe géotechnique D31 selon la norme NF P 11-300, présentant une **Valeur de Bleu de méthylène du Sol: $VBS \leq 0,10 \text{ g}$** pour 100g de matériau sec selon la norme NF P 94-068.

24.2 FICHE TECHNIQUE PRODUIT

24.2.1 Règles générales de compactage

En ce qui concerne le compactage de ces matériaux naturels élaborés pour la réalisation de la **couche de forme**, l'objectif de densité visé est **q3**.

Rappel de la définition de l'objectif de densité **q3** : il s'agit de la masse volumique apparente sèche (MVAs) moyenne du matériau naturel non lié qui doit être égale ou supérieure à 98,5% de la masse volumique apparente sèche de référence à l'**Optimum Proctor Normal (OPN)** et dont la masse volumique apparente sèche de fond de couche élémentaire compactée doit être égale ou supérieure à 96% de cette même référence. L'épaisseur des couches et la répartition du compactage seront surveillées par le biais de disques d'enregistrement des tachygraphes.

24.2.2 Classe de plateforme immédiate et visée à long terme

La classe de la plate-forme visée immédiatement et à long terme soit :

Classe de plate-forme PFi	Module EV_2 en MPa
PF ₂ *	$50 \leq EV_2 < 80$

24.2.3 Contrôle de la portance immédiate de la plateforme (point d'arrêt)

Le contrôle de la portance de la plate-forme réalisée est effectué au moyen d'un essai à la plaque selon le mode opératoire du LCPC normalisé (NF P 94-117-1).

Le calcul du rapport $K = EV2/EV1$ renseigne sur la qualité du compactage du matériau naturel ou recyclé non liés, constituant la plate-forme contrôlée, doit être inférieur ou égal à 2,0.

24.3 MATERIAUX POUR COUCHE DE FIN DE REGLAGE

Ces matériaux naturels utilisables en couche de fin réglage peuvent être :

- des graves non traitées (**GNT**) type 1 selon la norme NF EN 13 285 silico-calcaire (indice de concassage : $IC \geq 60\%$) ou granitique (indice de concassage : $IC \leq 100\%$) de granularité : **0/20, ou 0/31,5 mm**, présentant une Valeur de Bleu : $VB\ 0/D \leq 0,80\ g / kg$ selon la norme NF EN 933-9.

Remarque : $VB\ 0/D$: Valeur de Bleu déterminée sur la fraction 0/2 mm puis rapport à 0/D si $D \leq 50\ mm$ ou rapportée à 0/50 mm si $D > 50\ mm$.

24.3.1 Règles générales de compactage

En ce qui concerne le compactage des matériaux naturels élaborés pour la réalisation de la **couche de fin réglage**, l'objectif de densité visé est **q3**.

Rappel de la définition de l'objectif de densité **q3**: il s'agit de la masse volumique apparente sèche (MVAs) moyenne du matériau naturel, non liés qui doit être égale ou supérieure à 98,5% de la masse volumique apparente sèche de référence à l'**Optimum Proctor Normal (OPN)** et dont la masse volumique apparente sèche de fond de couche élémentaire compactée doit être égale ou supérieure à 96% de cette même référence.

24.4 GRANULARITES ET AUTRES PROPRIETES

Les gravillons silico-calcaires ou granitiques pour béton de dimension D telle que : $6,3\ mm < D < 25\ mm$, doivent satisfaire à la norme XP P 18-545 et être ingélifs.

24.5 GRANULOMETRIE

La granulométrie des matériaux élémentaires proposés par l'Entrepreneur est agréée en même temps que la composition des bétons auxquels ils sont destinés.

Les granulats naturellement composés ne doivent pas contenir plus de 40% en poids d'éléments inférieurs à 10mm dont la moitié inférieure à 5mm.

Le sable (éléments inférieurs à 10mm) ne doit pas contenir en poids plus de 5% de grains fins passant au tamis de dimension de 8mm.

24.6 PRESCRIPTIONS GENERALES

Les granulats composés doivent être propres et ne pas contenir de débris organiques. L'équivalent de sable (ES) doit être supérieur à 70. Chaque livraison de matériaux peut faire l'objet d'une vérification de granulométrie. Si cette dernière ne correspond pas au fuseau agréé, l'Entrepreneur doit corriger à ses frais la granulométrie de la livraison en cause par suppression ou addition convenable de manière à retrouver la granulométrie agréée.

L'autorisation d'utiliser un granulat peut être immédiatement suspendue par le maître d'œuvre s'il est constaté que les approvisionnements ne répondent pas aux conditions de granulométrie ou ne sont pas corrigés de manière satisfaisante.

24.7 SABLE DE SAONE

Le sable est siliceux, sec, grenu, crissant à la main, de classe D11 selon la norme NF P 11-300. Sa friabilité (Fs), suivant la norme NF P 18-576, doit être inférieure ou égale à 60. Pour un sable 0/5mm, il est recommandé d'avoir un module de finesse voisin de 2,5. L'équivalent de sable supérieur ou égal à 80.

ARTICLE 25 - MATERIAUX PROVENANT DES DEBLAIS

Les matériaux provenant des déblais et remis en remblais devront être réutilisables. Ils feront l'objet, avant leur mise en place, d'essais d'identification et seront soumis au Maître d'œuvre pour approbation. Une sélection de ces matériaux sera effectuée. Les matériaux de meilleure qualité seront mis en œuvre sous les voies. Les matériaux réutilisables mais de qualité inférieure seront mis en œuvre sous les espaces verts. Les autres matériaux seront évacués.

En règle générale, tous les matériaux seront en déblai et devront être évacués en priorité en centre de recyclage, sinon en I.S.D.I. ou en décharge agréée pouvant recevoir ce type de matériaux, à la charge exclusive de l'entreprise.

25.1 ZONE D'EMPRUNT

La zone d'emprunt sera proposée au Maître d'œuvre pour approbation. Il est préférable que la nature des matériaux de remblais soit homogène. De ce fait, le nombre de zones d'emprunt devra être limité.

25.2 ESSAIS D'IDENTIFICATION – CLASSEMENT DES MATERIAUX MIS EN REMBLAIS

Ce classement sera effectué suivant le guide technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme (fascicules 1 et 2).

Les matériaux d'emprunt et éventuellement d'apport extérieur au chantier (ou des déblais) devront faire l'objet avant leur mise en place d'essais d'identification. Cette disposition devra être impérativement respectée pour les diverses natures de matériaux susceptibles d'être mis en œuvre.

Une série d'essais d'identification devra être réalisée pour chaque type de matériaux susceptibles d'être mis en œuvre. Chaque série comprendra des essais judicieusement choisis, en fonction du guide technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme (fascicules 1 et 2).

Une série d'essais d'identification, au maximum pour 250 m³ de matériaux homogènes, devra être effectuée.

Chaque série sera composée, au minimum, des essais suivants :

- 1 analyse granulométrique ;
- 1 définition des limites d'Atterberg :
 - limite de liquidité (wl) ;
 - limite de plasticité (wp) ;
 - indice de plasticité (ip).
- 1 équivalent de sable ;
- 1 teneur en eau ;
- 1 proctor normal.

Au vu des diverses valeurs obtenues pour chacun des essais, les matériaux seront classés suivant les critères retenus dans le document ci-dessus. Ce classement conditionnera par la suite la mise en œuvre de ces matériaux.

La teneur en eau naturelle de ces sols sera contrôlée régulièrement, à chaque modification climatique ou chaque fois que le Maître d'Œuvre le demandera.

Ces essais qui seront à la charge de l'entreprise pourront être réalisés par un Laboratoire ou géotechnicien dont l'agrément devra être accepté par le Maître d'Œuvre. Il devra choisir l'emplacement et la localisation des prélèvements de telle sorte que les échantillons retenus soient le plus représentatif possible de l'ensemble des matériaux susceptibles d'être extraits et mis en remblais.

Enfin, c'est au vu de ces essais d'identification que sera donné ou non à l'entreprise, l'autorisation de mettre ces matériaux en remblai.

ARTICLE 26 - MATERIAUX D'APPORTS POUR REMBLAIEMENT DE TRANCHEE

26.1 MATERIAUX CONSTITUANT LE LIT DE POSE

L'exécution du lit de pose est effectuée avec du sable 0/4 utilisable en enrobage, agréé par le maître d'œuvre et compatibles avec les caractéristiques des tuyaux.

L'entrepreneur applique les conditions de retrait du blindage fixées dans le C.C.T.P. : retrait par couche avant compactage.

La réutilisation des déblais pour l'exécution du lit de pose est **proscrite**.

L'entreprise fournira les essais Proctor des matériaux utilisés pour l'exécution du lit de pose.

26.2 MATERIAUX CONSTITUANT L'ASSISE, LE REMBLAI LATERAL ET LE REMBLAI INITIAL

Le choix du groupe de sol est conforme à la norme NF P 98 331.

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur de l'axe de la canalisation, le matériau de remblai est tassé sous les flancs de la canalisation et compacté de façon à éviter tout mouvement de celle-ci et à lui constituer l'assise prévue.

L'entrepreneur utilisera un blindage d'épaisseur et de profil permettant de limiter les risques de décompression.

Les matériaux constituant l'assise, le remblai latéral et le remblai initial sont des sables 0/4 utilisables en enrobage. Ces matériaux sont agréés par le maître d'œuvre et compatibles avec les caractéristiques des tuyaux.

L'entreprise fournira les essais Proctor des matériaux utilisés pour l'exécution de l'assise, du remblai latéral et du remblai initial.

La réutilisation des déblais pour l'exécution de l'assise, du remblai latéral et du remblai initial est **proscrite**.

26.3 MATERIAUX CONSTITUANT LE REMBLAI PROPREMENT DIT

Sur espace vert ou prairie, la couche de terre végétale préalablement mise en cordon ou en dépôt sera reconstituée en fin de remblaiement, après restitution du sous-sol d'origine. En cas de faible risque de décompression, le sous-sol d'origine pourra être répandu par couches successives et régulières puis légèrement damée.

Sous chaussées, trottoirs et stationnement, le remblaiement s'effectuera en grave concassée 0/60 sur une épaisseur variable. Une couche de réglage de 20 cm sous trottoir, 30 cm sous voirie communale et 45 cm sous voirie départementale sera appliquée en G.N.T 0/31,5. et suivra les prescriptions édictées par les services gestionnaires des voies communales, départementales ou nationales.

26.4 MATERIAUX AUTOPLAÇANTS OU AUTOCOMPACTANTS LIES

Le P.A.Q. précisera les modalités d'utilisation suivant les prescriptions du fournisseur.

La composition du produit sera vérifiée vis à vis de la nature du matériau de la canalisation et de la sauvegarde de l'environnement.

Si des matériaux autocompactants liés sont utilisés en enrobage, leurs paramètres mécaniques à ceux des sols de groupe 1 compactés contrôlés validés q₄.

Le matériau autocompactant doit atteindre une résistance de 3 MPa.

ARTICLE 27 - GRANULATS POUR PRODUITS BITUMINEUX

27.1 PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

Les matériaux ont les provenances désignées au tableau du présent fascicule.

27.2 CARACTERISTIQUES NORMALISEES

Les caractéristiques des granulats doivent être conformes aux spécifications :

- Des normes NF EN 13-043 et XP P 18-545 ;
- Du fascicule 23 du C.C.T.G. ;
- De la directive SETRA/LCPC "Spécifications relatives aux granulats de chaussées" (avril 1984).

27.3 CARACTERISTIQUES DETAILLEES

Les granulats naturels silico-calcaires, granitiques ou porphyriques sont choisis en référence à la norme en vigueur et présentent les caractéristiques suivantes :

27.3.1 Granularité

Les classes granulaires utilisées sont les suivantes : 0/2 - 0/4 - 2/6,3 - 4/6,3 - 4/10 - 6,3/10 mm.

27.3.2 Caractéristiques de base minimales des granulats

- pour les silico-calcaires : B
- pour les granitiques ou porphyriques : A

Précisions :

- les indices « A » ou « B » correspondent à la **résistance mécanique** selon la norme en vigueur.

L'association des caractéristiques mécaniques de résistance au choc (essai LOS ANGELES : (LA) selon la norme NF EN 1097-2 et à l'usure par frottement en présence d'eau (essai micro Deval en présence d'eau : (MDE) selon la norme NF EN 1097-1.

Les caractéristiques de granularité selon la norme NF EN 933-1, d'aplatissement "A" selon la norme NF EN 933-3.

- GF 85 correspond aux **caractéristiques du sable** selon la norme NF EN 13-043.

Les caractéristiques de granularité et de propreté : teneur en fines (<0,063mm) [f] selon la norme NF EN 933-1 et essai au bleu de méthylène selon la norme NF EN 933-9+A1.

Il est retenu comme caractéristiques de fabrication des sables = GF 85 selon la norme NF EN 13-043.

27.3.3 Sensibilité au gel

La sensibilité au gel (F) selon la norme NF EN 1367-1 des granulats.

27.3.4 Granulométrie

Les granulats doivent présenter une granulométrie qui s'inscrit dans le fuseau de la composition de l'enrobé normalisé ou qui a fait l'objet d'un avis technique. (NF EN 933-1).

27.3.5 Polissage accéléré (PSV)

Selon la norme NF EN 1097-8 le coefficient de polissage accéléré pour les granulats de la couche de roulement est établi à PSV = 56.

27.3.6 Stockage des granulats

La situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, l'emplacement des centrales sont indiqués sur le plan que l'Entrepreneur remet à l'appui de son offre.

27.3.7 Conditions de stockage

L'Entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

- la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres,
- le stockage doit être réalisé par couches horizontales stratifiées.

ARTICLE 28 - FINES D'APPORTS

28.1 CARACTERISTIQUES DES FINES D'APPORT

Les fines d'apport qui sont éventuellement utilisées ont les caractéristiques suivant la norme en vigueur, c'est à dire :

- passant au tamis de 0,2 mm égal à 100 %,
- passant au tamis de 0,08 mm supérieur ou égal à 80 %.

28.2 CONTROLES SUR LES FINES D'APPORT

Les prélèvements nécessaires aux essais sont effectués à la livraison en triple exemplaire :

- l'un destiné au Maître d'œuvre,
- l'un destiné à l'Entreprise,
- le troisième est gardé en réserve en cas de contestation entre les résultats,
- la fréquence des prélèvements est de 1 par 100 tonnes ou 100 Mg (Méga-grammes),
- les essais et leur fréquence sont les suivants :
 - ✓ 2 mesures de pourcentage du passant au tamis de 0,2 mm : pour 250 tonnes ou Mg (Méga-grammes),
 - ✓ 2 mesures de pourcentage du passant au tamis de 0,08 mm : pour 250 tonnes ou Mg (Méga-grammes).

S'il le juge utile, le Maître d'œuvre s'assure de la conformité des fournitures à l'aide de contrôles effectués par ses soins : pour les fines d'apport, les prélèvements nécessaires aux essais sont effectués sur les fines approvisionnées.

ARTICLE 29 - BORDURES

29.1 BORDURES ET BORDURETTES PREFABRIQUEES EN BETON

Les bordures béton sont du type T2 et P1 de classe "A", NF EN 1340 (NF P 98-340), Marque NF telles que définies à l'annexe n°1 du fascicule n° 31 et selon les normes en vigueur.

Les bordures seront de caractéristiques :

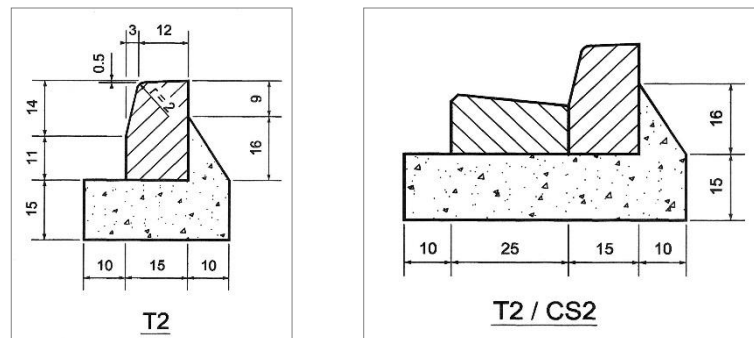
- ✓ Résistance à la flexion : U ;
- ✓ Résistance à l'agression : D ;
- ✓ Résistance à l'abrasion : H.

Les bordures et caniveaux sont posés sur du béton frais C25/30.

Le massif de fondation a les caractéristiques minimales suivantes :

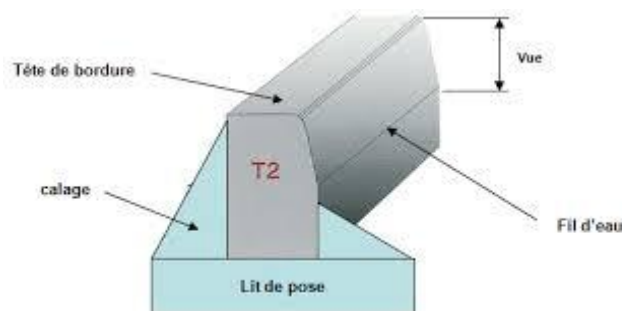
- béton de résistance mécanique équivalente à celle d'un béton de classe C16/20 ;
- épaisseur de la fondation : 12 cm ;
- largeur de la fondation égale à la largeur de la bordure et du caniveau, s'il existe, augmentée de 10 cm de part et d'autre.

Le calage des bordures est obligatoire en face arrière (épaulement), en particulier pour les bordures de type T2. Il est réalisé par un solin continu.



Exemple de solin (Bordure T2 – Bordure T2 / Caniveau CS2)

Jointes entre éléments de bordures :



Coupe de pose d'une bordure T2

Les éléments de bordures doivent être posés avec maintien d'un espace vide entre éléments, de 1 cm environ, rempli en totalité ou en partie à l'aide d'un matériau élastoplastique ou d'un mortier faiblement dosé en ciment, de l'ordre de 200 à 250 kg/m³ de sable.

ARTICLE 30 - LIANTS HYDROCARBONES

30.1 CARACTERISTIQUES DETAILLEES DES BITUMES

30.1.1 Revêtements classiques

Les qualités susceptibles d'être utilisées sont le grade: 35/50, 50/70, et 70/100 conformément aux articles 1 et 2 du fascicule n°24 du CCTG.

30.1.2 Contrôles des bitumes à la charge de l'entrepreneur

Les prélèvements qui peuvent être réalisés contradictoirement entre le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur et les essais sur les fournitures sont réalisés conformément aux normes en vigueur. Les liants sont conformes aux spécifications du fascicule n°24 du CCTG.

Dans le cas de liants modifiés, l'Entreprise assure à ses frais le contrôle des fournitures et les essais des liants conformément aux stipulations de l'article 3 du chapitre 1er du CPC pour vérifier leur conformité avec les spécifications indiquées dans la note ou l'avis technique relatifs au produit.

30.1.3 Emulsion de bitume pour couche d'accrochage, d'imprégnation ou enduit superficiel

L'émulsion utilisée pour les couches d'accrochage ou d'imprégnation sera une émulsion cationique à rupture rapide et dosée à 65 % de bitume résiduel (ECR 65) conforme à la norme en vigueur.

30.2 DOPES ET ADJUVANTS

Les correcteurs, dopes ou adjuvants qu'il est nécessaire d'employer sont fournis par l'Entrepreneur après que leurs conditions d'emploi et leur nature aient été agréées par le Maître d'œuvre. Les dopes doivent être conformes à la norme NF P 98-150.

ARTICLE 31 - GRAVE BITUME

Les graves bitumes 0/14 de classe 3 seront conformes à la norme NF P 98 138.

31.1 GRANULATS

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13043 et XP P 18-545 rendu contractuelle.

Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement :

Produits	Désignation	Catégorie
Bétons bitumineux semi-grenus BBSG classe 3	EB10 roulement	Bnc III a Avec PSV $\geq$ 52 Angularité I FI de 20
Bétons bitumineux Minces BBMa classe 3	EB 10 roulem.	Bnc III a Avec PSV $\geq$ 52 Angularité I FI de 20
ESU	Enduits d'usure	Bnc I ang I*

**Les matériaux basaltiques sont interdits*

Spécifications minimales des granulats pour couche de liaison et d'assises :

Produits	Désignation	Catégorie
Graves bitumes GB 3 & EME 2 BBSG 3 GE 0/14	EB 14 assise	C III a
	EB 14 assise	C III a
	EB 10 reprof.	C III a
	GE 0/14	C III a

Les granulats sont conformes à la norme en vigueur :

- Résistance mécanique des gravillons : D ;
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : III ;
- Caractéristiques de fabrication des sables : a ;
- Angularité des gravillons et sables : IC30 mini.

ARTICLE 32 - COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DES ENROBES

(Voir le guide d'application des normes concernant les "enrobés hydrocarbonés à chaud" les modules I et II, référence D 9457, édités par le SETRA/LCPC).

Sous voirie : Béton bitumineux semi grenu BBSG 0/10 silico-calcaire classe 2.

Il s'agit d'un enrobé réservé à la confection de couche de liaison ou de roulement sur des chaussées à trafic moyen. Il est employé pour des épaisseurs compactées de 0,05 à 0,07 m. Il peut éventuellement être utilisé pour des opérations de reprofilage.

La classe 2 présente des performances mécaniques honorables et est réservée pour des sollicitations routières moyennes.

Classe de trafic maxi : $T2 < \text{à } 300 \text{ PL/j/sens}$:

- Le grade du bitume : 35/50
- La hauteur au sable vraie : $HSv = 0,4 \text{ mm}$ (NF P 98-216.1)
- Le module de richesse : $K > \text{à } 3,4$
- Le pourcentage de vides à obtenir in situ doit se situer entre 5 et 10%, contrôle au banc gamma (NFP 98-250-5).

ARTICLE 33 - SIGNALISATION HORIZONTALE

Les produits utilisés, tant pour la signalisation définitive que provisoire, devront être homologués par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer en application du code de la route ainsi qu'à l'arrêté du 24 novembre 1967, relatifs à la signalisation routière.

Les certificats d'homologation relatifs aux produits utilisés seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre et respecteront la norme NF P 98 609.

Tous les produits de marquage de couleur blanche (RAL 9016), jaune (RAL 1023) et vert (RAL 6024) seront réfactorisés selon la norme NF EN 1436.

MODALITES D'EXECUTION

ARTICLE 34 - TRAVAUX PREPARATOIRES

34.1 DEPOSES DE MOBILIERS DIVERS

Au démarrage des travaux, l'Entrepreneur procédera à la dépose des mobiliers encore présents sur la zone de chantier, après inventaire et accord du Maître d'Œuvre : poubelles, jardinières, potelets, panneaux de signalisation, bennes à ordures,

34.2 DEMOLITION DE CHAUSSEES ET TROTTOIRS BITUMINEUX

Au droit des chaussées et trottoirs à démolir, les raccordements avec les ouvrages existants devront être préalablement découpés avec précaution, par outils pneumatiques ou hydrauliques uniquement.

L'Entrepreneur réalisera également les engravures et ancrages de chaussées nécessaires sur les zones de chaussées déterminées après accord du Maître d'œuvre.

34.3 DEMOLITIONS DIVERSES

Sur indication des plans et validation par le maître d'œuvre, l'entreprise réalisera la démolition et l'évacuation :

- de bordures et caniveaux de tous types ;
- des chambres, regard à grilles et autres ouvrages en béton ou maçonnerie ;
- des massifs de fondation de candélabres, etc.

34.4 DEMOLITION DE MAÇONNERIE

Les ouvrages en maçonnerie de toute nature ou en béton (armé ou non) situés dans l'emprise des travaux sont démolis après autorisation du Maître d'œuvre par tous les moyens au choix de l'Entrepreneur à l'exclusion des explosifs.

L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions pour assurer la pérennité des ouvrages contigus.

34.5 ÉVACUATION DES DECHETS

Les résidus provenant des démolitions et des travaux préparatoires sont dirigés vers des centres habilités de recyclage des déchets agréés par les autorités compétentes.

ARTICLE 35 - TERRASSEMENTS GENERAUX

35.1 PRESCRIPTIONS GENERALES

L'Entrepreneur est tenu de s'accommoder de la circulation générale et ses travaux ne doivent gêner qu'au minimum. Les engins mécaniques peuvent être utilisés, étant bien entendu que l'Entrepreneur reste seul responsable de tous les incidents ou accidents pouvant se produire par suite de l'utilisation de ces engins, compte tenu de la présence de nombreux réseaux.

Dans le cas de réfection de tranchées, les terrassements comprennent l'extraction et l'enlèvement du revêtement provisoire de la tranchée sur la profondeur prescrite par le Maître d'œuvre.

Les bords de la tranchée sont dressés suivant des lignes droites autant que possible parallèles, résultat obtenu en découpant si nécessaire les bords de la chaussée existante à l'aide de marteaux piqueurs équipés d'une panne ; dans le cas de surlargeurs, la surface reprise à l'emplacement de la tranchée remise en état présente une figure géométrique régulière (succession de rectangles de différentes largeurs par exemple).

Toutes ces opérations seront réalisées dans le respect du règlement de voirie et son guide technique sur le remblayage des tranchées et réfection de chaussée SETRA mai 1994

Le tracé de la surface remise en état dressé conformément aux dispositions projetées par l'Ingénieur ou approuvées par lui est assuré par l'Entrepreneur, à ses frais et sous sa responsabilité, que ces opérations soient effectuées en présence ou non des représentants du Maître d'œuvre.

Aucun dépôt de déblais, même temporaire, pouvant gêner la circulation ou l'accès des propriétés, n'est toléré aux abords de la fouille.

Réception des plates-formes/demande de résultats d'essais à la plaque.

35.2 DEBLAIS

35.2.1 Reconnaissance préalable des déblais

L'Entrepreneur procède à l'exécution de sondages, prélèvements et essais de laboratoire permettant de compléter et de parfaire la reconnaissance géotechnique des déblais suivant la norme NF P 11-300 en vue de leur réemploi (mise en dépôt, mise en remblai). Détermination de l'état hydrique des matériaux sensibles à l'eau.

Ces dispositions sont soumises à l'agrément du Maître d'œuvre avant réalisation.

35.2.2 Protection contre les venues d'eaux météoriques

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter la stagnation des eaux de pluie sur les plates-formes.

L'Entrepreneur est tenu d'exécuter les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux. Les exutoires de ces ouvrages sont soumis au préalable à l'approbation du Maître d'œuvre.

35.2.3 Protection contre les venues d'eaux souterraines

L'entrepreneur est tenu de mettre en œuvre l'ensemble des moyens adaptés pour lutter contre les venues d'eaux souterraines préjudiciables à l'exécution des travaux et cela quelles que soit leurs natures (source, nappes, ...) et leurs quantités. Ces prestations sont réputées intégrées dans l'offre du candidat et ne pourront faire l'objet d'aucune plus-value.

35.3 REMBLAIS

35.3.1 Exécution des remblais

Les remblais (mise en œuvre et compactage) sont exécutés, après reconnaissance des matériaux, conformément aux prescriptions du Guide Technique pour la réalisation des remblais.

35.3.2 Protection contre les eaux

Les dispositions décrites aux paragraphes ci-dessus s'appliquent également aux remblais.

35.4 COMPACTAGE DE L'ARASE DES TERRASSEMENTS EN DEBLAIS OU REMBLAIS

L'arase des terrassements est systématiquement compactée en tenant compte des prescriptions indiquées dans le fascicule 2 du Guide Technique pour la réalisation des remblais.

35.5 COUCHE DE FORME

La couche de forme à une épaisseur définie selon les profils types et sera conforme aux prescriptions de l'étude géotechnique.

Elle est réalisée à l'aide des matériaux définis dans le présent fascicule.

La qualité de compactage de la couche de forme est appréciée par la mesure de l'énergie de compactage dépensée et par l'épaisseur compactée « e » des couches élémentaires mises en œuvre (cf. fascicule 2 du C.C.T.G.).

La portance de la couche doit respecter les conditions suivantes :

- le module EV_2 de déformation déterminé par l'essai à la plaque doit être égal ou supérieur à 50 MPa ;
- le rapport $K = EV_2 / EV_1$ doit être inférieur à 2,0 ;
- objectif de compactage à 98.5% de l'Optimum Proctor Normal.

Le non-respect de l'une des deux conditions conduit à l'exécution de purges et éventuellement à la mise en place d'un géotextile. Les matériaux de substitution à l'emplacement des purges sont identiques à ceux utilisés en couche d'assise.

35.6 COUCHE DE FIN REGLAGE DES STRUCTURES DE VOIRIES

Elle est réalisée à l'aide des matériaux définis dans le présent fascicule.

La tolérance d'exécution du profil de la couche de fin réglage est de plus ou moins deux centimètres (± 2 cm) par rapport aux cotes théoriques.

ARTICLE 36 - TERRASSEMENTS EN TRANCHEES

36.1 REALISATION DES FOUILLES

Sont considérées comme fouilles tous les déblais exécutés au droit des ouvrages, fourreaux et canalisations.

Avant exécution, les fouilles seront implantées et matérialisées par l'entrepreneur sur le terrain.

Elles seront exécutées par des matériels laissés à l'initiative de l'Entrepreneur. Dans le cas d'utilisation de pelles à godet, celui-ci devra avoir des dimensions compatibles avec la largeur minimale ou la forme nécessaire à la réalisation de l'ouvrage.

L'Entrepreneur prendra les dispositions utiles pour éviter tous éboulements et assurer la sécurité du personnel, conformément aux règlements en vigueur. Les fouilles d'une profondeur supérieure à 1.30 m seront soit blindées (blindage jointif, doublement jointif, etc.), soit talutées avec une pente compatible avec la nature du sol. L'entrepreneur proposera à l'acceptation du maître d'œuvre la technique à utiliser.

Les éboulements qui se produiraient dans les fouilles en général, quelles qu'en soient la cause et la conséquence, ne feront pas l'objet de rémunération particulière et resteront à la charge de l'entreprise.

Dans le cas de fouilles verticales, le blindage est obligatoire et réputé inclus dans les prix du bordereau.

L'Entrepreneur aura à prendre toutes dispositions utiles pour l'écoulement des eaux des égouts existants et pour rétablir dans leur état primitif les canalisations d'eau, de gaz, les câbles téléphoniques, électriques, les collecteurs de toutes sortes, etc, qu'il pourra rencontrer dans les fouilles. Ces rétablissements resteront à ses frais et charges.

Les fonds de fouille seront dressés, réglés et devront être exempt de toute aspérité pouvant détériorer les fourreaux.

Les fonds de fouilles devront être maintenus en permanence hors d'eau.

Les produits de fouilles reconnus impropres au remblaiement devront être évacués en vers un centre habilité de traitement des déchets; les autres produits destinés au remblaiement seront stockés sur chantier.

Les fonds de fouille seront énergiquement compactés et réglés et devront présenter des caractéristiques conformes aux prescriptions du guide technique – Remblayage des tranchées (LCPC – SETRA) de mai 1994.

36.2 REMBLAIEMENT DES TRANCHEES

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fouilles devront satisfaire aux prescriptions relatives aux conditions d'utilisation des sols en remblai définies par le guide technique – Remblayage des tranchées (LCPC – SETRA) de mai 1994.

Ces matériaux proviendront selon le cas et après accord du Maître d'œuvre :

- provenance extérieure.
- matériau du site utilisable en remblai.

Dans tous les cas la dimension des plus gros éléments ne devra pas être supérieure à 100 mm. Les matériaux pour remblaiement des fouilles seront expurgés des pierres dont la plus grande dimension excéderait 10 cm. Le compactage et l'épaisseur de chaque couche de remblayage ainsi que l'intensité de compactage seront déterminées selon les prescriptions du guide technique – Remblayage des tranchées (LCPC – SETRA) de mai 1994.

Les objectifs de densification à obtenir sont q4 pour l'enrobage et le remblai de la partie inférieure (PIR), q3 pour le remblai de la partie supérieure (PSR) au sens de la norme NF P 98-331.

Des essais pénétrométriques selon la norme XP P 94-063, seront réalisés par l'Entrepreneur, afin de vérifier les objectifs de densification des remblais suivants $EV2 > 20$ MPa avec $K < 2,0$.

ARTICLE 37 - EVACUATION DES EAUX

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et ouvrages existants est maintenu en permanence.

Les eaux de toute nature, sur le chantier (eaux pluviales, eaux d'infiltration, sources, fuites de canalisations, nappe phréatique, eaux des canalisations en service, ...) sont évacuées par les moyens d'épuisement nécessaires.

Des venues d'eaux sont possibles à faible profondeur.

Les eaux épuisées sont évacuées dans les fossés ou les collecteurs d'eaux pluviales situés à proximité des chantiers.

Les moyens d'exécution de l'entrepreneur doivent être adaptés pour éviter toute humidification excessive des déblais et de l'arase de terrassement qui serait de nature à compromettre la réutilisation des matériaux de déblai ou entraîner une perte de portance de l'arase.

37.1 DRAINAGE TEMPORAIRE

En cas de venues d'eaux, un dispositif de drainage temporaire et/ ou définitif sera mis en place (en fond de fouille, derrière les ouvrages de génie civil, ...) afin de les évacuer vers le réseau de collecte le plus proche. Cette disposition est réputée intégrée dans l'offre du candidat.

37.2 POMPAGE

L'entreprise doit assurer l'épuisement des eaux en cours de chantier, qu'elles soient superficielles (précipitations, ruissellement) ou phréatique, quel que soit le débit, et la mise à disposition et frais de fonctionnement des équipements de pompage.

Il n'est pas fixé de débit permanent maximal contractuel d'épuisement.

ARTICLE 38 - BLINDAGES

Le projet est dressé et le marché rédigé de manière à ce qu'aucune disposition ne puisse inciter les entrepreneurs à minimiser les étalements et blindages, y compris, si nécessaire, ceux du fond de fouille.

Le marché prévoit une rémunération de cette protection par des prix distincts de ceux des terrassements proprement dits.

Les blindages dépasseront au minimum de 15 cm le niveau du terrain naturel et devront atteindre le fond de la tranchée ou de la fouille. Si cette précaution n'est pas respectée, les surfaces non blindées ne seront pas rémunérées.

La responsabilité de l'entreprise, en la matière, est affirmée par le règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du code du travail dont l'application est précisée par les circulaires du Ministère du travail en date du 29 mars 1965 (journal officiel du 29 mars 1965) et du 6 mai 1965 (journal officiel du 21 mai 1965).

Il prescrit que les fouilles des tranchées ayant plus de 1,30 m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées, ou des parois verticales blindées; l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

L'urgence de certaines réparations justifie que l'entrepreneur informe directement l'exploitant du réseau avant d'en référer au maître d'œuvre.

En fonction de la méthodologie retenue par le candidat, un buttonage sera éventuellement nécessaire pour stabiliser le blindage. Cette disposition est réputée intégrée dans l'offre du candidat.

38.1 TYPE DE BLINDAGE

L'épaisseur du blindage retenue pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation est de 0,10 m.

L'entrepreneur définit les types de blindage conformément à l'article V.6.3 du fascicule 70.

Les réparations des torts et dommages qui résulteraient de l'utilisation de blindages inadaptés au soutènement des fouilles, seraient à la charge de l'entrepreneur, qu'il s'agisse d'accidents corporels ou de dégradations causées aux propriétés riveraines des travaux.

Lorsque, par suite de la nature du sol ou de circonstances exceptionnelles, il est nécessaire d'abandonner dans les fouilles l'étalement, l'entrepreneur doit en demander l'accord au maître d'ouvrage.

38.2 MODE DE RETRAIT DE BLINDAGE

Le mode de retrait de blindage retenu pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation est le retrait par couche avant compactage.

Dans le cas de découpe de canalisations en amiante-ciment, la réglementation en vigueur est respectée.

ARTICLE 39 - REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE

Pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation, il a été retenu le niveau de mise œuvre compacté, contrôlé et validé q5, soit :

- Valeur moyenne minimale sur la hauteur de la couche de 90 % de l'OPN ;
- Valeur minimale en fond de couche de 87 % de l'OPN.

L'entrepreneur assure un contrôle intérieur du remblayage et du compactage.

Afin d'atteindre la qualité de compactage recherchée, le matériel employé, l'épaisseur compactée des couches de remblai successives et le nombre de passes des engins, l'entrepreneur peut se référer à la norme NF P 98-331 et au guide de remblayage des tranchées SETRA LCPC (mai 1994).

Le contrôle extérieur du compactage est réalisé conformément au chapitre 6 du fascicule 70.

L'entreprise peut ré-étalonner son matériel de contrôle de compactage lors des passages du laboratoire venant réaliser les contrôles extérieurs.

Un grillage avertisseur conforme à la norme en vigueur de couleur, de largeur 0,30 m est obligatoire sur les collecteurs principaux de hauteur de remblai inférieure à 2 mètres.

Le grillage avertisseur est installé 0,20 m à 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation et sur une largeur équivalente à l'emprise extérieure de la canalisation.

39.1 OBJECTIFS DE DENSIFICATION

39.1.1 Pour les tuyaux

Les objectifs de densification sont définis en se référant à la norme NF P 98-331 et à l'article IV.2.2.4 du fascicule 70.

Les objectifs de densification sont les suivants :

Groupe de sol	Objectifs de densification : Ec (MPa) Valeur moyenne minimale : 90 % de l'OPN
G1	5
G2	3
G3	2,5
G4	1,5
G5	-

39.1.2 Pour les regards

Les objectifs de densification sont identiques à ceux définis pour les tuyaux.

39.2 PLANCHES D'ESSAI - ÉPREUVE DE CONVENANCE

Conformément à l'article V11 du fascicule 70, une de convenance est réalisée par l'entreprise à l'ouverture du chantier sur un tronçon.

L'épreuve de convenance fait l'objet d'un procès-verbal mentionnant les caractéristiques du matériau, le mode d'exécution des travaux, le traitement éventuel du fond de fouille, le matériel de compactage, les conditions de déroulement de l'épreuve, les résultats des essais, les conditions optimales de remblayage du matériau considéré avec le matériel de compactage mises en œuvre, les valeurs de référence pour le contrôle intérieur.

ARTICLE 40 - POSE DES BORDURES

Les bordures seront posées sur une couche de béton prêt à l'emploi BPS défini dans le bordereau de prix ayant au moins 0,15 m d'épaisseur et 0,40 m de largeur. La hauteur de l'épaulement doit être au moins égale à la moitié de la hauteur de la bordure ou du caniveau.

Le béton employé sera de type BPS= $f_{cm,2}/f_{cm,28} \geq 0,5$ – S1 – C25/30- Pmax 10 – XF₁(F)[°]- CI 1,0 – NF EN 206-1.

Chaque élément est assis soigneusement et battu jusqu'à ce que son parement soit parvenu à la hauteur nécessaire et qu'il possède une stabilité parfaite.

Les intervalles entre les bordures auront 2 cm de largeur au plus. Ils sont remplis jusqu'à 2 cm de la surface avec du mortier fin de manière à ne laisser aucun vide dans la maçonnerie. Le joint de finition, d'au moins 2 cm d'épaisseur, est exécuté au mortier de ciment gâché très ferme. On procède au préalable à un grattage, au crochet de fer, du mortier de remplissage puis à un lavage et nettoyage des lèvres ; la gorge ainsi créée est complètement remplie par du mortier de ciment fiché avec force et soigneusement lissé. Il ne doit rester aucune bavure à la surface des bordures.

Prévoir joint de dilatation tous les 10 mètres.

ARTICLE 41 - OUVRAGES D'ÉCOULEMENT DES EAUX

La réalisation des ouvrages d'écoulement des eaux pluviales devra être exécutée conformément aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

Les collecteurs seront posés sur le lit de sable de 0,10 m d'épaisseur.

Les tuyaux seront descendus soigneusement dans la tranchée et présentés soigneusement dans le prolongement les uns des autres, avec une pente régulière entre deux regards consécutifs. Le calage provisoire au moyen de pierres ou similaire est interdit.

Les tuyaux seront posés à partir de l'aval et l'emboîture est dirigée vers l'amont. Les abouts mâles ou femelles seront nettoyés. Si malgré ces précautions, il était constaté des dépôts de sable, de gravier ou d'autres matériaux dans les ouvrages, l'Entrepreneur devra procéder à ses frais à un nettoyage complet du réseau (regard + collecteurs).

Avant l'emboîtement des collecteurs, les bagues et les embouts mâles et femelles seront lubrifiés avec un produit prescrit par le fabricant. L'emboîtement est réalisé par une poussée progressive exercée suivant l'axe du tuyau. L'Entrepreneur veillera tout particulièrement à ce qu'aucun corps étranger ne pénètre dans les canalisations d'assainissement. Pour cela, les extrémités des tuyaux devront en permanence être protégées.

Les tolérances d'exécution sont de ± 5 cm en planimétrie et ± 1 cm pour l'altitude du fil d'eau.

ARTICLE 42 - FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES ENROBES

Les caractéristiques des enrobés doivent être conformes aux normes en vigueur.

Les caractéristiques mécaniques des enrobés sont conformes aux tableaux de la norme NF EN 13108-1, des avant-propos nationaux, tableaux rendus contractuels. Notamment les valeurs de pourcentage de vide, de résistance à l'orniérage, de sensibilité à l'eau par la méthode Duriez et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent CCTP.

Elles sont donc :

Performances minimales des enrobés pour couche de roulement :

Produits	Désignation	Teneur en liant	Teneur à l'eau Essai Duriez à 18°C	Résistance à l'orniérage	%de vide PCG
BBSG class 3 0/10 ****	EB roulement	TL min 5.2	$r/R \geq 0.75$	-P5($\leq 5\%$ -60°C t et 30 000 cycles) -Vi=5%-Vs=8%	Vmax5àVmax10 (60 girations)
Bétons bitumineux Minces BBMa classe 3 Avec coupure 2/6	EB roulem., avec coupure 2/6	TL min 5.0	$r/R \geq 0.75$	-P10($\leq 10\%$ -60°C t et 30 000 cycles) -Vi=7%-Vs=10%	Vmin6àVmax11 (40 girations)

Performances minimales des enrobés pour couche de reprofilage et d'assises :

Produits	Désignation	Teneur en liant	Teneur à l'eau Essai Duriez à 18°C	Résistance à l'orniérage	%de vide PCG
GE 0/14	Ge 0/14***	TL min 4.2	$r/R \geq 0.55$		
Graves bitumes classe 3 0/14	EB 14 assise	TL min 4.2	$r/R \geq 0.70$	-P10($\leq 10\%$ -60°C t et 10 000 cycles) -Vi=7%-Vs=10%	Vmax10 (100 girations)
EME 0/14 classe 2	EB 14 assise	*	$r/R \geq 0.70$	-P7.5($\leq 7.5\%$ -60°C 30000 cycles) -Vi=3%-Vs=6%	Vmax6(100 girations)
BBSG class 3 0/10	EB 10 liaison et reprofilage	TL min 5.2	$r/R \geq 0.75$	-P5($\leq 5\%$ -60°C t et 30 000 cycles) -Vi=5%-Vs=8%	Vmax5àVmax10 (60 girations)

*pour les EME 0/14 classe 2 : le module devra répondre aux performances minimales : $S_{min} 14000 (\geq 14000 \text{ MPa à } 15^\circ\text{C } 10\text{Hz ou } 0.02 \text{ s avec } V_i=3\% \text{ et } V_s=6\%)$

*** la grave émulsion 0/14 sera conforme à la norme Xp P 98 121 de février 2005.

**** le pourcentage de passant à 2 mm de la courbe granulométrique des BBSG est compris entre 25 % et 45 %

42.1 NIVEAU ET CAPACITE DES CENTRALES

L'Entrepreneur doit disposer dans la région d'installations fixes de production de produits bitumineux ou pouvoir justifier à tout moment de sa capacité à fournir les dits produits en fonction des besoins.

Les enrobés sont fabriqués en centrales d'enrobage au moins de "niveau 1" (tel que défini à l'annexe 1 des clauses techniques du fascicule 27 du C.C.T.G.), mais avec le dosage pondéral des sables.

La centrale choisie est soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. Sa capacité nominale doit être au minimum de 120 tonnes/heure ou 120 Mg/heure.

42.1.1 Stockage et chauffage du liant

La tolérance sur la variation de température du liant est de plus ou moins 10°C. Cette tolérance nécessite actuellement :

- soit deux citernes de stockage avec chacune leur dispositif de réchauffage, l'une servant à alimenter la centrale, l'autre à recevoir les approvisionnements,
- soit une citerne réchauffeuse autorégulée avec compartiment de transfert.

42.1.2 Stockage et dosage des fines d'apport

La précision du dosage des fines est de plus ou moins 15 %. Cette tolérance nécessite actuellement deux silos de stockage des fines d'apport :

- l'un servant à la fabrication,
- l'autre servant aux approvisionnements.

Les centrales d'enrobage du type "Tambour Enrobeur Sécheur" peuvent être admises si elles ont fait l'objet d'une autorisation d'emploi délivrée par le Directeur des Routes et de la Circulation Routière.

42.1.3 Malaxage

La température des enrobés à la sortie du malaxeur ne doit pas dépasser 180°C.

42.1.4 Dosage des granulats

Les trémies sont à dosage pondéral pour les gravillons et pour les sables fillérisés (% fines > 10%).

Le système d'alarme de tous les prédoseurs doit être tel que l'alarme soit déclenchée si :

- d'une part, le niveau des granulats s'abaisse en dessous du tiers inférieur du volume de la trémie,
- d'autre part, si la veine de matériau s'écoulant de la trémie se trouvait interrompue par quelques phénomènes que ce soit (palpeur de veine).

42.1.5 Chauffage et déshydratation des granulats

La teneur en eau résiduelle des enrobés est au maximum de 0,5 %.

42.1.6 Stockage et chargement des enrobés

La centrale doit être équipée d'une trémie de stockage et de chargement calorifugée.

42.2 PESAGE DES ENROBES

La bascule de pesage des enrobés est implantée sur l'aire de fabrication ; elle doit permettre le pesage en une fois de chacun des camions utilisés pour le transport des enrobés. Elle doit comporter une tête de lecture avec impression automatique sur le bon de la tare, du poids total, de la date et de l'heure de chargement du camion et de la formule livrée.

Sur demande du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur doit être à même de présenter copie d'un procès-verbal de vérification de la bascule par le service des poids et mesures datant de moins d'un an.

42.3 TRANSPORT DES ENROBES

Dans tous les cas, les bennes des camions destinés au transport des enrobés doivent être bâchées.

Les enrobés tombés sur la chaussée à l'ouverture des portes de la benne ou au cours de toute manœuvre des camions ou du finisseur sont éliminés du chantier.

42.4 GENERALITES DE MISE EN OEUVRE

L'organisation pour la mise en œuvre des matériaux hydrocarbonés doit permettre de respecter les paramètres d'exécution définis dans la norme NF P 98-150 et les normes spécifiques à chaque matériau bitumineux utilisés dans le cadre du marché

L'Entrepreneur titulaire du marché doit s'assurer de la qualité des enrobés au cours de leur production en centrale d'enrobage.

Le Maître d'œuvre peut exiger de l'Entrepreneur les documents attestant de la qualité des matériaux produits et se réserve le droit de visiter la centrale d'enrobage.

42.5 ESSAIS

Un contrôle extérieur effectué par un laboratoire agréé de la direction de la voirie détermine entre autre la compacité sur banc gamma NF 98-205-5 sur carotte de diamètre 150 mm à la demande du Maître d'œuvre et à la charge de l'Entrepreneur.

Les résultats obtenus doivent être rapportés à la compacité théorique déterminée en laboratoire sur éprouvette DURIEZ. Détermination de l'épaisseur des couches bitumineuses et vérification du défaut de collage des couches.

42.6 PREPARATION DES SURFACES AVANT APPLICATION DES ENROBES

Préalablement à l'exécution des différentes couches d'enrobés l'Entrepreneur doit s'assurer que les surfaces à revêtir sont réglées aux cotes prévues à plus ou moins 1 cm.

Il ne peut formuler aucune réclamation relative aux surépaisseurs de chacune des couches résultant soit d'un mauvais réglage de la couche précédente, soit de la couche de réglage.

Il doit assurer, chaque fois que cela est nécessaire, la mise à niveau des regards et émergences de canalisations comme les bouches à clé.

Les travaux ci-après sont à la charge de l'Entrepreneur :

- pour les chaussées revêtues, nettoyage par un moyen approprié (lavage et balayage),
- pour les chaussées pavées, préparation et rejointoiement comprenant le dégarnissage des joints au jet ou par tout autre moyen mécanique suivi d'un réglage de sable enrobé 0/4mm puis d'un cylindrage et d'un repandage uniforme d'une émulsion acide. Les quantités et qualités du liant ainsi que du sable enrobé 0/4mm à mettre en œuvre sont définies par le représentant de la direction de la voirie, au moment de l'exécution des travaux.

L'utilisation de scie circulaire, pour la découpe des bords de tranchée lors de la réfection sur revêtement bitumineux, est interdite.

42.7 TEMPERATURE MINIMALE DE REPANDAGE

Bétons bitumineux semi grenu (BBSG) : NF P 98-130

- grade du liant : 35/50 Température minimum de mise en œuvre : 130°C

42.8 CONDITIONS USUELLES DE MISE EN OEUVRE DES ENROBES

La température ambiante mesurée sous abri le matin à 7 h, puis dans la journée, doit être supérieure à 5°C.

L'absence totale de pluie pendant l'exécution des enrobés.

En cas de pluie ou de température inférieure à + 5° C, la mise en œuvre est arrêtée.

42.9 REGLAGE EN NIVELLEMENT

Le réglage en nivellement de la couche de roulement est imposé sur la totalité des zones à traiter.

Dans les sections courantes, la tolérance est de : ± 1 cm.

Dans le cas d'un seul finisseur travaillant par bande, le bord de la précédente bande est badigeonné à l'émulsion avant mise en œuvre de la suivante.

42.10 TRAVAUX DE COMPACTAGE

Pour tout chantier de répandage exécuté et quelle que soit l'importance de la zone traitée, l'Entrepreneur doit disposer simultanément d'un cylindre tandem de 7/8 tonnes ou 7/8 Mg (Méga-grammes) et d'un rouleau à pneus de 14/20 tonnes ou 14/20 Mg (Méga-grammes).

42.11 TRAVAUX EXECUTES A LA MAIN

Le compactage des enrobés mis en œuvre à la main, dans les zones où l'emploi du répandage mécanique est impossible, est exécuté à l'aide d'un rouleau vibrant à conduite manuelle.

42.12 COMPACTAGE DES ENROBES

La composition minimale de l'atelier de compactage est adaptée à la catégorie d'enrobé à compacter en fonction des tableaux ci-après.

42.12.1 Compactage des bétons bitumineux

Largeur de répandage	Quantité mise en œuvre	Epaisseur des BB	Nombre de Compacteurs à pneus	Nombre de cylindres
Largeur ≤ 4m (un finisseur)	Q ≤ 100 Mg/h	e ≤ 6cm	1	1
	Q > 100 Mg/h et	e ≤ 6cm	2	1
	Q ≤ 200 Mg/h	e > 6cm	1	1
Largeur >4m (2 finisseurs)	Q > 100 Mg/h et	e ≤ 6cm	2	2
	Q < 200 Mg/h	e > 6cm	2	2
	Q > 200 Mg/h	e >6cm	2	2

Les compacteurs à pneus ont une charge minimale de 2 tonnes ou 2 Mg (Méga-grammes) par roue. La pression des pneumatiques de l'ordre de 0,7 à 0,8 MPa est adaptée cas par cas. Ils sont équipés de jupes de protection des pneumatiques conçues pour limiter leur refroidissement sous l'action du vent.

Les cylindres lisses ont un poids minimum de 8 tonnes ou 8 Mg (Méga-grammes).

Le compactage des enrobés est effectué directement derrière le finisseur, au cylindre à pneus, et terminé au cylindre lisse. Le compactage des enrobés est contrôlé par mesure de la compacité des matériaux en place. Les résultats minimaux obtenus doivent atteindre **le pourcentage de vides des enrobés mesurés avant circulation** tel que défini dans la description des enrobés citée à l'article 2-6 du présent fascicule : « Composition et caractéristiques des enrobés ».

L'Entrepreneur conserve la faculté de présenter au Maître d'œuvre un atelier de compactage différent de celui décrit ci-dessus. Il lui appartient alors de faire la preuve, dans le cadre d'essais préalables de compactage, que les densités minimales définies sont effectivement atteintes. Les pourcentages de vide peuvent être contrôlés au banc gamma (NF P 98 250 - 5) sur carottes de diamètre 150 mm.

42.12.2 Compaction avec cylindre vibrant des couches de liaison et de roulement

La composition et les modalités de travail d'un atelier de compactage incluant des cylindres vibrants sont soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Pour compacter les couches de liaison et de roulement, les cylindres vibrants ont une charge par cm de génératrice de cylindre comprise entre 25 et 35 kg et un moment des excentriques inférieurs à 2m.kg. La fréquence de vibration est la fréquence maximale compatible avec un fonctionnement normal de l'engin.

42.13 **PONTAGE DE FISSURE**

Sur des fissures suffisamment larges (supérieures à 1mm) et non ramifiées, il est réalisé un pontage de fissures saupoudré de fines issues du broyage de granulats schisteux (ardoise) avant séchage de l'émulsion.

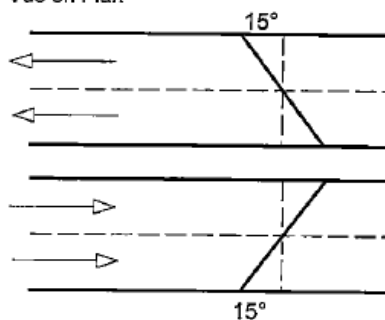
42.14 **RACCORDEMENTS DEFINITIFS AUX VOIES EXISTANTES**

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98 150-1.

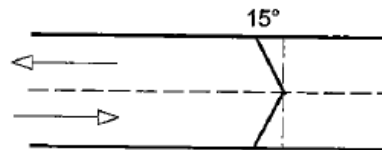
De plus, ils sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravures. Les raccordements seront réalisés selon les schémas et les prescriptions ci-dessous.

Vue en Plan

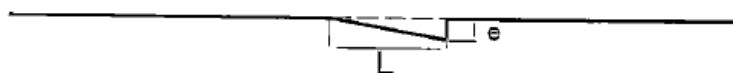


Chaussées unidirectionnelles



Chaussées bidirectionnelles

Coupe en long



La profondeur maximale doit être égale à :

- l'épaisseur du tapis si cette dernière est inférieure ou égale à 4 cm.
- à 4 cm pour des épaisseurs de tapis supérieures à 4 cm (ceci permet une réalisation de l'engravure indépendante de la mise en œuvre de l'enrobé).

La longueur d'application longitudinale L est telle que le rapport L/e soit supérieur à 150.

42.15 **CONTROLE DES ENROBES**

42.15.1 Contrôle de fabrication

L'Entrepreneur assure le contrôle de fabrication des enrobés. Il doit vérifier que les caractéristiques du mélange fabriqué sont conformes à celles définies à l'issue de l'étude de formulation et compatibles avec la mise en œuvre des matériaux. Les caractéristiques à contrôler sont :

- les proportions des différents constituants (granulats, fines, liants, dopes),
- les caractéristiques des différents composants après fabrication,

- l'homogénéité du mélange fabriqué,
- la température des enrobés.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des contrôles pendant ou après fabrication.

Les essais portent sur :

- le pourcentage de passant aux différents tamis,
- le dosage en liant,
- la dispersion en liant, en filler,
- la dispersion aux passants à 2mm et à 6mm.

Les tolérances de la valeur moyenne par rapport aux spécifications sont les suivantes :

Essais	Valeur moyenne	Ecart-type
% de passant à 6 mm	+ ou - 3 %	Sigma < 3,5 %
% de passant à 2 mm	+ ou - 2 %	Sigma < 2,5 %
% de passant à 0,08 mm	+ ou - 0,8 %	Sigma < 1 %
% de liant	+ ou - 0,25 %	Sigma < 0,3 %
La fréquence des essais est fonction de la durée de la fabrication et de la quantité d'enrobés fabriqués	Les pénalités éventuelles sur la moyenne journalière ne sont pas appliquées sur un nombre d'essais inférieur à 6 (six)	La dispersion appréciée par la valeur de l'écart type (sigma) ne est pas calculée pour un nombre d'essais inférieur à 8 (huit) par journée de fabrication

La teneur en bitume et en fines représentative de chaque lot est la moyenne des mesures effectuées sur les échantillons prélevés.

Si ces teneurs présentent des écarts supérieurs aux limites de tolérances définies ci-dessus, il est fait application des articles 7.3.4 et 7.3.5 du C.C.A.P.

42.15.2 Contrôle de la profondeur moyenne de texture

PMT selon la norme NF EN 13036-1.

42.15.3 Contrôle de compacité en place ou en laboratoire

En place :

Des mesures de compacité selon la norme NF P 98-241-1 in situ sont effectuées par le laboratoire de l'Entreprise en présence du représentant de la direction de la voirie.

Le carottier ainsi que le matériel de nucléodensimétrie peuvent être utilisés. Le matériel de contrôle est identique au matériel utilisé pour les planches d'essai et de référence.

La moyenne journalière de mesures de densité en place doit être égale ou supérieure à celle de référence L.C.P.C.

Les pénalités éventuelles ne sont pas appliquées pour un nombre de mesures inférieur à 10 par journée de contrôle.

En laboratoire :

A partir des carottes réalisées sur les enrobés en place, il est possible de faire effectuer sur un banc gamma fixe selon la norme NF P 98 250 - 5 , par un laboratoire certifié ISO 9001, des mesures de masse volumique apparente (MVA) sur chaque couche constituant la carotte.

42.16 TOLERANCE D'ÉPAISSEUR ET DE NIVELLEMENT DES ENROBES

42.16.1 Tolérance d'épaisseur (NF P 98-150)

Les épaisseurs sont contrôlées par profils dans les conditions définies suivant la norme NF P 98-150 à partir de mesures de nivellement sur la couche inférieure et sur la couche contrôlée, par carottes prélevées dans la chaussée, ou par méthode endoscopique.

Les tolérances par rapport aux épaisseurs nominales sont les suivantes :

- couches de fondation ± 4 cm,
- couches de base ± 3 cm,
- couches de liaison $\pm 2,5$ cm,
- couches de roulement $\pm 1,5$ cm.

Le réglage est réputé convenir si les tolérances sont respectées pour 95 % des points contrôlés.

42.16.2 Tolérance de nivellement (NF P 98-150)

Pour les constructions de nouvelles chaussées, ou le renforcement d'un support de bon uni, les tolérances pour les écarts constatés par rapport aux cotes prescrites sont ainsi fixées :

Tolérances de nivellement par rapport aux profils de référence :

- couche de fondation $\pm 1,5$ cm,
- couche de base ± 1 cm,

Tolérances pour les écarts constatés par rapport aux pentes prescrites sont les suivantes :

- couche de base ± 1 cm/m pour 95 % des mesures,
- couche de roulement $\pm 0,5$ cm/m pour 100 % des mesures.

ARTICLE 43 - PEINTURES REFLECTORISEES

43.1 TRAVAUX DE NETTOYAGE

Pendant les travaux, l'Entrepreneur sera tenu de nettoyer les parties de chaussées devant recevoir les produits de marquage. Chacune des lignes est nettoyée en continu sur toute sa largeur, augmentée d'une garde de 5 cm de part et d'autre. A cette fin, ce dernier procédera à un lavage à l'eau par pompe à haute pression (comprise entre 5 et 10 MPa), afin d'éliminer toutes traces d'anciens produits d'étanchéité et de laitance.

43.2 PRE MARQUAGE DES BANDES

L'Entrepreneur procédera au pré marquage des bandes qui est effectué par filet continu ou par pointillé. Le pré marquage des marquages spéciaux est effectué par un filet continu en matérialisant le contour. Les flèches de direction ou de rabattement et des inscriptions éventuelles sont positionnées lors de pré marquage, par un filet figurant la base de ces éléments.

La vérification du pré marquage sera effectuée par le Maître d'œuvre, les éventuelles modifications qui seront demandées à l'Entrepreneur devront être faites dans un délai de quarante-huit (48) heures.

L'application des produits ne pourra intervenir qu'après cette vérification.

43.3 APPLICATION DES PRODUITS

Le matériel employé pour l'exécution des bandes sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur procédera, immédiatement avant l'application du produit, au dépoussiérage des parties de chaussée devant recevoir des bandes.

La rétro réflexion sera conforme aux caractéristiques portées sur le certificat d'homologation. En particulier, le dosage en microbilles sera au moins égal à celui porté sur ce certificat.

Les dispositifs encastrés dans la chaussée et situés dans les surfaces à peindre seront préalablement protégés par du papier collant ou autre cache qui sera retiré après le passage de l'engin répandeur.

FASCICULE C – RESEAUX D'EAU POTABLE

PROVENANCE ET SPECIFICATIONS DES MATERIAUX & PRODUITS

ARTICLE 44 - DISPOSITIONS GENERALES

Les matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages doivent satisfaire aux prescriptions du chapitre 2 du CCTG, notamment aux normes produits référencées en annexe du fascicule 71 ou aux avis techniques en vigueur.

Les matériaux et produits qui ne sont pas couverts par une norme, et ne faisant pas l'objet d'un "Avis Technique favorable" doivent être agréés par le maître d'œuvre qui établira les conditions de réception à appliquer à ces fournitures conformément au fascicule 71.

Tout changement de nature ou d'origine demeure expressément subordonné à l'accord préalable du maître d'œuvre.

ARTICLE 45 - CONDITIONS D'ACCEPTATION DES MATERIAUX ET PRODUITS SUR LE CHANTIER

La provenance des matériaux, produits et éléments devra être soumise à l'agrément du Maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum à l'issue de la phase de préparation du chantier.

La mention d'appareils ou matériaux « équivalent » ou « similaire » n'implique pas l'agrément tacite du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, son accord est obligatoire pour chaque type de matériaux définis dans les documents graphiques ou les bordereaux des prix. L'entrepreneur sera tenu de soumettre ses choix à l'approbation du maître d'œuvre, par le biais de fiche d'agrément dont un exemplaire est joint en annexe du présent C.C.T.P.

Les fiches d'agréments seront datées et numérotées. Dans tous les cas le fournisseur sera clairement identifié (Nom, raison sociale, adresse). A défaut, d'échantillons proposés à la demande d'agrément, une fiche technique sera jointe à la fiche d'agrément reprenant les caractéristiques spécifiques demandées dans les divers documents du marché.

Quelles que soient les remarques ou validation du maître d'œuvre, ses choix ne déchargeront pas l'entreprise de sa responsabilité.

En l'absence d'agrément au moyen d'une fiche technique validée par le maître d'œuvre, l'entrepreneur s'expose à un arrêt immédiat des travaux, sans interruption de délai. Il pourra lui être demandé de déposer et de changer les matériaux non agréés, sans plus de justifications de la part du maître d'œuvre. Le maître d'œuvre exigera leur enlèvement, au frais exclusif de l'entrepreneur fautif, et ce quelle que soit la période de la découverte. Les travaux de dépose et de repose ne prolongeront pas les délais initiaux et les pénalités de retards pourront être appliquées.

Les matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages doivent satisfaire aux prescriptions du chapitre 2 du CCTG, notamment aux normes produits référencées en annexe 1 du fascicule 71 ou aux avis techniques en vigueur.

Les matériaux et produits qui ne sont pas couverts par une norme, et ne faisant pas l'objet d'un "Avis Technique favorable" doivent être agréés par le maître d'œuvre qui établira les conditions de réception à appliquer à ces fournitures.

Tout changement de nature ou d'origine demeure expressément subordonné à l'accord préalable du maître d'œuvre.

L'acceptation des matériaux est assurée sur chantier par l'entreprise en présence du maître d'œuvre. Un procès-verbal de réception est établi et signé par les deux parties.

Les matériaux refusés sont identifiés et isolés et devront être évacués hors du chantier par l'Entreprise dans un délai de 5 jours, au-delà le maître d'œuvre a toute latitude pour faire évacuer les lots refusés aux frais de l'entreprise défaillante.

La réception des matériaux après livraison, n'exclut pas un refus éventuel si en cours de mise en œuvre ils se révélaient défectueux ou inadaptés aux performances annoncées.

Le maître d'œuvre s'assure que le contrôle de l'intégrité et de l'aspect du marquage est réellement exécuté. Il vérifie par sondage que ce contrôle a été fait sérieusement.

En application de la norme en vigueur, le marquage doit comporter notamment les indications suivantes:

- La date de fabrication ;
- L'identification du fabricant et de l'usine ;
- Pour les tuyaux, la classe de résistance ou classe de rigidité à laquelle ils appartiennent, s'il en existe plusieurs pour l'élément considéré ;
- Pour les produits à base de ciment, la date à partir de laquelle ils peuvent être mis en œuvre ;
- Eventuellement, les marquages supplémentaires qui seraient prescrits par le marché.

Pour les produits normalisés et/ou certifiés, leur marquage est décrit de manière exhaustive, soit dans les normes de produit correspondantes, soit dans les certifications associées.

ARTICLE 46 - CONDITIONS DE MANUTENTION ET DE STOCKAGE DES PRODUITS ET MATERIAUX

Les manutentions de matériaux et produits sont effectuées conformément aux prescriptions du fabricant et aux règles de sécurité en vigueur. L'entreprise veille à l'adéquation des moyens de manutention et des protections à mettre en œuvre pour garantir l'intégrité des matériaux et produits.

Une zone d'accueil et une zone de réception des produits sont aménagées par les soins de l'entreprise afin de ne pas confondre les produits et matériaux déjà réceptionnés et ceux en attente de réception.

Les différentes aires de stockage doivent être propres, nivelées et aménagées par les soins de l'entreprises.

Les canalisations et accessoires en matières plastiques sont protégés du soleil lors du stockage et font l'objet d'une protection thermique si les conditions climatiques l'exigent.

L'élingage par l'intérieur est **interdit**.

Toutes précautions doivent être prises pour éviter la pénétration de corps étrangers solides ou liquides à l'intérieur des tuyaux stockés avant leur pose.

Toutes précautions doivent être prises pour éviter les accidents résultant de la présence des stocks (circulation des véhicules et des piétons...).

ARTICLE 47 - TUYAUX AEP

47.1 TUYAUX EN FONTE DUCTILE

Les canalisations en fonte ductile seront conformes à la norme en vigueur et seront de 2 types :

- **Fonte ductile standard ;**
- **Fonte ductile avec revêtement extérieur de protection contre les courants vagabonds sur une partie du linéaire (environ 20 ml) à proximité des réseaux HTA souterrains au niveau du giratoire.**

Les raccords et pièces spéciales seront en fonte ductile revêtues de résine époxy, pour les canalisations en fonte, suivant la norme en vigueur.

Les brides seront des brides auto-butées. Les différents ouvrages (robinets-vannes, etc.) seront raccordés sur les canalisations par des raccords type Major ou tout autre moyen permettant par la suite un démontage/remontage facile.

Les tuyaux seront en fonte ductile, conformes à la norme NF EN 545:2010 :

- **de classe 40**, à joints automatiques, revêtements extérieurs composés **d'une couche de zinc de 200g/m²** appliquée sur le fût et la collerette par projection et **d'un revêtement polyéthylène d'épaisseur 1800 µm déposé par coextrusion, conformément à la norme NF EN 14628:2006**. L'extrémité unie et zinguée du tuyau est revêtue d'une couche de finition époxy 70 µm.
Pour les canalisations dites « standard », le revêtement extérieur sera composé d'un alliage de zinc métallique de zinc-aluminium + revêtement époxy bleu ou équivalent de qualité alimentaire (ACS, KTW, WRAS ...).
- le revêtement intérieur sera constitué **d'un mortier de ciment parmi ceux listés dans la EN 197-1** et l'eau utilisée pour le mélange sera conforme à la Directive 98/83/CE relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, avec attestation par tierce partie.

Les tuyaux sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 598+A1 ou d'une certification européenne équivalente : ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans le champ de la norme NF EN 598+A1.

Ils seront de série 16 bars (PN16).

47.2 TUYAUX EN POLYETHYLENE HAUTE DENSITE (PEHD)

Les tuyaux sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 12201-2+A1 ou d'une certification européenne équivalente : ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans le champ de la norme NF EN 12201-2+A1.

Ils seront de série 16 bars, qualité organoleptique.

Les tuyaux PEHD seront en revêtement PVDF type « Excel Plus » ou équivalent.

ARTICLE 48 - GRILLAGE AVERTISSEUR

Toutes les canalisations enterrées seront signalées par un dispositif avertisseur placé au moins 20 cm au-dessus d'elles. Le dispositif avertisseur sera un grillage en polypropylène de 0,40 m de largeur et de couleur variable selon les réseaux concernés.

ARTICLE 49 - APPAREILS DE ROBINETTERIE FONTAINERIE ET ACCESSOIRES

Tous les appareils et accessoires devront être agréés par l'exploitant :

- Robinet vanne à opercule néoprène type OCA de Bayard ou équivalent ;
- Joint démontable type Major ou équivalent ;
- Joint démontable autobuté type Hawle ou équivalent ;
- Vidanges DN40 ;
- Bouches à clefs pour la chaussée trafic intense 11 kg environ (type SOVAL ou équivalent), en respectant les formes et usages suivants :

USAGE DE SERVICE	VISUEL
Robinet vanne d'arrêt	Hexagonal 2 Traits 
Robinet vanne de vidange	Hexagonal 4 Traits 
Robinet vanne d'arrêt ¼ de tour sur chaussée	Ronde 2 Traits 
Robinet vanne fermée (changement de service pression)	Carré 
Robinet ¼ de tour de vidange sur chaussée	Ronde 4 Traits 
Robinet ¼ de tour branchement sur trottoir	Ronde 

ARTICLE 50 - REGARDS VISIBLES

Ils seront en béton C35/45 XF4 et devront être en plus certifiés conformes aux normes en vigueur (normes produits) ou titulaires d'un avis technique favorable pour les regards qui n'entrent pas dans le champ des normes en vigueur. Les demandes d'agrément ou les attestations du fabricant devront obligatoirement préciser les normes et composition respectées.

Sont considérés comme visibles les regards de diamètre intérieur ≥ 1000 mm.

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

Le diamètre intérieur de la cheminée est de 1000 mm.

Les dispositifs de descente sont constitués d'échelons avec crosse conformément à la norme.

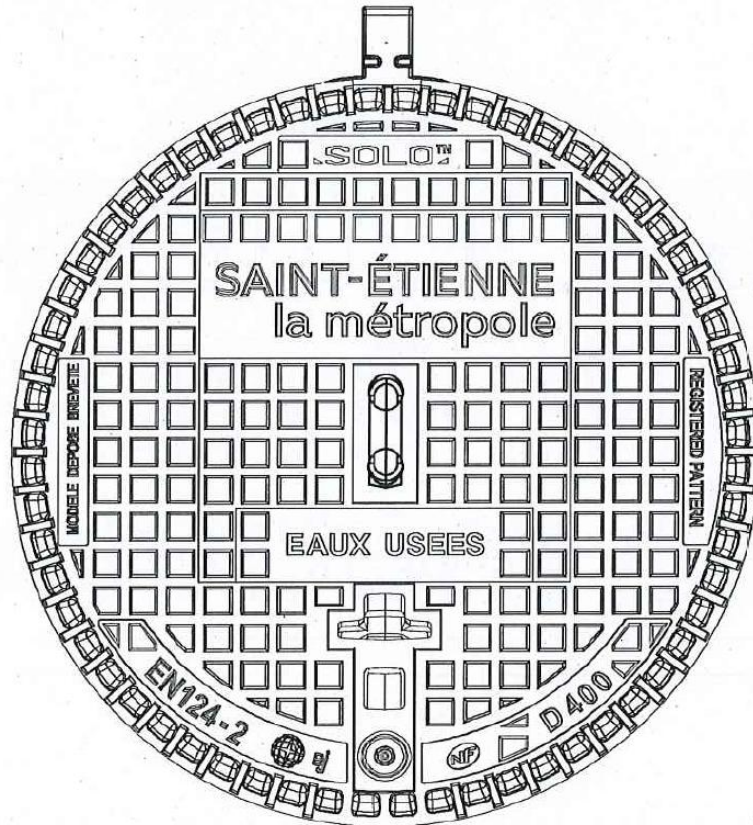
Les deux échelons les plus hauts comporteront un système permettant la mise en place de la crosse de descente escamotable. L'entreprise fournira et installera la crosse (une par regard) qui sera du même matériau que les échelons.

Les têtes des regards sont constituées de cônes ou de dalles réductrices et de rehausses sous cadre.

Les dalles de répartition doivent s'appuyer sur le remblai extérieur parfaitement compacté. Elles sont désolidarisées du regard.

ARTICLE 51 - DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET DE FERMETURE

Les dispositifs de couronnement et de fermeture doivent être conformes à la norme NF EN 124. Les tampons devront mentionnés « SAINT-ETIENNE LA METROPOLE » et la nature des effluents « EAU POTABLE ».



Exemple de marquage des tampons

Concernant, le dispositif de fermeture de la chambre hydraulique de l'impasse du Château :

Le marché prévoit la fourniture et la pose d'une trappe de fermeture remplissable de type Trapadal ou équivalent.

Caractéristiques minimales :

- Dimensions utiles : 800 × 800 mm ;
- Classe de résistance : 250 kN ;
- Trappe affleurante, remplissable (béton, enrobé, pavé) ;
- Cadre et couvercle en acier galvanisé ou matériau équivalent ;
- Joint périphérique assurant l'étanchéité ;
- Sécurité anti-basculement du couvercle.

Les trappes devront être conformes à la norme NF EN 124 ou équivalent.

Mise en œuvre :

La pose comprendra la préparation du support, la mise à niveau du cadre, le scellement dans un béton adapté à la classe de charge, le remplissage du couvercle et tous réglages nécessaires pour assurer l'affleurement et la stabilité.

51.1 DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET DE FERMETURE POUR LES REGARDS CIRCULAIRES

51.1.1 Matériaux

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

51.1.2 Classe de résistance

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

51.1.3 Scellement (assise)

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

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

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

- Nature et composition du produit ;
- Résistance mécanique à terme en compression ;
- Cinétique de durcissement (compression/âge) ;
- Délai minimum avant réouverture au trafic ;
- Conditions de mise en œuvre.

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

51.1.4 Orifice d'aération

Les tampons sur réseaux véhiculant des eaux usées ne sont pas pourvus d'orifices d'aération.

ARTICLE 52 - JOINTS

Les joints sont conformes à la norme NF EN 681-1.

ARTICLE 53 - EPREUVES DES JOINTS, DES CANALISATIONS ET DES ROBINETS-VANNES

Les épreuves seront réalisées conformément aux prescriptions des articles 76, 77, 78 du Fascicule 71 du C.C.T.G. ainsi qu'aux stipulations des services compétents de la Société Concessionnaire.

Il est précisé que les réseaux devront subir un essai de pression égal :

- à une fois et demi la pression de service (si pression de service < 10 bars) ;
- à la pression de service + 5 bars (si pression de service ≥ 10 bars).

La pression de service devra préalablement être demandée par l'entrepreneur, à la Société Concessionnaire.

La mise en place du matériel, pour les essais, ne pourra s'effectuer sans la présence d'un représentant du concessionnaire des Eaux, éventuellement du Maître d'œuvre. A la suite de quoi, la pompe d'épreuve de chantier sera bloquée, pour un temps suffisamment long. Le retrait du dispositif se fera également en présence du représentant et/ou du Maître d'œuvre, qui constatera (constateront) les pertes de pression.

Un PV, notifiant toutes les opérations, pression de départ, pression d'arrivée, noms et présence des différentes personnes sera réalisé par l'entrepreneur et un exemplaire sera adressé au concessionnaire, au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre et au concessionnaire et / ou à la Commune.

Toutes les opérations de nettoyage, désinfection, rinçage, prévues y compris la javellisation des conduites AEP seront faites par l'entrepreneur, à ses frais.

Une analyse bactériologique de l'eau sera transmise (pour vérification de la potabilité), avant la mise en eau définitive, à l'exploitant, par l'entrepreneur, à ses frais, avec copie aux personnes désignées ci-dessus.

L'ensemble de ces démarches sera à reproduire autant de fois que l'un ou l'autre de ces essais ne s'avérerait pas concluant sans que cette décision ne donne lieu à des plus-values, indemnités ou double comptage.

ARTICLE 54 - CONTROLE DES BOUCHES A CLES

L'entrepreneur fera procéder à un essai de fonctionnement des bouches à clés avant et après les prestations du présent marché. Ces prestations seront réalisées par le concessionnaire du réseau et tous les frais pouvant en résulter seront à la charge exclusive de l'entreprise et réputés inclus dans son offre globale.

Toutes les sujétions développées dans le présent chapitre sont réputées prises en compte dans l'établissement du prix global, fourni par l'entrepreneur.

ARTICLE 55 - BUTEES DES PIECES SPECIALES - ANCRAGES

La butée devra être réalisée de façon à ne pas noyer le tuyau dans la masse du béton et à réserver l'accès aux points de démontage.

MODALITES D'EXECUTION

L'entrepreneur peut proposer au maître d'œuvre une modification des conditions d'exécution des travaux lorsque des contraintes particulières s'imposent.

Il appartient alors à l'entrepreneur de fournir une note de calcul appropriée concernant le dimensionnement mécanique de la canalisation.

ARTICLE 56 - EXECUTION DES FOUILLES

L'exécution des tranchées est réalisée mécaniquement.

En cas d'exécution mécanique jugée dangereuse par le maître d'œuvre (tranchées en bordures de façades, de murs, d'ouvrages présentant une structure instable, etc.), la tranchée est réalisée manuellement.

L'exécution de tranchées manuellement est soumise à l'accord préalable du maître d'œuvre (localisation, emprise) et n'engage aucune rémunération supplémentaire.

L'emploi d'explosifs pour l'extraction de rocher ou la démolition de maçonnerie est interdit.

L'accord du maître d'œuvre laisse l'entrepreneur entièrement responsable de tous les accidents ou dommages qui résulteraient du mode d'extraction adopté. L'entreprise doit prendre toutes les précautions pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations, conduites, câbles, ouvrages de toutes sortes rencontrés pendant l'exécution des travaux.

56.1 LONGUEUR D'OUVERTURE DE TRANCHEES

La longueur maximale d'ouverture des tranchées ne doit pas excéder la longueur nécessaire à une journée de travail.

Le maître d'œuvre peut demander de laisser la tranchée ouverte entre deux regards successifs pour vérification de pose.

56.2 LARGEUR DES TRANCHEES

56.2.1 Tranchées pour tuyaux

La largeur des tranchées est la largeur minimale définie dans le fascicule 71.

Dans le cas de pose de plusieurs tuyaux dans la même tranchée, la largeur d'ouverture de cette tranchée est définie aux fascicules n°70-1 et 71.

L'entreprise indiquera lors de la phase de préparation du chantier le type de blindage utilisé.

56.2.2 Tranchées pour regards

La largeur de la tranchée pour regard est égale à la dimension extérieure du regard plus 2 fois 0,5 mètre.

56.3 EVACUATION DES DEBLAIS

Au fur et à mesure de l'ouverture des fouilles, l'entrepreneur doit évacuer tous les déblais qu'il n'aura pas à utiliser ultérieurement en remblais.

Le lieu et les dispositions à prendre pour le dépôt de ces matériaux sont indiqués par le Maître d'Ouvrage et intégrés au Plan d'Assurance Qualité.

56.4 PORTANCE DU FOND DE FOUILLE

56.4.1 Réseaux

Ce paragraphe concerne les fouilles pour canalisations ainsi que celles des regards et plus généralement les fouilles pour tous les éléments enterrés.

Le fond de fouille n'est pas surcreusé. Conformément au fascicule 71, il est systématiquement traité en cas de déstabilisation.

Le fond de fouille est préalablement nivelé et dressé. Il est soigneusement purgé des éléments susceptibles d'endommager la canalisation et reçoit un lit de pose de 10 cm d'épaisseur.

Conformément à la norme NF EN 1610, au droit de chaque joint, il est réalisé si nécessaire des niches de façon à ce que le tuyau porte sur toute sa longueur.

L'entrepreneur prend toute disposition pour éviter de remanier le sol en place.

La densité pénétrométrique du fond de fouille est au moins du terrain naturel en place.

ARTICLE 57 - EVACUATION DES EAUX

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et ouvrages existants est maintenu en permanence.

Les eaux de toute nature, sur le chantier (eaux pluviales, eaux d'infiltration, sources, fuites de canalisations, nappe phréatique, eaux des canalisations en service, ...) sont évacuées par les moyens d'épuisement nécessaires.

Des venues d'eaux sont possibles à faible profondeur.

Les eaux épuisées sont évacuées dans les fossés ou les collecteurs d'eaux pluviales situés à proximité des chantiers.

Les moyens d'exécution de l'entrepreneur doivent être adaptés pour éviter toute humidification excessive des déblais et de l'arase de terrassement qui serait de nature à compromettre la réutilisation des matériaux de déblai ou entraîner une perte de portance de l'arase.

57.1 DRAINAGE TEMPORAIRE

En cas de venues d'eaux, un dispositif de drainage temporaire et/ ou définitif sera mis en place (en fond de fouille, derrière les ouvrages de génie civil, ...) afin de les évacuer vers le réseau de collecte le plus proche. Cette disposition est réputée intégrée dans l'offre du candidat.

57.2 POMPAGE

L'entreprise doit assurer l'épuisement des eaux en cours de chantier, qu'elles soient superficielles (précipitations, ruissellement) ou phréatique, quel que soit le débit, et la mise à disposition et frais de fonctionnement des équipements de pompage.

Il n'est pas fixé de débit permanent maximal contractuel d'épuisement.

ARTICLE 58 - BLINDAGES

Le projet est dressé et le marché rédigé de manière à ce qu'aucune disposition ne puisse inciter les entrepreneurs à minimiser les étalements et blindages, y compris, si nécessaire, ceux du fond de fouille.

Le marché prévoit une rémunération de cette protection par des prix distincts de ceux des terrassements proprement dits.

Les blindages dépasseront au minimum de 15 cm le niveau du terrain naturel et devront atteindre le fond de la tranchée. Si cette précaution n'est pas respectée, les surfaces non blindées ne seront pas rémunérées.

La responsabilité de l'entreprise, en la matière, est affirmée par le règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du code du travail dont l'application est précisée par les circulaires du Ministère du travail en date du 29 mars 1965 (journal officiel du 29 mars 1965) et du 6 mai 1965 (journal officiel du 21 mai 1965).

Le décret précité prescrit que les fouilles des tranchées ayant plus de 1,30 m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées, ou des parois verticales blindées; l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

L'urgence de certaines réparations justifie que l'entrepreneur informe directement l'exploitant du réseau avant d'en référer au maître d'œuvre.

58.1 TYPE DE BLINDAGE

L'épaisseur du blindage retenue pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation est de 0,10 m.

L'entrepreneur définit les types de blindage conformément au fascicule n°71.

Les réparations des torts et dommages qui résulteraient de l'utilisation de blindages inadaptés au soutènement des fouilles, seraient à la charge de l'entrepreneur, qu'il s'agisse d'accidents corporels ou de dégradations causées aux propriétés riveraines des travaux.

Lorsque, par suite de la nature du sol ou de circonstances exceptionnelles, il est nécessaire d'abandonner dans les fouilles l'étalement, l'entrepreneur doit en demander l'accord au maître d'ouvrage.

58.2 MODE DE RETRAIT DE BLINDAGE

Le mode de retrait de blindage retenu pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation est le retrait par couche avant compactage.

ARTICLE 59 - POSE DES REGARDS ET CHAMBRES

La pose des regards est conforme au fascicule n°71.

Les modalités pratiques de pose des regards sont conformes aux stipulations du fabricant de regards.

Les regards coulés en place ou en maçonnerie de blocs sont **proscrits**.

La réalisation de regards borgnes est **proscrite**.

59.1 REALISATION DU LIT DE POSE

L'épaisseur du lit de pose est de 0,10 m.

La réalisation du lit de pose est conforme au fascicule n°71.

L'entrepreneur veille à ce que tous les points durs existants en fond de fouille soient évacués.

59.2 TOLERANCE DE POSE

Les ouvrages sont posés dans le plan médian de la tranchée avec les tolérances de pose : ± 10 cm.

La tolérance altimétrique dans l'axe du regard au niveau du fil d'eau est de : ± 10 % de la plus faible différence altimétrique du plan d'exécution avec les regards aval et amont.

Cette tolérance doit rester compatible avec le débit à transiter.

ARTICLE 60 - POSE DES TUYAUX

La pose des tuyaux est conforme aux stipulations du fabricant de tuyaux. La pose de tuyaux est réalisée de l'aval vers l'amont. L'entrepreneur assure un contrôle intérieur de l'alignement de la pente.

60.1 REALISATION DU LIT DE POSE

L'épaisseur du lit de pose est de 0,10 m.

La réalisation du lit de pose est conforme au fascicule n°71.

60.2 REALISATION DE L'ASSISE

La réalisation de l'assise est conforme au fascicule n°71.

60.3 REALISATION DU REMBLAI LATERAL

La réalisation du remblai latéral est conforme au fascicule n°71.

60.4 REALISATION DU REMBLAI INITIAL

L'épaisseur du remblai initial est de 15 cm au-dessus de la génératrice supérieure.

La réalisation du remblai initial est conforme au fascicule n°71.

60.5 REALISATION DU REMBLAI PROPREMENT DIT

La réalisation du remblai proprement dit est conforme au fascicule n°71.

60.6 TOLERANCE DE POSE

Les ouvrages sont posés dans le plan médian de la tranchée avec les tolérances de pose : ± 10 cm.

60.7 COUPES DE TUYAUX

Les coupes de tuyaux sont réalisées conformément au fascicule n°71.

Dans le cas de découpe de canalisations en amiante-ciment, la réglementation en vigueur est respectée.

ARTICLE 61 - POSE DES DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET FERMETURE

La pose des dispositifs de couronnement et de fermeture est conforme au fascicule n°71.

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

Si les sièges des tampons présentent une alvéole destinée au déblocage du tampon, elle sera dirigée dans la direction de la canalisation et dans le sens de l'écoulement.

Si le tampon est implanté à proximité immédiate d'un mur, d'une clôture ou de tout autre obstacle, l'alvéole de déblocage sera positionnée de manière à ne pas entraver les manœuvres de déblocage.

61.1 MISE EN ŒUVRE DU SCELLEMENT

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

Lors de la mise en œuvre d'un scellement de dispositif de couronnement et de fermeture, l'entreprise s'assure préalablement de pouvoir disposer sur le chantier de l'ensemble des ingrédients (gravillons, sable, eau propre) en qualité et en quantité nécessaire pour réaliser le nombre de scellements de dispositifs prévus.

L'entreprise doit disposer d'éléments de mesure fiables permettant de respecter les dosages préconisés par le fabricant du produit de scellement.

L'entreprise vérifie les conditions d'emploi du produit de scellement (température, hygrométrie, vent ou soleil intense). Le maître d'œuvre autorise la remise en circulation après respect du délai d'acquisition des propriétés mécaniques du produit de scellement annoncé par le fabricant.

CARACTÉRISTIQUES

- **Constituants actifs à base de liants hydrauliques sans chlorure ni particule métallique**
- **Poudre prête à gâcher**
- **Granulométrie** : 0 - 4 mm
- **Densité produit durci** : 2,2
- **D.P.U.** : 15 min à 20°C
- **pH** : 12
- **Rhéologie réglable de consistance ferme à fluide**

- **Avec ou sans coffrage**
- **Fibré - Thixotrope**
- **Durcissement rapide**
- **Remise en service en 1 heure (T4 T5 à 20°C)**
- **Homologation Orange S.A.**
- **Résistances mécaniques élevées**
- **Retrait compensé**
- **Rhéologie réglable**
- **Conforme à la norme EN 1504-3**

Temps de prise ⁽¹⁾

Température	+5°C	+20°C	+30°C
Début de prise	15 min	15 min	10 min
Fin de prise	20 min	20 min	12 min

Résistances mécaniques (MPa) ⁽²⁾

Échéances	1 h	2 h	24 h	7 jours	28 jours
Compression	10	16	23	42	54
Flexion	2,5	3	4,5	5,5	6,5

61.2 TOLERANCES DE POSE

Les tolérances de pose en altimétrie sont de 0,5 cm.

ARTICLE 62 - REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE

Pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation, il a été retenu le niveau de mise œuvre compacté, contrôlé et validé q₅, soit :

- Valeur moyenne minimale sur la hauteur de la couche de 90 % de l'OPN ;
- Valeur minimale en fond de couche de 87 % de l'OPN.

L'entrepreneur assure un contrôle intérieur du remblayage et du compactage.

Afin d'atteindre la qualité de compactage recherchée, le matériel employé, l'épaisseur compactée des couches de remblai successives et le nombre de passes des engins, l'entrepreneur peut se référer à la norme NF P 98-331 et au guide de remblayage des tranchées SETRA LCPC (mai 1994).

Le contrôle extérieur du compactage est réalisé conformément au fascicule n°71..

L'entreprise peut ré-étalonner son matériel de contrôle de compactage lors des passages du laboratoire venant réaliser les contrôles extérieurs.

Un grillage avertisseur détectable conforme à la norme NFT 54 080 de couleur, de largeur 0,30 m est obligatoire sur les collecteurs principaux de hauteur de remblai inférieure à 2 mètres.

Le grillage avertisseur est installé 0,20 m à 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation et sur une largeur équivalente à l'emprise extérieure de la canalisation.

62.1 OBJECTIFS DE DENSIFICATION

62.1.1 Pour les tuyaux

Les objectifs de densification sont définis en se référant à la norme NF P 98-331 et au fascicule n°71.

Les objectifs de densification sont les suivants :

Groupe de sol	Objectifs de densification : Ec (MPa) Valeur moyenne minimale : 90 % de l'OPN
G1	5
G2	3
G3	2,5
G4	1,5
G5	-

62.1.2 Pour les regards

Les objectifs de densification sont identiques à ceux définis pour les tuyaux.

62.2 PLANCHES D'ESSAI - ÉPREUVE DE CONVENANCE

Conformément à l'article 6 du fascicule 70-1, une de convenance est réalisée par l'entreprise à l'ouverture du chantier sur un tronçon.

L'épreuve de convenance fait l'objet d'un procès-verbal mentionnant les caractéristiques du matériau, le mode d'exécution des travaux, le traitement éventuel du fond de fouille, le matériel de compactage, les conditions de déroulement de l'épreuve, les résultats des essais, les conditions optimales de remblayage du matériau considéré avec le matériel de compactage mises en œuvre, les valeurs de référence pour le contrôle intérieur.

ARTICLE 63 - CAS DES MATERIAUX AUTO-COMPACTANT LIES

Les modalités de mise en œuvre des matériaux auto-compactants liés sont conformes aux stipulations du fabricant des matériaux auto-compactants liés.

L'entrepreneur assure un contrôle intérieur de la mise en œuvre des matériaux auto-compactants liés.

~~~~~

Fait à .....  
Le .....

*Signature (plus Cachet)  
précédée de la mention manuscrite  
« Lu et Approuvé »*

## LISTE DES NORMES APPLICABLES

| REFERENCE                                           | TITRE                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GENERALITES – CONCEPTION DE PROJETS – DESSIN</b> |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NF EN 752                                           | Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Gestion du réseau d'assainissement                                                                                                                                                  |
| NF EN 16932-1                                       | Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Systèmes de pompage - Partie 1 : exigences générales - Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Systèmes de pompage - Partie 1 : Exigences générales  |
| NF EN 16932-2                                       | Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Systèmes de pompage - Partie 2 : Systèmes sous pression                                                                                                                             |
| NF EN 16932-3                                       | Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Systèmes de pompage - Partie 3 : systèmes sous vide - Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Systèmes de pompage - Partie 3 : Systèmes sous vide    |
| NF P 02-001                                         | Signes conventionnels, dessins d'architecture – Dessins d'architecture de bâtiment et de Génie Civil - Principes généraux – Principe de représentation                                                                                                     |
| <b>TERRASSEMENTS – VOIRIE</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NF P 11-300                                         | Exécution des terrassements - Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières                                                                                               |
| NF P 11-301                                         | Exécution des terrassements – Terminologie                                                                                                                                                                                                                 |
| NF P 94-059                                         | Sols: reconnaissance et essais – Détermination des masses volumiques minimale et maximale des sols non cohérents ( <i>Remplace la norme NF P94-059 du 5 août 1992</i> )                                                                                    |
| NF P 94-078                                         | Sols: reconnaissance et essais – Indice CBR après immersion - Indice CBR immédiat - Indice Portant immédiat - Mesure sur échantillon compacté dans le moule CBR                                                                                            |
| NF P 94-093                                         | Sols: reconnaissance et essais – Détermination des références de compactage d'un matériau - Essai Proctor normal - Essai Proctor modifié                                                                                                                   |
| NF EN ISO 22282-2                                   | Sols: Reconnaissance et essais géotechniques - Essais géohydrauliques - Partie 2 : essai de perméabilité à l'eau dans un forage en tube ouvert                                                                                                             |
| NF P 94-160-1                                       | Sols: reconnaissance et essais – Auscultation d'un élément de fondation - Partie 1 : méthode par transparence                                                                                                                                              |
| NF EN 13286-2                                       | Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques - Partie 2 : méthodes d'essai de détermination en laboratoire de la masse volumique de référence et de la teneur en eau - Compactage Proctor                                              |
| NF EN 1340                                          | Chaussées - Éléments pour bordures de trottoir en béton - Prescriptions et méthodes d'essai                                                                                                                                                                |
| NF P 98-331                                         | Chaussées et dépendances - Tranchées : ouverture, remblayage, réfection                                                                                                                                                                                    |
| <b>CANALISATIONS GENERALITES</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NF EN 476                                           | Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre ( <i>Indice de classement: P 16-100</i> )                                                                        |
| NF EN 681-1                                         | Garnitures d'étanchéité en caoutchouc – Spécifications des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation [ <i>Remplace, pour partie, la norme NF T 47-305 d'octobre 1985</i> ] |
| NF EN 681-1A1                                       | Amendement à la norme NF EN 681-1                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 681-1A2                                       | Amendement à la norme NF EN 681-1                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 681-1A3                                       | Amendement à la norme NF EN 681-1                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 681-2                                         | Garnitures d'étanchéité en caoutchouc – Spécifications des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation - Partie 2 : élastomères thermoplastiques                             |
| NF EN 681-2/A1                                      | Amendement à la norme NF EN 681-2                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 681-2/A2                                      | Amendement à la norme NF EN 681-2                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 681-3                                         | Garnitures d'étanchéité en caoutchouc – Spécifications des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation - Partie 3 : matériaux cellulaires en caoutchouc vulcanisé            |
| NF EN 681-3A1                                       | Amendement à la norme NF EN 681-3                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 681-3A2                                       | Amendement à la norme NF EN 681-3                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 681-4                                         | Garnitures d'étanchéité en caoutchouc – Spécifications des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation - Partie 4 : polyuréthane moulé                                       |
| NF EN 681-4A1                                       | Amendement à la norme NF EN 681-4                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 681-4A2                                       | Amendement à la norme NF EN 681-4                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 1295-1                                        | Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge - Partie 1: prescriptions générales ( <i>Indice de classement: P 16-120</i> )                                                                                |
| NF P 16-401                                         | Canalisations - Sections intérieures des égouts ovoïdes                                                                                                                                                                                                    |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NF X 06-021                                 | Application de la statistique, principe du contrôle statistique de lots                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>CANALISATIONS EN ACIER</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 1124-1                                | Tubes et raccords de tubes soudés longitudinalement en acier inoxydable, à manchon enfichable pour réseaux d'assainissement - Partie 1 : prescriptions, essais, contrôle de qualité                                                                                                                                                      |
| NF EN 1124-1/A1                             | Amendement à la norme NF EN 1124-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| NF EN 1124-2                                | Tubes et raccords de tubes soudés longitudinalement en acier inoxydable, à manchon enfichable pour réseaux d'assainissement - Partie 2 : système S – Formes et Dimensions                                                                                                                                                                |
| NF EN 1124-3                                | Tubes et raccords de tubes soudés longitudinalement en acier inoxydable, à manchon enfichable pour réseaux d'assainissement - Partie 3 : système X – Dimensions                                                                                                                                                                          |
| <b>CANALISATIONS EN BETON</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NF P 16-345-1: NF EN 1916                   | Tuyaux et pièces complémentaires en béton non-armé, béton fibré acier et béton armé.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NF P 16-345 : -2                            | Tuyaux et pièces complémentaires en béton non-armé, béton fibré acier et béton armé – Complément national                                                                                                                                                                                                                                |
| NF P 16-346-1: NF EN 1917                   | Regards de visite et boîtes de branchements en béton non-armé, béton fibré acier et béton armé                                                                                                                                                                                                                                           |
| NF P 16-346-2 :                             | Regards de visite et boîtes de branchements en béton non-armé, béton fibré acier et béton armé – Complément national                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>CANALISATIONS EN FONTE</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 598+A1                                | Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour l'assainissement - Prescriptions et méthodes d'essai ( <i>Remplace la norme NF A 48-820 d'avril 1990</i> )                                                                                                                                                    |
| NF EN 877                                   | Tuyaux et raccords en fonte, leurs assemblages et accessoires destinés à l'évacuation des eaux des bâtiments - Prescriptions, méthodes d'essai et assurance qualité                                                                                                                                                                      |
| NF EN 877/A1                                | Amendement à la norme NF EN 877                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 12842                                 | Raccords en fonte ductile pour systèmes de canalisations en PVC-U ou en PE - Prescriptions et méthodes d'essai ( <i>indice de classement : A48-880</i> )                                                                                                                                                                                 |
| <b>CANALISATIONS EN GRES</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 295-1                                 | Tuyaux et accessoires en grès et assemblage de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement - Partie 1: exigences. ( <i>Résulte de l'incorporation des amendements 1 et 2 de décembre 1996 à la norme NF EN 295-1 de février 1992</i> )                                                                                    |
| NF EN 295-2                                 | Tuyaux et accessoires en grès Partie 2: contrôle de la qualité et échantillonnage ( <i>Remplace la norme NF P 16-321 de mai 1970</i> )                                                                                                                                                                                                   |
| NF EN 295-3                                 | Tuyaux et accessoires en grès et assemblage de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement - Partie 3: méthode d'essais ( <i>Remplace la norme NF P 16-321 de mai 1970</i> )                                                                                                                                              |
| NF EN 295-4                                 | Tuyaux et accessoires en grès et assemblage de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement - Partie 4: prescriptions pour accessoires spéciaux, pièces d'adaptation et accessoires compatibles                                                                                                                            |
| NF EN 295-5                                 | Tuyaux et accessoires en grès et assemblage de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement - Partie 5: spécifications pour tuyaux perforés et accessoires                                                                                                                                                                 |
| NF EN 295-6                                 | Tuyaux et accessoires en grès et assemblage de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement - Partie 6: prescriptions pour les regards en grès                                                                                                                                                                             |
| NF EN 295-7                                 | Tuyaux et accessoires en grès et assemblage de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement - Partie 7: prescriptions pour les tuyaux en grès et leurs assemblages destinés au fonçage                                                                                                                                     |
| <b>CANALISATIONS EN FIBRE-CIMENT</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 588-1                                 | Tuyaux en fibre-ciment pour réseaux d'assainissement et branchements - Partie 1: tuyaux, joints et accessoires à écoulement libre ( <i>Indice de classement: P 16-304</i> )                                                                                                                                                              |
| NF EN 12763                                 | Tuyaux et raccords en fibre-ciment pour systèmes d'évacuation pour bâtiments - Dimensions, conditions techniques de livraison ( <i>Indice de classement: P 16-306</i> )                                                                                                                                                                  |
| <b>CANALISATIONS EN MATIERES PLASTIQUES</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 14364                                 | Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation et l'assainissement avec ou sans pression - Plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) à base de résine de polyester non saturé (UP) - Spécifications pour tubes, raccords et assemblages                                                                           |
| NF EN 12256                                 | Systèmes de canalisations en plastique - Raccords thermoplastiques - Méthode d'essai de la résistance mécanique ou de la flexibilité des raccords façonnés                                                                                                                                                                               |
| NF EN 1401-1                                | Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs enterrés d'assainissement sans pression - Poly (chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) - Partie 1: spécifications pour tubes, raccords et le système                                                                                                  |
| XP CEN/TS 1401-2                            | Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) - Partie 2 : guide pour l'évaluation de la conformité                                                                                                           |
| NF EN 1852-1                                | Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs enterrés d'assainissement sans pression – Polypropylène (PP) - Partie 1: spécifications pour les tubes, les raccords et le système                                                                                                                       |
| NF EN 13476-1                               | Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissements sans pression enterrés — Systèmes de canalisations à parois structurées en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U), polypropylène (PP) et polyéthylène (PE) — Partie 1 : Exigences générales et caractéristiques de performance |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NF EN 13476-2                                           | Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissements sans pression enterrés — Systèmes de canalisations à parois structurées en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U), polypropylène (PP) et polyéthylène (PE) — Partie 2 : Spécifications pour les tubes et raccords avec une surface interne et externe lisses et le système, de Type A                     |
| NF EN 13476-3                                           | Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissements sans pression enterrés — Systèmes de canalisations à parois structurées en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U), polypropylène (PP) et polyéthylène (PE) — Partie 3 : Spécifications pour les tubes et raccords avec une surface interne lisse et une surface externe profilée et le système, de Type B |
| XP CEN/TS 13476-4                                       | Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement sans pression enterrés - Systèmes de canalisations à parois structurées en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U), polypropylène (PP) et polyéthylène (PE) - Partie 4 : guide pour l'évaluation de la conformité                                                                                           |
| <b>REGARDS - AVALOIRS – TAMPONS - BRANCHEMENTS</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NF EN 124-1                                             | Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Partie 1 : définitions, classification, principes généraux de conception, exigences de performances et méthodes d'essai                                                                                                                                                                      |
| NF EN 124-2                                             | Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Partie 2 : dispositifs de couronnement et de fermeture en fonte                                                                                                                                                                                                                              |
| NF EN 124-3                                             | Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Partie 3 : dispositifs de couronnement et de fermeture en acier ou alliage d'aluminium                                                                                                                                                                                                       |
| NF EN 124-4                                             | Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Partie 4 : dispositifs de couronnement et de fermeture en béton armé d'acier                                                                                                                                                                                                                 |
| NF EN 124-5                                             | Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Partie 5 : dispositifs de couronnement et de fermeture en matériaux composites                                                                                                                                                                                                               |
| NF EN 124-6                                             | Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Partie 6 : dispositifs de couronnement et de fermeture en polypropylène (PP), polyéthylène (PE) ou polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U)                                                                                                                                              |
| NF EN 1253-1                                            | Avaloirs et siphons pour bâtiments - Partie 1: spécifications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| NF EN 1253-2                                            | Avaloirs et siphons pour bâtiments - Partie 2: méthodes d'essais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NF EN 1253-3                                            | Avaloirs et siphons pour bâtiments - Partie 3: maîtrise de la qualité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NF EN 1253-4                                            | Avaloirs et siphons pour bâtiments - Partie 4: tampons / couvercles d'accès                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>CIMENTS, GRANULATS, ADJUVANTS, ARMATURES, BETONS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NF EN 10080                                             | Aciers pour l'armature du béton - Aciers soudables pour béton armé - Généralités                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NF A 35-015                                             | Aciers pour béton armé - Aciers soudables lisses - Barres et couronnes - Aciers pour béton armé- Aciers soudables lisses- Barres et couronnes                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| NF A35-017                                              | Aciers pour béton armé - Barres et couronnes non soudables à verrous                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NF A35-024                                              | Aciers pour béton armé - Treillis soudés de surface constitués de fils de diamètre nominal inférieur à 5 mm - Aciers pour béton armé - Treillis soudés de surface constitués de fils de diamètre inférieur à 5 mm                                                                                                                                                                                                   |
| NF A35-028                                              | Aciers pour béton armé - Treillis raidisseurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| NF A35-028/A1                                           | Amendement à la norme NF A35-028                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NF A35-080-1                                            | Aciers pour béton armé — Aciers soudables — Partie 1 : Barres et couronne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NF A35-080-2                                            | Aciers pour béton armé - Aciers soudables - Partie 2 : treillis soudés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NF EN 197-1                                             | Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NF EN 197-2                                             | Ciment – Partie 2 : évaluation de la conformité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NF EN 933-1                                             | Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 1 : détermination de la granularité - Analyse granulométrique par tamisage                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 933-2                                             | Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 2 : détermination de la granularité - Tamis de contrôle, dimensions nominales des ouvertures.                                                                                                                                                                                                                                       |
| NF EN 933-3                                             | Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 3 : détermination de la forme des granulats - Coefficient d'aplatissement                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NF EN 933-4                                             | Essai pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 4 : détermination de la forme des grains - Indice de forme ( <i>Indice de classement: P 18-622-4</i> )                                                                                                                                                                                                                               |
| NF EN 933-5                                             | Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 5 : détermination du pourcentage de surfaces cassées dans les gravillons                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NF EN 933-6                                             | Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 6 : évaluation des caractéristiques de surface - Coefficient d'écoulement des granulats                                                                                                                                                                                                                                             |
| NF EN 933-7                                             | Essais pour déterminer les propriétés géométriques des granulats - Partie 7 : détermination de la teneur en éléments coquilliers - Pourcentage des coquilles dans les gravillons                                                                                                                                                                                                                                    |
| NF EN 933-8+A1                                          | Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 8 : évaluation des fines - Équivalent de sable                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NF EN 933-9+A1                                          | Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 9 : qualification des fines - Essai au bleu de méthylène                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NF EN 933-10                    | Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 10 : détermination des fines - Granularité des fillers (tamisage dans un jet d'air)                                                                                                   |
| NF EN 933-11                    | Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 11 : essai de classification des constituants de gravillons recyclés                                                                                                                  |
| NF EN 934-1                     | Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 1 : exigences communes                                                                                                                                                                                               |
| NF EN 934-2+A1                  | Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Partie 2: adjuvants pour bétons - Définitions et exigences ( <i>Indice de classement: P 18-342</i> )                                                                                                                      |
| NF EN 934-3+A1                  | Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 3 : adjuvants pour mortier de montage - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage                                                                                                                   |
| NF EN 934-4                     | Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 4 : adjuvants pour coulis de câble de précontrainte - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage                                                                                                     |
| NF EN 934-5                     | Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 5 : adjuvants pour bétons projetés - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage                                                                                                                      |
| NF EN 934-6                     | Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 6 : échantillonnage, évaluation et vérification de la constance des performances - Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 6 : Échantillonnage, évaluation et vérification de la constance des performances |
| NF EN 1367-1                    | Essais pour déterminer les propriétés thermiques et l'altérabilité des granulats - Partie 1 : détermination de la résistance au gel – dégel                                                                                                                           |
| NF EN ISO 12696                 | Protection cathodique de l'acier dans le béton ( <i>indice de classement : A05-668</i> )                                                                                                                                                                              |
| NF EN 197-1                     | Ciment - Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants                                                                                                                                                                        |
| NF EN 197-2                     | Ciment - Partie 2 : évaluation de la conformité                                                                                                                                                                                                                       |
| NF EN 413-1                     | Ciment à maçonner - Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité                                                                                                                                                                                  |
| NF EN 459-1                     | Chaux de construction - Partie 1 : définitions, spécifications et critères de conformité                                                                                                                                                                              |
| NF P 15-314                     | Liants hydrauliques - Ciment prompt naturel                                                                                                                                                                                                                           |
| NF EN 14647                     | Ciment d'aluminates de calcium - Composition, spécifications et critères de conformité                                                                                                                                                                                |
| NF P 15-318                     | Liants hydrauliques - Ciments à teneur en sulfures limitée pour béton précontraint                                                                                                                                                                                    |
| NF P 15-319                     | Liants hydrauliques - Ciments pour travaux en eaux à haute teneur en sulfates                                                                                                                                                                                         |
| P 18-302                        | Granulats - Laitier cristallisé de haut-fourneau                                                                                                                                                                                                                      |
| NF EN 1008                      | Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton                                                     |
| NF EN 206+A1                    | Béton - Spécification, performances, production et conformité                                                                                                                                                                                                         |
| NF EN 206/CN                    | Béton - Spécification, performance, production et conformité - Complément national à la norme NF EN 206                                                                                                                                                               |
| NF EN 13043                     | Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aéroports et d'autres zones de circulation                                                                                                            |
| NF EN 13242+A1                  | Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées                                                                                                      |
| NF EN 12620+A1                  | Granulats pour béton                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NF P 18 545                     | Granulats - Éléments de définition, conformité et codification                                                                                                                                                                                                        |
| <b>GEOTEXTILES</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| NF EN ISO 13433                 | Géosynthétiques - Essai de perforation dynamique (essai par chute d'un cône)                                                                                                                                                                                          |
| NF EN 13251                     | Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, les fondations et les structures de soutènement                                                                                                   |
| NF EN 13252                     | Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage.                                                                                                                                                      |
| NF G38-060                      | Textiles - Articles à usages industriels - Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés - Mise en oeuvre - Contrôle des géotextiles et produits apparentés                                                                                    |
| NF G38-061                      | Utilisation des géotextiles et produits apparentés - Systèmes de drainage et de filtration - Dimensionnement et éléments de conception                                                                                                                                |
| NF G38-063                      | Articles à usages industriels - Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés - Utilisation des géotextiles et produits apparentés sous remblais sur sols compressibles.                                                                       |
| NF EN ISO 10319                 | Géosynthétiques - Essai de traction des bandes larges                                                                                                                                                                                                                 |
| NF EN ISO 11058                 | Géotextiles et produits apparentés – Détermination des caractéristiques de perméabilité à l'eau normalement au plan, sans contrainte mécanique                                                                                                                        |
| NF EN ISO 12956                 | Géotextiles et produits apparentés – Détermination de l'ouverture de filtration caractéristique..                                                                                                                                                                     |
| NF EN ISO 12958                 | Géotextiles et produits apparentés – Détermination de la capacité de débit dans leur plan.                                                                                                                                                                            |
| NF EN ISO 12236                 | Géotextiles et produits apparentés – Essais de poinçonnement statique (essai CBR)                                                                                                                                                                                     |
| <b>MISE EN OEUVRE ET ESSAIS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|             |                                                                                                                                 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NF EN 1610  | Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement                                                         |
| NF EN 12889 | Mise en œuvre sans tranchée et essai des branchements et collecteurs d'assainissement ( <i>indice de classement : P16-126</i> ) |
| NF EN 12613 | Dispositifs avertisseurs à caractéristiques visuelles, en matière plastique, pour câbles et canalisations enterrés              |