

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

A72 – Echangeur n°14 – La Talaudière

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Reprise de la bretelle d'entrée en sens 2

PR 3+470

Pièce n°I.4

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Fascicule 4 – Génie civil de réseaux secs

Maître d'œuvre réalisation :



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

Indice	Date :	Commentaires :	Rédigé par :	Vérifié par :	Approuvé par :
A	12/06/2026	Première édition	K. CROS	T. NOEL	N. FOURNIER
B	04/08/2026	Mise à jour suite Cext	K. CROS	T. NOEL	N. FOURNIER

SOMMAIRE

CHAPITRE I. GENERALITES.....	4
I.1. OBJET DU PRESENT FASCICULE	5
I.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	5
I.3. RESEAUX RENCONTRES	5
I.4. NORMES ET RÉGLEMENTATIONS	6
CHAPITRE II. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX.....	7
II.1. MATERIAUX POUR EXECUTION DE TRANCHEE	8
II.2. Matériaux de pose et de protection	8
II.2.1 Sable pour assise des chambres	8
II.2.2 Béton	8
II.3. GRILLAGE AVERTISSEUR DETECTABLE	10
II.4. PLAQUES ET DALLES DE PROTECTION	11
II.5. FOURREAUX ET TUBES	11
II.5.1 Tube PVC	11
II.5.2 Aiguille pour tubes et fourreaux	12
II.6. Chambres et regards	12
II.6.1 Chambre pour télécom et équipements	12
II.7. Câble de terre	12
CHAPITRE III. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	14
III.1. REALISATION DES TRANCHEES.....	15
III.2. REALISATION DU LIT DE POSE, POSE DES FOURREAUX ET DE L'ENROBAGE.....	15
III.3. REMBLAIEMENT DE LA TRANCHEE	16
III.4. AIGUILLAGE DES TUBES ET FOURREAUX.....	16
III.5. REALISATION DE CHAMBRES ET REGARDS	17
III.6. SONDAGES INOPINES SUR RESEAU NEUF.....	17
III.7. PPV	18
CHAPITRE IV. TOLERANCE ET CONTROLES.....	19
IV.1. CONTROLE PAR GEOLOCALISATION	20
IV.2. COMPACTAGE DE TRANCHEE	20
IV.3. NIVELLEMENT DU REMBLAIEMENT DE TRANCHEE	20
IV.4. POSITION DES CHAMBRES ET REGARDS.....	21
IV.5. CONTRÔLE DES TUBES ET FOURREAUX.....	21
IV.6. CONTROLE DE LA POSITION DES TUBES ET FOURREAUX	21

CHAPITRE I. GENERALITES

I.1. OBJET DU PRESENT FASCICULE

Ce fascicule définit les conditions particulières d'exécution pour les travaux de réseaux secs de l'opération.

Il a pour objet de définir la nature des matériaux et les conditions dans lesquelles les travaux devront être réalisés.

Il vient en complément du fascicule 1.

I.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux, objet du présent fascicule, concernent la réalisation des travaux de réseaux secs prévus dans le cadre de l'opération.

Les travaux comprennent :

- La réalisation d'une multitubulaire constituée de 9 fourreaux PVC type TLST aiguillés : 2 Ø80 et 7 Ø45,
- La réalisation d'une multitubulaire constituée de 5 fourreaux PVC type TLST aiguillés : 2 Ø80 et 3 Ø45,
- La réalisation d'une multitubulaire constituée de 4 fourreaux PVC type TLST aiguillés : 2 Ø80 et 2 Ø45,
- La dépose, la repose, et le raccordement du PPV, de la barrière,
- La création de boucles de comptage,
- La pose de câblette de terre en cuivre nu de section 25 mm²,
- La pose de câblette de détection,
- Fourniture et pose de 2 TPC 110 avec câblette pour le réseau d'éclairage et fibre de SEM.

Les matériels et travaux compris sont (liste non-exhaustive) :

- L'utilisation et la location de toutes machines, engins, matériels roulants, etc.... nécessaires à la mise en œuvre des matériaux et à l'exécution des travaux,
- Les incidences consécutives aux travaux en heures supplémentaires, heures de nuit, etc., nécessaires pour respecter les délais d'exécution, le cas échéant,
- Tous les autres frais et prestations même non énumérés, mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux,
- L'enlèvement de tous les déblais impropres au réemploi en décharge agréée à la charge de l'Entrepreneur et les nettoyages après travaux,
- Le génie-civil des réseaux projetés : terrassements, fourniture et mise en œuvre des fourreaux conformes aux besoins, y compris procès-verbaux de mandrinage et géolocalisation des réseaux ainsi posés ainsi que les chambres de tirage et le remblaiement correspondant,
- La fourniture, de manière spécifique des dossiers de récolement, plan de câblages, mesures, notices explicatives pour les, ...

Le Titulaire sera réputé avoir pris connaissance des limites exactes de ses prestations.

I.3. RESEAUX RENCONTRES

Les réseaux rencontrés dans l'emprise du projet sont les suivants :

- Télécom (AXIONE),
- Télécom (DIRCE),
- Télécom (SEM),
- Réseau EP (DIRCE),
- Réseau AEP (SEM),
- Réseau d'éclairage public.

I.4. NORMES ET RÈGLEMENTATIONS

Les matériels et installations devront être conformes aux normes, règlements et décrets (éditions en vigueur à la date de signature du marché) et respecteront les règles de l'art et les documents ci-après applicables dans leur dernière édition complétée de leurs aditifs (cette liste n'est pas limitative).

Les normes applicables dans le domaine de la régulation du trafic sont les suivantes :

- NF EN 12-613 : grillage avertisseur
- NF T 54-018 : tube PVC pour réseau Télécom
- NF EN 61-386 : gaines TPC pour réseaux secs dont réseau HTA et BT.
- NF C 34-110-3 ou NF C 32-017 pour les câbles de cuivre.

Les prestations seront conformes aux normes suivantes applicables aux installations électriques (liste non exhaustive à titre indicatif) :

- Spécifications publiées par l'UTE, dans son édition la plus récente, et notamment UTE 66800 : Raccords et connexions
- NFC 12100 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (disposition du Décret du 14 Novembre 1962)
- NFC 15-100 et additifs : Installations électriques BT
- NFC 20010 : Degrés de protection procurés par les enveloppes
- HN 11 SO1 : Etablissement des canalisations électriques souterraines
- NF EN 60529/A1 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (codes IP)
- La réglementation : Livre 1 : 6ème partie : Prescriptions de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.
- Guides EDF B 27.62.15 et B26.52.25 pour la réalisation du génie civil pour réseaux HTA et BT.

Il est précisé que l'emploi de procédés, produits ou matériaux correspondant à aucune norme ou échappant à celle-ci, ne pourra être envisagée que sur présentation de l'avis technique d'un bureau de contrôle et / ou avis SETRA, IFSTTAR et au final accord du MOE.

L'entrepreneur est réputé être en possession et parfaitement connaître tous les documents contractuels visés ci-dessus, applicables aux travaux du présent marché.

Les entrepreneurs devront, dans l'exécution des prestations, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions de ces documents.

Par documents de référence contractuels applicables au présent marché, il faut entendre tous les fascicules, additifs, modifications, erratum, etc. connus à la date précisée au C.C.A.P. ou à défaut ceux découlant des Clauses du C.C.A.G.

CHAPITRE II. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

II.1. MATERIAUX POUR EXECUTION DE TRANCHEE

Les matériaux issus de la réalisation des tranchées seront soit évacués et traités en site de dépôt agréé par le Maître d'œuvre, soit réemployés sur site. L'entreprise fera sienne les dispositions et études nécessaires à justifier le réemploi des matériaux ; et ce pour chaque secteur de travaux. Sans cette justification, elle ne pourra envisager le réemploi des matériaux issus des déblais de tranchée.

L'utilisation d'un traitement du sol (chaux, et ou ciment notamment) afin de pouvoir améliorer les caractéristiques des sols extraits pour permettre leur réemploi ne pourra être envisagée.

En cas de substitution ou de réemploi, l'entreprise réalisera le remblaiement de tranchée à l'aide de matériaux de granulométrie maximale 0/63. En cas de réemploi et d'existence de matériaux ne respectant pas cette granulométrie, elle assurera le tri des matériaux afin de respecter cet objectif de limitation de la granulométrie maximale.

En cas de substitution des matériaux issus de la réalisation de la tranchée, les matériaux proposés devront être des graves naturelles non traitées et au sens du Guides des Terrassements Routier de classe minimale :

- D31 sous chaussée,
- C1B31 sous trottoir, accotements, aménagements urbains et espaces verts avec une valeur d'équivalent de sable $SE > 60$ au sens de la norme NF EN 933-8 et $V_{BS} < 0.1$ au sens de la norme NF EN 933-9. La prescription à prendre en compte sera la plus contraignante des 3 critères ci-dessus.

La multitubulaire sera enrobé avec du béton C20/25 XF2.

II.2. MATERIAUX DE POSE ET DE PROTECTION

II.2.1 SABLE POUR ASSISE DES CHAMBRES

Le sable de remblaiement de tranchée devra dans tous les cas respecter les caractéristiques physiques, mécaniques et physico-chimiques suivantes :

- Granulométrie 0/4mm,
- Sable d'origine naturelle ou de filière de recyclage,
- Sable roulé ou concassé,
- Equivalent de sable $ES > 65$ au sens de la norme NF EN 933-8 et $VBS < 0.1$ au sens de la norme NF EN 933-9.

II.2.2 BETON

Les bétons utilisés seront des "bétons prêts à l'emploi" de type normalisé et devront satisfaire à la norme NF EN 206-1 (février 2002).

Béton pour le remblaiement de la tranchée

Ce type de béton aura les caractéristiques suivantes :

BPS	Béton à propriétés spécifiées
C30/37	Résistance à la compression 30 N/mm ² sur cylindre
XF4 (F)	Exposition gel sévère avec agents de déverglaçage

Dmax 31.5	Dimension maximale du granulat
Cl 1.0	Teneur maxi en ions chlorure du béton (béton non armé, sans pièce métallique)
S3	Classe de consistance selon l'affaissement

Béton pour petits ouvrages

BPS	Béton à propriétés spécifiées
C25/30	Résistance à la compression 25 N/mm ² sur cylindre
XF4 (F)	Exposition gel sévère avec agents de déverglaçage
Dmax 31.5	Dimension maximale du granulat
Cl 0.4	Teneur maxi en ions chlorure du béton (béton non armé, sans pièce métallique)
S3	Classe de consistance selon l'affaissement

Nature et qualité des matériaux – Produits et éléments

Sable :

Les sables seront conformes aux normes XP P 18-545 et NF EN 12620.

Les sables ne devront contenir aucune impureté : argile, terre, etc... Les sables insuffisamment lavés seront refusés.

Le sable pour mortier et béton ne devra pas contenir en poids, plus de 5 % (Cinq pour cent) de grains fins traversant le tamis de module 23. Il ne devra pas renfermer d'élément dont la plus grande dimension dépasserait les limites ci-après :

- Sable pour mortier et enduit : tamis de 3,15 mm (module 36),
- Sable pour mortier et béton : tamis de 5 mm (module 38).

Granulats pour béton :

La grosseur maximale des granulats ne devra pas excéder :

- 12,5 mm (module 42) pour béton armé pour muret et ouvrage,
- 31,5 mm (module 46) pour béton d'enrobage.

Ciments :

Les ciments devront satisfaire les normes NF EN 197-1.

Le choix de la classe de ciment sera fonction de la classe d'exposition de l'ouvrage à réaliser selon la norme en vigueur.

Eau de gâchage :

Elle aura un degré hydrométrique inférieur à 20 et sera conforme à la norme NF EN 1008.

Le rapport E/C (eau sur ciment) sera dans tous les cas inférieurs à 0,50.

La teneur en chlorure de sodium devra être nulle.

Produits d'addition, adjuvants :

Les adjuvants employés par l'entrepreneur devront d'une part, avoir été agréés par la commission permanente des liants hydrauliques et des adjuvants du béton et d'autre part, être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et recevoir son agrément. Le Maître d'œuvre pourra demander un essai de conformité exécuté par le laboratoire de son choix à la charge de l'entreprise.

Ils devront être conformes aux normes NF EN en vigueur.

Fabrication et mise en œuvre du béton

Il ne sera utilisé que du béton prêt à l'emploi. L'entreprise devra veiller à disposer continuellement des bétons ayant les mêmes caractéristiques.

Les bétons seront fabriqués par procédés mécaniques, la durée minimum de malaxage étant d'une minute et demie.

On devra pouvoir contrôler à tout instant les dosages en sable, gravier, ciment et la quantité d'eau de gâchage ; cette dernière sera surveillée de manière à obtenir une plasticité constante, quel que soit le degré d'humidité des matériaux avec malaxage. La fabrication de gâches sèches, en vue d'une addition ultérieure d'eau est interdite. L'emploi d'adjuvants sera interdit sans accord du Maître d'œuvre.

La mise en place du béton sera effectuée à l'aide d'aiguilles vibrantes plongeantes ou par système complémentaire mettant en vibrations les coffrages, dont la fréquence sera au moins égale à 9 000 vibrations minute. Cette vibration sera interrompue dès que la laitance remontera à la surface.

Essais sur le béton

En cours d'exécution, des contrôles seront effectués périodiquement à la demande du Maître d'œuvre et à la charge de l'Entreprise. A cet effet, des éprouvettes seront prélevées lors du coulage suivant les règles de l'art, à raison de 1 série d'éprouvettes.

Chaque série comporte 3 éprouvettes, celles-ci seront essayées à 7 jours et à 28 jours à la compression et éventuellement à la traction, la dernière étant gardée en réserve en cas de contestation.

Si les essais à 7 jours font apparaître des résistances inférieures aux 9/10ème de la résistance nominale à 7 jours du béton témoin, l'Entrepreneur devra arrêter les travaux et un nouveau béton sera exigé avant toute reprise de bétonnage. Les dépenses correspondantes sont à la charge de l'Entrepreneur.

Si les essais à 28 jours font ressortir des résistances inférieures aux résistances exigées, il sera procédé à des mesures sur carottage du béton en place et en cas de résistance inférieure aux prescriptions demandées, l'état de doute résultant sur la qualité de l'ouvrage devra être levé par l'entrepreneur à ses frais et torts exclusifs.

Ces essais sont réputés être inclus dans les prix de fourniture de béton, eux-mêmes compris dans les prix de fourreaux du bordereau des prix unitaires.

Les résultats ainsi que les bons de livraison de béton seront remis au maître d'œuvre.

II.3. GRILLAGE AVERTISSEUR DETECTABLE

Pour tous les réseaux, le grillage avertisseur mis en place pour signaler la multitubulaire sera de couleur **Rouge** et **Verte**, qui seront superposés.

Les grillages avertisseurs présenteront les caractéristiques suivantes :

- Matière : Polyoléfine mono orientée

- Tout grillage avertisseur devra respecter la norme NF EN 12-613, EN ISO 175, EN ISO 846, EN ISO 4892-1.
- Résistance à la traction mécanique : $R_r > 300 \text{ N}$
- Tenue des couleurs : résistance au noircissement par le sulfure d'ammonium

II.4. PLAQUES ET DALLES DE PROTECTION

Pour tous les réseaux dont la couverture ne pourra être suffisante au sens de la réglementation en vigueur, des plaques et dalles de protection devront être mises en œuvre au même niveau que le grillage avertisseur. Ces plaques ou dalles de protection devront être conformes à la norme EN 50 520, d'un modèle agréé par les concessionnaires du réseau à protéger et devront offrir un dépassement en travers de 20 cm minimum de part et d'autre du réseau à protéger.

Charge au titulaire d'établir toutes les études relatives à la protection des réseaux existants.

Ces plaques devront être liaisonnées entre elles par le biais de cavaliers.

II.5. FOURREAUX ET TUBES

II.5.1 TUBE PVC

Pour la réalisation du génie civil, les matériaux proposés devront proposer les caractéristiques techniques suivantes :

- Tube PVC de diamètres 45mm/80mm PN16.
- Respect de la norme NF T 54-018 marqué NF T-LST.
- Mise en œuvre de coudes de manière exceptionnelle, coudes respectant la norme NF T 54-018.
- Les tubes seront livrés en barre de 6m et découpés sur place en fonction des besoins.
- Les tubes seront de couleur grise et comporteront un marquage métrique comportant au minimum les informations suivantes :

« Fabrikant – PVC – $\Phi \times e_p$ – Date de Fabrication »

Les raccordements seront à emmanchement collé et ininflammable. Ils seront étanches et devront résister à une traction et une pression équivalente à celle de la rupture du fourreau.

D'autres types de matériaux pourront être éventuellement envisagés pour la réalisation de ce génie civil : PEHD, sous réserve de la validation des matériaux proposés par le contact local d'Orange et le respect par les matériaux de la norme NF T 54-072 classe A ou B. Dans ce cas, les diamètres proposés pour les tubes PEHD devront avoir une section intérieure au moins égale à celle envisagé pour le tube PVC envisagé à remplacer.

Dans ce cas, les résines utilisées pour la fabrication des tubes seront conformes à la norme NTF54-044.

La masse volumique nominale à 23°C sera supérieure à 925kg/m³.

Afin de faciliter la mise en œuvre des câbles, les tubes seront rainurés intérieur et pré-lubrifiés. Le coefficient de frottement devra être inférieur ou égal à 0,1.

Les fourreaux seront de couleur noire et comporteront un marquage métrique comportant au minimum les informations suivantes :

« Fabrikant – PE 5-2 – Classe (A ou B) – $\Phi \times e_p$ – Date de Fabrication »

Les raccordements des fourreaux s'effectueront par des manchons étanches garantissant une pression nominale de 10 bars. Ils seront d'un encombrement réduit pour faciliter la pose mécanisée et des bagues de serrage assureront le blocage des tubes à raccorder.

II.5.2 AIGUILLE POUR TUBES ET FOURREAUX

Après déroulement des tubes et fourreaux entre 2 chambres, une aiguille nylon sera déroulée dans chaque tube et chaque fourreau à l'aide du tire-aiguille.

Cette aiguille en nylon devra permettre une application d'une traction de 50 kN.

II.6. CHAMBRES ET REGARDS

II.6.1 CHAMBRE POUR TELECOM ET EQUIPEMENTS

Les chambres utilisées répondront aux normes NF P 98050 et NF P 98051.

Les chambres pour réseaux Télécom seront de type et dimensions diverses ; LXT ou KYC.

Toutes les chambres seront équipées de grilles de fermeture.

Les dispositifs de fermeture seront en fonte conforme à la norme NF EN 124, avec application du logo du concessionnaire de réseau correspondant sur le tampon.

Sous accotement non dénivelé, les tampons seront de classe D400, classe C250 sous accotement dénivelé, trottoir sauf indication contraire, B125 dans les espaces verts non circulables.

Dans tous les cas, les tampons définis ci-dessus seront conformes aux dispositions de la norme E.N 124, NF P 98-311, NF P 98-312 et NF P 98-313, ou en l'absence de dispositions dans la norme, aux prescriptions du fabricant et seront dans tous les cas d'un modèle agréé par l'exploitant des réseaux.

Dans le détail, le cadre du dispositif de fermeture sera scellé et boulonné sur le couronnement à une cote permettant le raccordement à la chaussée, ou au trottoir. Le dispositif de fermeture est posé de manière à affleurer le niveau supérieur de la chaussée ou du trottoir.

Les protections anticorrosion des tampons devront permettre de garantir une absence totale de début de corrosion dans un délai minimal de 2 ans après la réception du chantier, y compris après sablage ou application de produit désactivant pour béton et le lavage correspondants.

Le béton utilisé pour la réalisation de ces chambres sera de classe minimale au sens de la norme EN 206-1 sera de classe C25/30 XF2 de granulométrie maximale 10mm.

Le fond des chambres sera percé afin de permettre l'évacuation des eaux.

II.7. CABLE DE TERRE

Dans toutes les tranchées comportant des fourreaux Courants Forts (Ø 90), il sera mis en place dans la même tranchée un câble de terre en cuivre nu de 25 mm².

Le conducteur de terre sera en fil de cuivre écorié.

Il passera sans discontinuité dans toutes les chambres des zones de distribution de l'énergie.

Dans le cas de prolongement ou de fin de bobine, la continuité du câble se fera obligatoirement de manière visible dans une chambre par l'intermédiaire de « C » à sertir de type SIMEL ou équivalent (crapaud interdit).

CHAPITRE III. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

III.1. REALISATION DES TRANCHEES

Les tranchées seront réalisées une fois réalisée la couche de forme pour les voiries, la structure de trottoir ou le remblai sous terre végétale pour les accotements et espaces verts.

La courbure des tranchées devra être adaptée afin de permettre le déroulement des fourreaux et tubes prévus et la mise en place des câbles prévus comme à mettre en œuvre. En particulier, la courbure minimale des fourreaux PVC D45.

Ces tranchées pourront être réalisées en site propre au chantier ou sur des voiries exploitées.

Sous chaussée, (cad de bordure à bordure comprises), tous les réseaux auront une couverture minimale de 70 cm par rapport au niveau fini de la voirie projetée. Comme couverture s'entend l'épaisseur située entre le niveau fini de l'aménagement et le nu extérieur supérieur du génie civil posé.

Sous trottoir et espaces verts non circulée, cette couverture minimale pourra être limitée à 60 cm, si le type génie civil posé ne doit pas respecter des contraintes de couverture minimale liées au type de réseau qu'il renferme.

Sous chaussée circulée, chaque tranchée en traversée sera réalisée en au moins 2 phases distinctes.

La multitubulaire sera enrobée avec du béton C20/25 XF2 jusqu'à +10cm/GS de la multitubulaire.

Afin de permettre d'assurer la sécurité sur chantier et de limiter les risques liés à une humidification du fond de tranchée, les tranchées réalisées devront être remblayées dans les meilleurs délais à compter de leur réalisation. En cas de sol support sensible à l'eau et de risque de précipitations importantes, les tranchées réalisées devront être réalisées dans les 48 heures suivant leur ouverture.

La prestation de réalisation de tranchée prévoit également l'épuisement, l'évacuation, le pompage éventuel, le traitement et le rejet des eaux rencontrées dans les tranchées réalisées dans le cadre de ce marché.

Dans tous les cas, la méthodologie et les moyens matériels et humains employés devront être adaptés à la typologie du site, à l'encombrement du sous-sol et aux accès disponibles pour le site.

III.2. REALISATION DU LIT DE POSE, POSE DES FOURREAUX ET DE L'ENROBAGE

Dans le cadre du présent marché, l'entreprise aura à réaliser la réalisation du lit de pose, la pose du génie civil du réseau concerné et la réalisation de l'enrobage de la multitubulaire ainsi que le remblaiement de ladite fouille.

Les fourreaux seront enterrés dans une tranchée de 0,80 m de profondeur et de 0,30 m de large et seront enrobés de béton. L'infrastructure sera réalisée dans l'ordre suivant à partir du fond de fouille : 0,10 m de sable sur lequel sera posé un fil de cuivre nu de 29 mm² de section sur toute la longueur (pour la prise de terre), ensuite des fourreaux disposés en 2 rangs de 3 tubes de 45 mm et 1 rang de 2 tubes de 80 mm au-dessus (fourreaux maintenus par des peignes disposés tout au long du parcours). Un fil de traçage de type Plynex sera déposé au-dessus des fourreaux de 80 mm à l'axe du cheminement. Après enrobage de béton de l'ensemble (+ 0,10 m), 2 grillages avertisseurs (1 rouge et 1 vert) seront déposés sur le tout à 0,30 m du réseau qu'ils sont censés protéger.

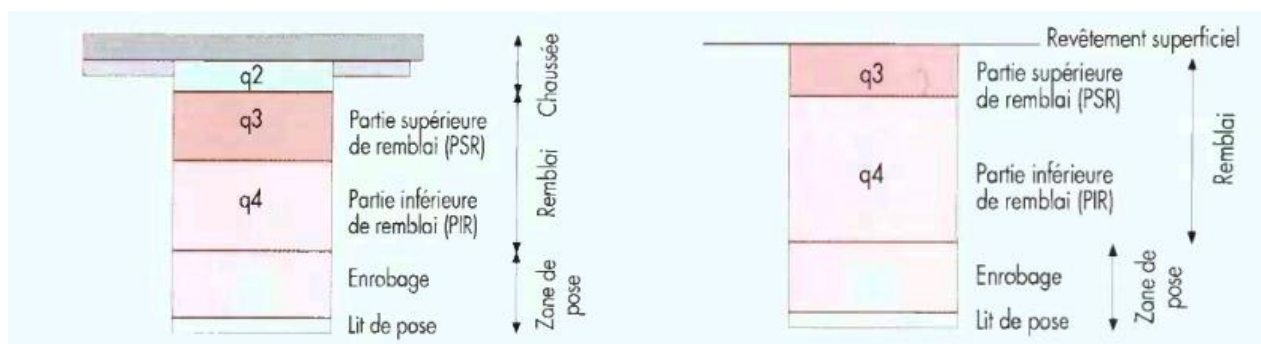
Dans tous les cas, toute dérogation à la norme NF P 98-332 concernant la mise en œuvre des réseaux devra faire l'objet d'une validation préalable du Maître d'œuvre.

Dans la zone d'enrobage de chaque génie civil, l'objectif de densification q₅ au sens de la norme révisée NF P 98-331 [4] sur les tranchées.

III.3.REMBLAIEMENT DE LA TRANCHEE

En fonction de la position du réseau sous chaussée ou pas, les matériaux et méthodologies de remblaiement de tranchée devront être adaptées.

Dans tous les cas, les objectifs de qualité de remblaiement devront respecter les préconisations de la norme révisée NF P 98-331 [4] sur les tranchées.



Coupe type qualité compactage sous chaussée

Coupe type qualité compactage sous chaussée

Les épaisseurs à prendre en compte pour les qualités de compactage à observer sont :

Structure projetée	Compactage Q5	Compactage Q4	Compactage Q3	Compactage Q2
Chaussée	Enrobage réseau	Remblai jusqu'à - 1m/tête du remblai	Dernier mètre de remblai	Couche de forme.
Trottoir	Enrobage réseau	Remblai jusqu'à - 1m/tête du remblai	Dernier mètre de remblai	Structure trottoir en 0/80.
Espaces verts	Enrobage réseau	Remblai jusqu'au bas de la terre végétale	Sans objet	Sans objet

Pour toutes les couches de remblaiement, et pour toute section de tranchée comprise entre 2 regards ou chambres successives :

- Au minimum 90% des mesures effectuées ne devront identifier aucune anomalie.
- Seul des anomalies de type 1 au sens de la norme révisée NF P 98-331 [4] sur les tranchées.
- Toute anomalie relevée sur un point de contrôle entrainera la reprise de la tranchée correspondante jusqu'au premier point de contrôle n'ayant identifié aucune anomalie sur une des couches de remblaiement de tranchée

Le remblaiement de tranchée se fera en couches successives conformément à la norme la norme révisée NF P 98-331 [4] sur les tranchées ; la première couche ayant une épaisseur de 20 cm. La tête de cette première couche sera réglée afin de permettre le déroulement du grillage avertisseur tel que défini à l'article II.3. Le nombre adéquate de grillage avertisseur devra être mis en place afin de permettre un débord de 20 cm entre le réseau à signaler et le dispositif avertisseur.

III.4.AIGUILLAGE DES TUBES ET FOURREAUX.

Sauf demande contraire du Maître d'ouvrage et du concessionnaire concerné par le réseau à câbler, Après essai de mandrinage, chaque fourreau et tube sera aiguillé à l'aide d'une aiguille en nylon telle que décrite à l'article II.5.2 ci-dessus. Le PV d'aiguillage et de mandrinage sera un préalable à toute remise d'ouvrage ou de levée de point d'arrêt avant réalisation des revêtements.

III.5. REALISATION DE CHAMBRES ET REGARDS

Les fouilles nécessaires à la réalisation des chambres et regards seront réalisées avec des moyens adaptés. Le fond de fouille sera soigneusement réglé, un lit de pose en sable tel que défini à l'article **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** sera réalisé sur une épaisseur de 10 cm.

- En cas de chambres télécom ou de regards de réseaux secs préfabriqués, les chambres ou fonds de regards seront posés après avoir été préalablement percée en fond afin de permettre l'évacuation de l'eau.
- Les fonds des regards de réseaux secs coulés en place seront coulés en fond de fouille et auront une épaisseur minimale en tout point de 10 cm de béton C25/30 XF2. Un tube PVC de diamètre 40 mm aura été préalablement mis en place avant coulage afin de permettre l'évacuation des eaux en fond de regard.
- En cas de chambres télécom ou de regards de réseaux secs préfabriqués, les emprises des futurs masques seront soigneusement percées par sciage.
- Pour les regards à base d'éléments préfabriqués, chaque réhausse sera soigneusement posée et scellée à la précédente à l'aide de mortier.
- En cas de chambre ou regard coulé en place, les fourreaux seront soigneusement positionnés et fixés dans les coffrages afin d'éviter tout déplacement des fourreaux. Une fois le regard coulé, le décoffrage interviendra dans les 24 heures suivant le coulage.
- L'espacement minimal en hauteur et en plan entre 2 fourreaux ou tube successifs sera de 5cm, des écarteurs PVC seront mis en place tous les mètres sur les 3 derniers mètres avant une chambre ou un regard.
- Les départs de chaque tube et fourreau seront bétonnés sur un linéaire minimal de 3 ml à partir de la sortie de chambre. Ce béton d'enrobage sera de type C16/20 XF2 de granulométrie maximale 0/10. Le béton sera de consistance et sera vibré afin de permettre une parfaite mise en place entre les fourreaux. Le béton d'enrobage occupera l'emprise définie comme zone d'enrobage à l'article III.3 ci-dessus.
- Dans les passages dans le béton d'enrobage ou en pénétration de chambre, les éventuelle cablottes de cuivre seront mise en œuvre dans une gaine plastique type ICT de section suffisante.
- Une fois les regards décoffrés, ou les chambres et regards préfabriqués posés, le génie civil de réseau raccordé et les enrobages béton réalisés, les masques seront soigneusement réalisés. Les vides importants seront garnis de béton C25/30 XF2 de granulométrie 0/10, les masques seront finalisés à l'aide de mortier M30 tel que défini ci-dessus afin que les masques aient une finition soignée permettant aux masques d'avoir un aspect soigné et une résistance suffisante afin de permettre le tirage ultérieur des câbles.
- Tous les fourreaux doivent bénéficier d'une sur-longueur de 30cm minimum dans la chambre et seront équipés de bouchons et pailles de fer à leur extrémité.
- Une fois ces finitions réalisées, les tubes et fourreaux seront mandrinés et aiguillés. Une fois ces opérations réalisées, chaque tube et fourreau sera bouchonné à l'aide d'un bouchon plastique imputrescible dans l'attente du tirage des câbles.
- Le remblaiement des fouilles réalisées pour la pose des chambres et regards préfabriqués sera réalisé en GNT 0/31.5 soigneusement compactée.
- Les tampons de fermeture des chambres et regards seront alors mis en place ; les grilles de protection pour chambres L3T. Les tampons seront scellés puis mis à la cote en fonction des phases de chantier à l'aide de béton C25/30 XF2 pour les phases provisoires et à l'aide de béton C30/37 XF4 pour les mises à la cote définitives.

III.6. SONDAGES INOPINES SUR RESEAU NEUF

Ces sondages seront réalisés à la demande du Maître d'œuvre ; ils pourront concerner tous types de génie civil de réseaux secs réalisés dans le cadre du présent marché. Ils serviront à s'assurer de la conformité des

travaux réalisés avec le projet en matière d'épaisseur de couche, d'interdistance entre réseau, de qualité d'enrobage et de niveau de pose des réseaux et grillages avertisseurs notamment.

Avant toute levée de point d'arrêt liée à la réalisation d'un revêtement, l'entreprise devra faire valider au Maître d'œuvre le nombre et l'implantation des sondages réalisés.

La réalisation des travaux correspondants devra se faire avec du matériel adapté à l'ampleur des travaux sachant que tout sondage pourra avoir comme dimension maximale 2mètres de long*1mètres de large*1.20 mètre de haut. A partir du grillage avertisseur, l'entreprise devra mettre en œuvre tous les moyens, y compris manuels afin de ne pas endommager le génie civil préalablement posé. En cas de dégradation lors de l'opération de déblai ou de remblai, toute reprise correspondante sera à la charge de l'entreprise.

En termes de qualité de travaux, l'ensemble des prescriptions liées à la réalisation puis au remblaiement de tranchée s'appliquent.

III.7.PPV

Le marché prévoit la dépose du PPV existant, puis sa repose en fin d'opération.

Une note de dimensionnement du massif sera soumise à la validation du MOE et du PC.

CHAPITRE IV. TOLERANCE ET CONTROLES

IV.1. CONTROLE PAR GEOLOCALISATION

Il est exigé de la part du présent titulaire de fournir un contrôle de type géolocalisation de l'ensemble de ses réseaux avant toute intervention de revêtement ou avant toute remise d'ouvrage.

Les éléments devront être réalisés et fournis au fur et à mesure aux Maître d'œuvre et Maître d'ouvrage pour validation.

Ces contrôles devront être remis à l'avancement du chantier, de manière spécifique pour chaque remise d'ouvrage à un concessionnaire.

La qualité de la géolocalisation devra permettre le repérage de tout réseau posé dans le cadre du présent marché selon une précision de classe A au sens de la réglementation en vigueur sur la réforme DT/DICT.

La qualité des plans de recollements du génie civil devra être compatible avec les exigences spécifiques à chacun des concessionnaires.

IV.2. COMPACTAGE DE TRANCHEE

Chaque tranchée devra faire l'objet d'un contrôle qualité continu.

En plus des éléments de contrôle qualité prévus dans son Plan d'Assurance Qualité, l'entreprise devra assurer un contrôle important du compactage des tranchées selon les modalités et les fréquences suivantes. Le type de contrôle réalisé devra permettre le contrôle du compactage de l'ensemble des couches d'une tranchée en tenant compte de la granulométrie des matériaux de remblaiement et la profondeur du réseau. La présentation des résultats correspondants sera un préalable à toute réalisation de couche de réglage ou de revêtement. La remise de ces éléments et la conformité des résultats obtenus feront partie des éléments nécessaires à une levée d'un point d'arrêt avant la réalisation d'un revêtement.

Le type d'essai réalisé est laissé à l'initiative de l'entreprise du moment que les résultats demandés sont obtenus ; il pourra être de type :

- Pénétromètre dynamique à énergie constante au sens de la norme Norme XP-P-94-63
- Pénétromètre à énergie variable au sens de la norme Norme XP-P-94-105.

Les résultats fournis devront permettre le contrôle des épaisseurs des différentes couches de remblai de tranchée et la qualité de leur compactage.

Avant toute opération de contrôle, l'entreprise transmettra au Maître d'œuvre le plan d'implantation de ses contrôles ; la fréquence des essais sera :

Type de tranchée	Fréquence des essais
Linéaire sous chaussée	1 tous les 20 ml de tranchée
Traversée de chaussée	1 par voie sous future bande de roulement
Sous trottoir	1 tous les 30 ml
Sous aménagements paysagers	1 tous les 50 ml

IV.3. NIVELLEMENT DU REMBLAIEMENT DE TRANCHEE

Le remblaiement de tranchée devra respecter les prescriptions liées à la réalisation des couches de forme et partie supérieur des remblais et couches de structure des zones prévues comme en aménagement paysager, trottoir et accotements en phase définitive.

Le détail de ces prescriptions est fourni dans le fascicule 2 – TERRASSEMENT. Le contrôle général du nivellement de la couche de forme préalable à l'application des couches de réglage ou de terre végétale.

IV.4. POSITION DES CHAMBRES ET REGARDS

Les chambres et regards devront être implantés rigoureusement parallèlement aux bordures les plus proches, sauf demande spécifique du Maître d'œuvre. Aucune déviation angulaire supérieure à 1cm/ml de longueur de tampon ne sera acceptée.

En altimétrie, les chambre devront être positionnées avec une précision de 0/-0.5cm par rapport au niveau fini du revêtement projeté au droit de l'ouvrage à réaliser.

Si ces prescriptions ne sont pas respectées, la démolition et la reconstruction du regard considéré seront à la charge de l'entreprise.

IV.5. CONTRÔLE DES TUBES ET FOURREAUX

Chaque tube et fourreau devra faire l'objet d'un mandrinage spécifique d'une section égale à sa section intérieure nominale.

Chaque contrôle fera l'objet d'un procès-verbal spécifique identifiant sur un plan les sections testées, les chambres et regards de départ et d'arrivée et la section de mandrin mise en œuvre.

IV.6. CONTROLE DE LA POSITION DES TUBES ET FOURREAUX

Tout tube ou fourreau sera posé avec une précision de 5 cm en plan et de 0/-2cm en altimétrie. En cas de non-respect de ces prescriptions, le génie civil concerné sera à reprendre.