**Vallée Sud – Grand Paris**



**Etablissement Public Territorial**

***Accord-Cadre multi-attributaire de travaux d’infrastructure, d’éclairage public, de Signalisation Lumineuse Tricolore et d’enfouissement des réseaux***

***LOT 1***

*Etude de cas n°1.*

*Travaux d’assainissement non visitable, visitable et création d’un réseau d’eau potable rues X et Y*

*Cahier des Clauses Techniques Particulières*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Indice** | **Date approbation** | **Description de l’évolution** |
| 1 | 14/02/2025 | Version originale |
| 2 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**SOMMAIRE**

[I Objet - Contexte 5](#_Toc192760611)

[I.1 Objet 5](#_Toc192760612)

[I.2 Contexte général 5](#_Toc192760613)

[II Description du contexte actuel 6](#_Toc192760614)

[II.1 Caractéristiques des réseaux d’assainissement 6](#_Toc192760615)

[II.2 Etat des réseaux non-visitables 6](#_Toc192760616)

[II.1 Etat du réseau visitable 11](#_Toc192760617)

[II.2 Résultats des investigations complémentaires 15](#_Toc192760618)

[II.4.1 Mesures radar : 16](#_Toc192760619)

[II.4.2 Synthèse des sondages non-intrusifs : 18](#_Toc192760620)

[II.4.3 Carottages : 18](#_Toc192760621)

[II.4.4 Enquêtes de conformité : 18](#_Toc192760622)

[III Indications générales et particulières 18](#_Toc192760623)

[III.1 Panneaux d’information 18](#_Toc192760624)

[III.2 Arrêté de voirie et autorisations 19](#_Toc192760625)

[III.3 Informations des riverains 19](#_Toc192760626)

[III.4 Matériaux utilises 19](#_Toc192760627)

[IV Hygiène et sécurité 19](#_Toc192760628)

[IV.1 Mesures d’hygiène et de sécurité 19](#_Toc192760629)

[IV.2 Sécurité et protection de la sante sur le chantier 20](#_Toc192760630)

[IV.3 Coordination en matière de sécurité et de protection de la santé 20](#_Toc192760631)

[IV.4 Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (P.P.S.P.S) 20](#_Toc192760632)

[IV.5 Travaux en présence d’amiante 21](#_Toc192760633)

[V DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES 21](#_Toc192760634)

[VI Programme des travaux 22](#_Toc192760635)

[VI.1 Réseaux non-visitables 22](#_Toc192760636)

[VI.2 Réseau visitable 32](#_Toc192760637)

[VI.3 Réseau d’eau potable 38](#_Toc192760638)

[VII Contraintes du projet 39](#_Toc192760639)

[VII.1 Installations de chantier 39](#_Toc192760640)

[VII.2 Ordonnancement des travaux 39](#_Toc192760641)

[VII.3 Co-activité 39](#_Toc192760642)

[VII.4 Voirie/Circulation 40](#_Toc192760643)

[VII.5 Ramassage des ordures ménagères 40](#_Toc192760644)

[VII.6 Amiante 40](#_Toc192760645)

[VII.7 Réseaux concessionnaires 40](#_Toc192760646)

[VIII Planning et délais 42](#_Toc192760647)

**Documents joints :**

**A - Dossier Plans :**

I – Vue en plan des travaux à réaliser

# Objet - Contexte

## Objet

Les travaux à réaliser sont les suivants :

* Travaux de remplacement en tranchée ouverte des canalisations et des branchements d’eaux pluviales et d’eaux usées non visitables ;
* Travaux de réhabilitation de réseau visitable par injection et de chemisage par béton projeté ;
* Travaux de création de boîtes de branchement ;
* Travaux de réhabilitation par chemisage et travaux préparatoires de type fraisage et curage des canalisations et de certains branchements d’eaux pluviales et d’eaux usées ;
* Travaux de remplacement ou de réhabilitation de regards ;
* Travaux de création d’un maillage de réseau d’eau potable.

## Contexte général

Les travaux à réaliser sont situés sur le Territoire de Vallée Sud – Grand Paris rues X et Y.

Les rues sont à sens unique de circulation.

Les zones de stationnement sont matérialisées et situées côté pair. A noter qu’une piste cyclable est présente dans la rue X et à contresens de circulation des véhicules. La chaussée est étroite (environ 5,00 m) et les véhicules des riverains stationnent à cheval sur le trottoir (dont la largeur est d'environ 1,45m) et la chaussée.

La couche de roulement est en enrobé noir et présente de nombreuses rustines ainsi que du faïençage et des déformations ponctuelles.

Le trottoir est en enrobé rouge avec de nombreuses rustines et présente quelques fissures.

Les entrées charretières sont en enrobé rouge matricé.

Des potelets et des barrières sont présents sur trottoir en alternance. Des candélabres sont présents sur trottoir côté impair ou pair.

# Description du contexte actuel

## Caractéristiques des réseaux d’assainissement

Le réseau d’assainissement des rues X et Y sont de type unitaire. Le système d’assainissement est constitué des **réseaux unitaires suivants :**

* Visitable de type ovoïde T190/100cm de 60,00ml (rue Y) ;
* Non visitable de diamètre 400 mm d’environ 147,20 ml (rue X).

**Capacité d’engouffrement dans la rue**

La capacité d’engouffrement est acceptable.

**Présence de gargouilles**

Lors de la visite de site, aucun rejet en gargouille n’a été observé.

**Présence de boîte de branchement**

Lors de la visite de site, deux branchements ont été observés en domaine public.

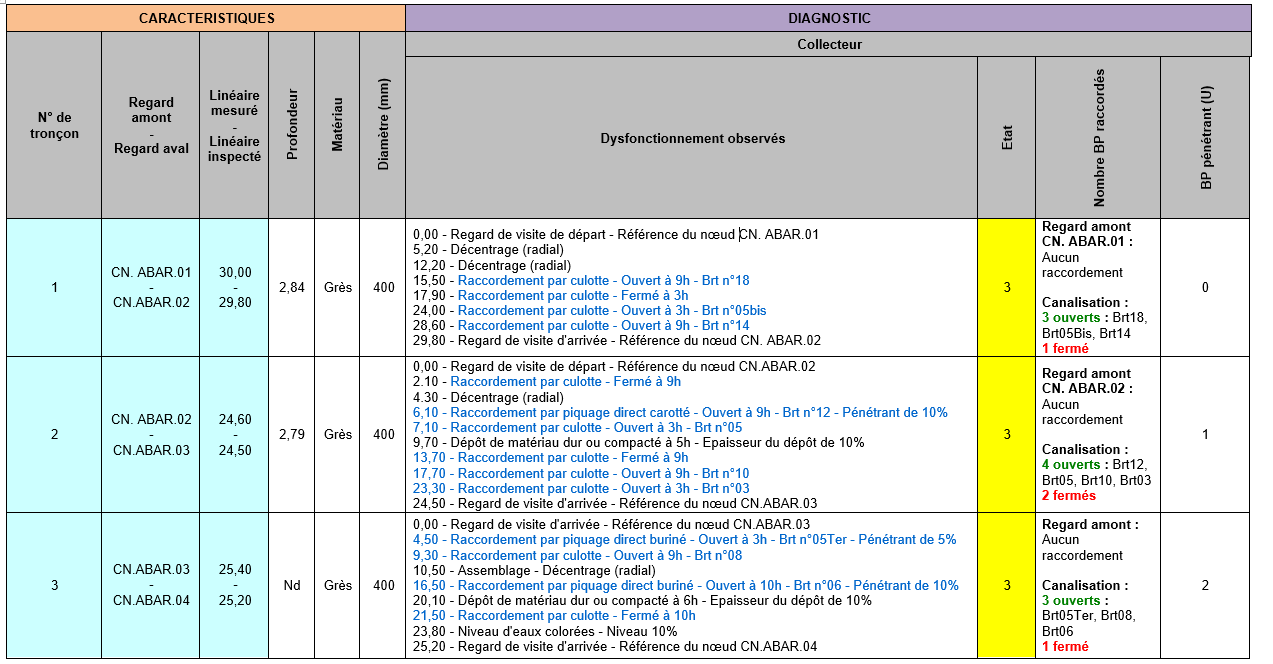
## Etat des réseaux non-visitables

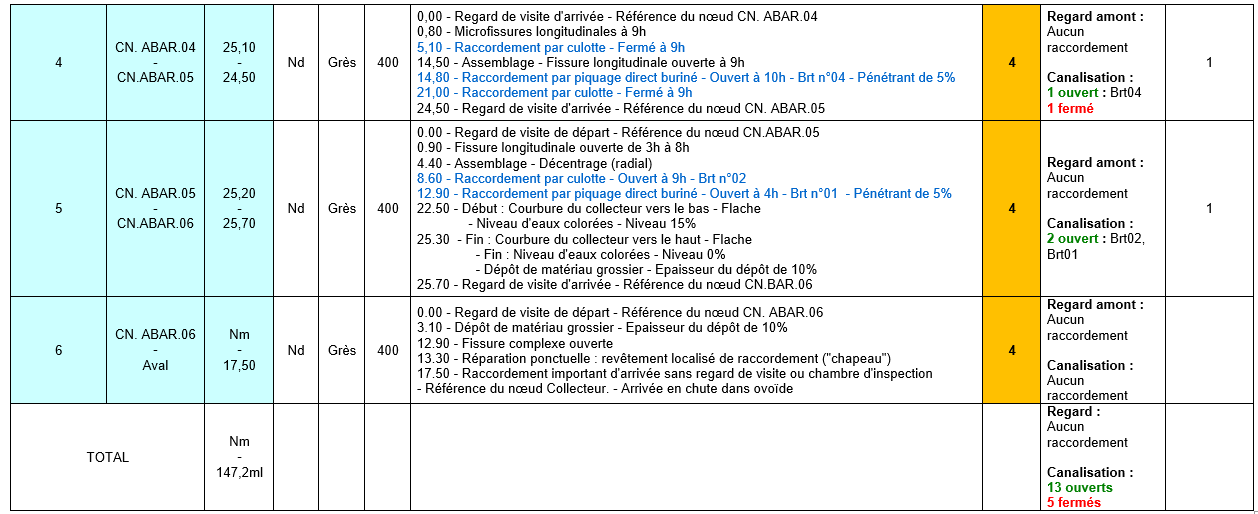
Les tableaux ci-dessous synthétisent les désordres recensés sur le collecteur unitaire de la rue X.

Les notes et couleurs suivantes indiquent l’état du tronçon, du branchement ou du regard :

* 0 : bleu : non inspecté,
* 1 : gris : hors service.
* 2 : vert : état correct,
* 3 : jaune : état acceptable,
* 4 : orange : état moyen,
* 5 : rouge : état mauvais,

**Réseau UN non visitable**





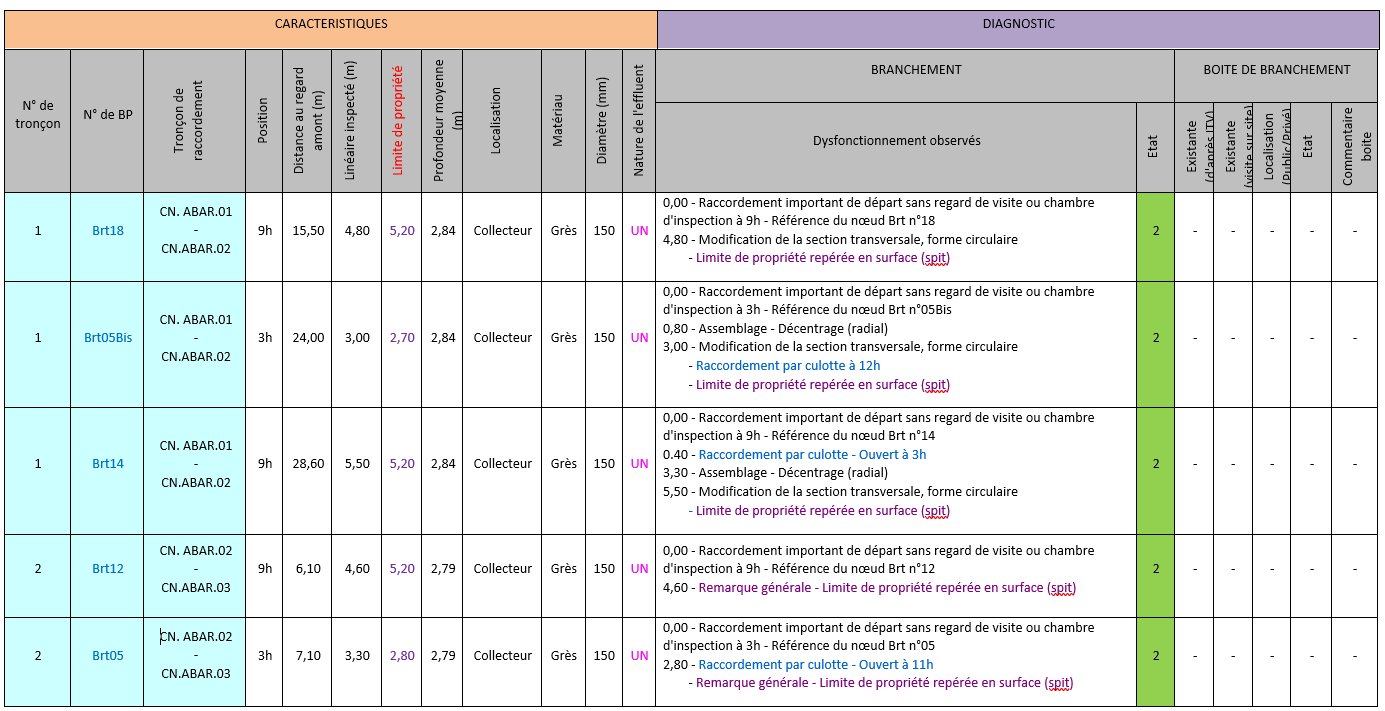
L’analyse porte sur la longueur de 147,20 mètres.

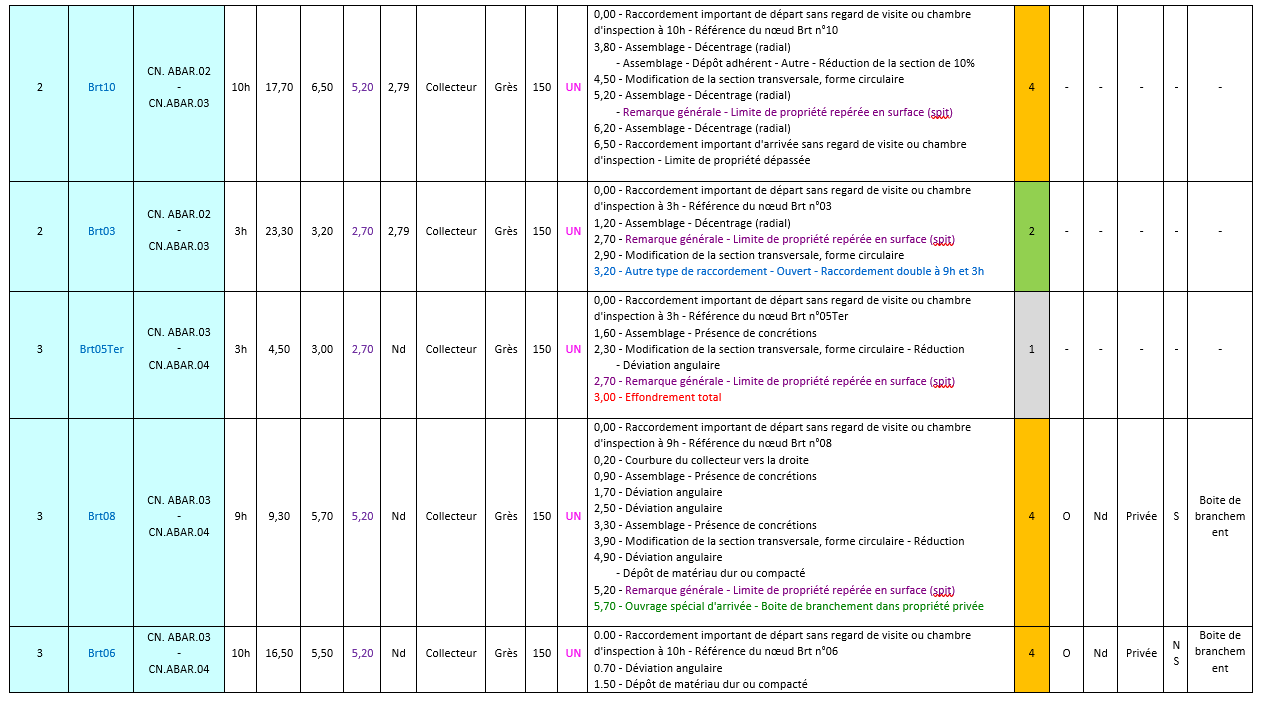
***Globalement, le réseau est dans un état jugé :***

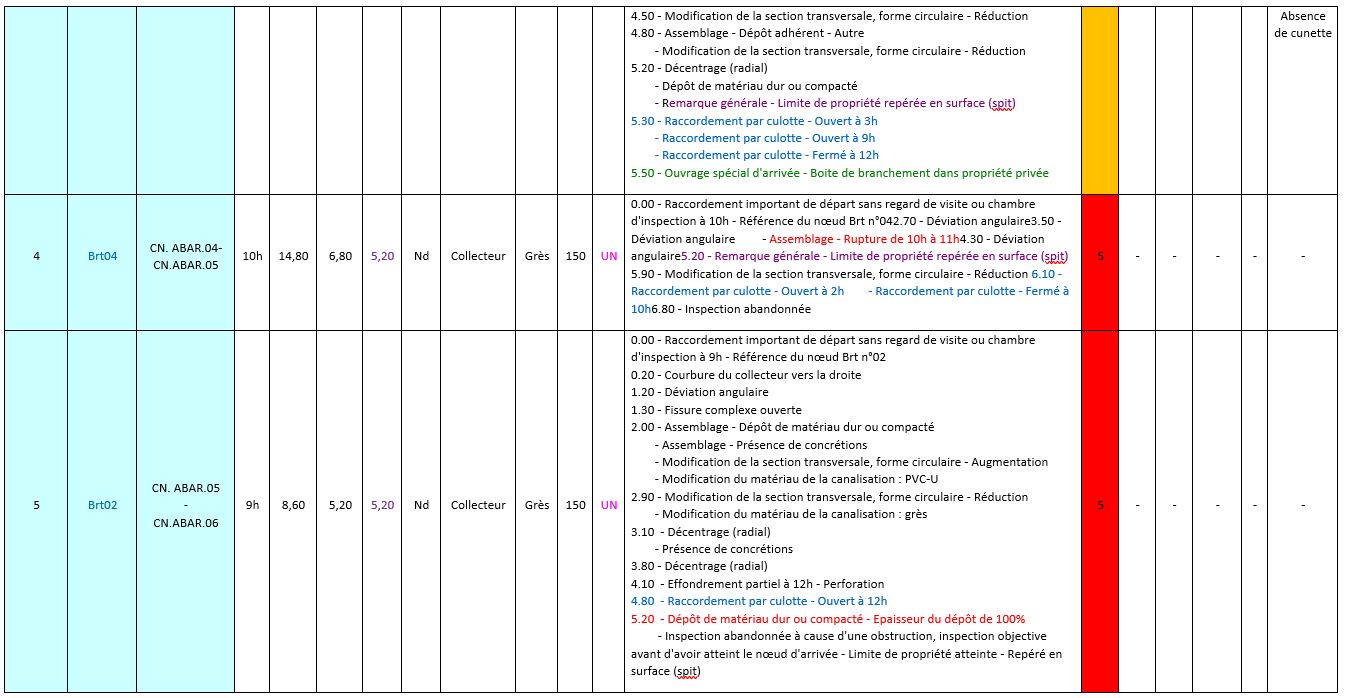
* ***Globalement, le réseau est dans un état jugé acceptable à moyen du point de vue de la structure, du fonctionnement hydraulique et au niveau de l’étanchéité.***

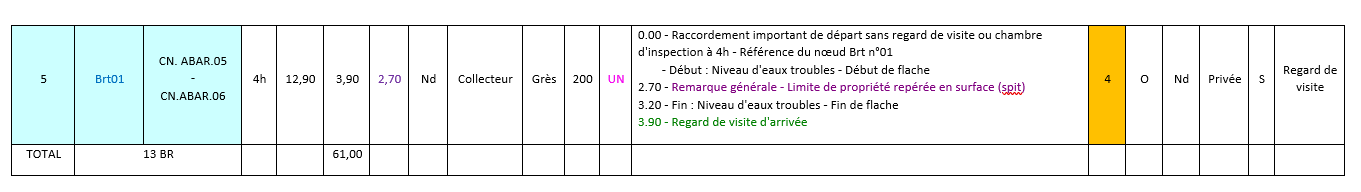
**Branchements :**

Le tableau ci-dessous synthétise les désordres observés sur les branchements.









**Synthèse des branchements inspectés**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nombre de Branchements | Nombre de branchements inspectés à l’ITV | Nombre de branchements non inspectés à l’ITV |
| 13 | 13 | 0 |
| 0 raccordé dans un regard de visite | (-) | (-) |
| 13 raccordés sur la canalisation | 13 raccordements ouverts sur la canalisation :  Brt18, Brt05Bis, Brt14, Brt12, Brt05, Brt10, Brt03, Brt05Ter, Brt08, Brt06, Brt04,  Brt02, Brt01 | (-) |

**Synthèse état des branchements inspectés**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etat | Nombre de branchements | Numéro de branchements |
| 0-Non inspecté | - | - |
| 1-Hors service | 1 | Brt05Ter |
| 2-Correct | 6 | Brt18, Brt05Bis, Brt14, Brt12, Brt05, Brt03 |
| 3-Acceptable | - | - |
| 4-Moyen | 4 | Brt10, Brt08, Brt06, Brt01 |
| 5-Mauvais | 2 | Brt04, Brt02 |
|  | 13 | - |

**Boîte de branchements**

2 boîtes branchements (BR N°08 et BR N°06) ont été repérées lors de l’inspection télévisée.

**Regards de visite**

Le tableau ci-dessous indique l’état des regards et de leurs équipements.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DIAGNOSTIC** | | | | | | |
| **N° de regard** | **Tampon** | **Canne de descente** | **Echelons** | **Cheminée** | **Cunette** | **Etat global** |
|  |
| CN. ABAR.01 | A charnière de type PAMREX | Présente, Etat correct | Présents (6 unités), Etat correct | Quelques éclats ponctuels  Tête de cheminée légèrement dégradée | Dépôts légers | **3** |  |
| CN. ABAR.02 | A charnière de type PAMREX | Présente, corrodé | Présents (7 unités), corrodés | Quelques éclats ponctuels | Bon état | **3** |  |
| CN. ABAR.03 | A charnière de type PAMREX | Présente, corrodé | Présents (7 unités), corrodés | Quelques éclats ponctuels | Bon état | **3** |  |
| CN. ABAR.04 | A charnière de type PAMREX | Non déterminé | Non déterminé | Non déterminé | Non déterminé | **0** |  |
| CN. ABAR.05 | A charnière de type PAMREX | Non déterminé | Non déterminé | Non déterminé | Non déterminé | **0** |  |
| CN. ABAR.06 | A charnière de type PAMREX | Non déterminé | Non déterminé | Non déterminé | Non déterminé | **0** |  |

Dans l’ensemble, les regards sont dans un état **acceptable**. Toutefois, 3 regards (R4, R5 et R6) se situent sous stationnement. Des véhicules étaient stationnés sur les tampons des regards lors de la visite. Par conséquent, ceux-ci n’ont pu être inspectés : ils seront considérés en mauvais état dans la suite de l’étude.

**Les grilles EP de la rue X ne sont pas raccordées sur le réseau unitaire. Par conséquent, ces ouvrages ne feront pas l'objet de proposition de travaux.**

## Etat du réseau visitable

L’ouvrage unitaire (UN), objet du présent paragraphe, se situe sous chaussée de la rue Y.

L’ouvrage est de section ovoïde, de dimension T190/100 et a fait l’objet d’une reconnaissance pédestre.

Le collecteur est connecté avec le réseau unitaire DN 400 de la rue X au niveau du regard RV1.

L’ouvrage collecte les effluents de 4 branchements.

**Géométrie générale de l’ouvrage :**

L = 1.0m

H= 1.9m

|  |
| --- |
| Ovoïde |
| PM0 au PM60 |
|  |

**Présentation générale de l’ouvrage**

|  |  |
| --- | --- |
| Ouvrage | Eaux Unitaires (UN) |
| Linéaires | RV1 (PM0) à RV2 (PM60), soit 60,0 ml |
| Dimensions moyennes | Section ovoïde de dimensions 190/100 |
| Situation des ouvrages | Ouvrage sous chaussée |
| Mode de construction | Non déterminé, probablement en tranchée ouverte compte tenu de la faible charge de l’ouvrage |
| Nature du revêtement | Maçonnerie de meulières |
| Hauteurs de couverture | Couverture de sol moyenne de 1.36 m |
| Sens de l’écoulement | RV1 (PM0) à RV2 (PM60) |
| Hauteurs d’eau | Hauteur moyenne observée de 5 à 15 cm |
| Ensablement et boue | Pas d’ensablement observé dans l’ovoïde |
| Pente | 1.30 % |
| Observations | Regards d’accès axiaux  Ecoulement correct sur tout le linéaire. |

L’ouvrage collecte des effluents de 4 branchements.

*1.20*

**Hydraulicité de l’ouvrage :**

Lors de la visite du collecteur, la hauteur d’eau par temps sec dans le collecteur était de 5 cm.

Des dépôts en radier ont été observés à certains endroits du collecteur.

La pente du collecteur est de 1.3 %. Le paramètre retenu pour l’évaluation de la pente d’un collecteur visitable étant de 2 m/km (0,2%), paramètre souvent employé dans la conception des ouvrages visitables pour garantir un auto-curage suffisant, la pente du collecteur est satisfaisante.

Le radier présente des trous tout au long du linéaire au droit de la liaison radier/bas de piédroits et des dégradations de surface dues à l’abrasion et à la vétusté de l’ouvrage.

Ainsi, l’état fonctionnel peut être qualifié comme suit :

**Etat fonctionnel :**

**Satisfaisant.** Visuellement, l’hydraulicité du collecteur est globalement satisfaisante sur tout le linéaire, sous réserve d’une vérification des pentes à partir d’un levé topographique.

Aucune trace de mise en charge n’a été observée.

**Etat structurel**

Les principaux désordres relevés dans l’ouvrage consistent en :

* Quelques défauts d’enduits :
* des dégradations de surfaces et parois manquante en voute et piédroits,
* des dégradations de surfaces et parois manquante autour des branchements,
* des concrétions de calcites ponctuelles au droit des fissures transversales et longitudinales
* des écaillages et faïençages des enduits, etc.
* des défauts structurels :
* des fissures longitudinales fermées et ouvertes en piédroits du collecteur,
* des fissures transversales ouvertes et fermées réparties sur le linéaire,
* des fissures obliques fermées et ouvertes en piédroits.
* Des trous ponctuels à la liaison radier et bas de piédroits

**Conclusion sur l’état structurel :**

* **PAREMENT (piédroit et voûte) : Non satisfaisant** sur tout le linéaire et sur toute la section. L’enduit est globalement dégradé.
* **PAREMENT (bas de piédroit et raccordement au radier) : Non satisfaisant** sur tout le linéaire.
* **RADIER : Moyennement satisfaisant**,

**Etanchéité : Non satisfaisant.** Des dégradations en bas de piédroit ont été repérées ainsi que des fissures. Les désordres observés en voûte, piédroits et bas de piédroits permettent les exfiltrations dans les sols sous-jacents et des infiltrations dans l’ouvrages. Les circulations d’eau favorisent les départs de fines et des tassements potentiels qui pourraient être la cause de désordres structurels plus importants.

**Hydraulicité : Satisfaisant** hauteur d’eau par temps sec faible. Quelques dépôts sont existants en radier. Absence de traces de mise en charge.

**Structure : Non satisfaisant** en raison des fissures et des trous présents sur le linéaire de l’ouvrage.

**Synthèse de l’inspection télévisée des branchements sur ovoïde :**

**Remarque générale sur l’inspection télévisée**

3 branchements ont été inspectés. 1 branchement n’a pas pu être inspecté dans sa totalité car HS, soient 4 unités au total.

Les tableaux ci-dessous synthétisent les désordres recensés sur les branchements raccordés au réseau visitable.

Dans tous les tableaux ci-après, les couleurs suivantes indiquent l’état des réseaux ou des branchements :

* 0 : bleu : non inspecté en intégralité (en raison d’une obstruction),
* 1 : gris : hors service.
* 2 : vert : état correct,
* 3 : jaune : état acceptable,
* 4 : orange : état moyen,
* 5 : rouge : état mauvais,



**Etat des branchements**

Sur les 4 branchements raccordés au réseau visitable de la rue  Y:

| **Etat** | **Nombre de branchements** | **Numéro de branchements** |
| --- | --- | --- |
| 0-Non inspecté | 0 |  |
| 1-Hors service | 1 | Brt4 |
| 2-Correct | 0 |  |
| 3-Acceptable | 0 |  |
| 4-Moyen | 2 | Brt2 et Brt3 |
| 5-Mauvais | 1 | Brt1 |
| **Total** | **4** |  |

**Toutes les parcelles construites semblent disposer d’au moins 1 branchement.**

**Boîtes de branchements :**

Les branchements Brt2 et Brt3 présentent des boîtes de branchement en domaine public. Il ne sera donc pas installé des boites de branchements sur trottoir.

Le branchement Brt4 ne présente pas de boite de branchement sur trottoir. Une boîte de branchement sera donc créée.

Le Brt1 est hors service. La boîte de branchement est inexistante sur trottoir. Il n’y sera donc pas installé de boîte de branchement.

**Synthèse de l’état des regards de visite :**

Le tableau ci-dessous indique l’état du regard et de ses équipements.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Regards* | *Tampons* | *Canne* | *Echelons* | *Cheminée* |
| *RV1* | Bon  Double vantaux | Corrodée | Corrodés  (9 échelons) | A réhabiliter |

Le tampon double vantaux sera remplacé par un tampon étanche et articulé de type « Pamrex ».

## Résultats des investigations complémentaires

En raison de l’état du collecteur, des investigations complémentaires ont été réalisées :

| Type d’investigations | Localisation | Linéaire total / Unités |
| --- | --- | --- |
| Auscultation par radar :   * Voute * Piédroit droit * Piédroit gauche | **RV1 à RV2** | **60 ml** |
| Auscultation du radier par impédance dynamique | **RV1 à RV2** | **60 ml** |
| 1 sondage carotté avec essai au pénétromètre | **PM 25** | **1 unité** |
| Essais en laboratoire :   * Essai de la résistance mécanique en compression * Essai de la porosité et d’absorption d’eau. | **Sur sondage carotté** |  |

Les paragraphes ci-après présentent les résultats des investigations complémentaires menées.

### II.4.1 Mesures radar :

**Principe de l’auscultation**

Le principe de la réflectométrie d’impulsions radar repose sur la propriété des ondes électromagnétiques de très hautes fréquences à se réfléchir sur tous les obstacles ou discontinuités.

Une des applications utilisées pour le présent diagnostic est la localisation, la qualification des interfaces et l’évaluation des épaisseurs des différents matériaux.

Les mesures ont été réalisées le long de trois profils longitudinaux disposés en :

* Milieu de piédroit gauche (PdG),
* Milieu de piédroit droit (PdD),
* Voûte

Les mesures radar ont été réalisées sur la totalité du linéaire.

Chaque profil a été ausculté à l’aide de 2 antennes radar :

* Une antenne moyenne fréquence (400MHz), permettant d’ausculter les terrains encaissants de l’ouvrage jusqu’à une profondeur estimée de 2 à 2,5 m,
* Une antenne haute fréquence (1600MHz), permettant d’ausculter la structure, l’interface et le terrain proche, jusqu’à une profondeur d’environ 1 m.

**Résultats de l’auscultation**

**Structure**

Epaisseur de la maçonnerie :

L’épaisseur moyenne de la maçonnerie en voûte est légèrement plus faible (21 cm) que celle des piédroits droit et gauche (26 cm).

Indice de la qualité de la structure et interface :

L’ouvrage présente dans son ensemble des dégradations notables à fortes.

Une aggravation de l’état de l’ouvrage est constatée entre les PM 0 et 20 où le PDM et la CLE présentent de nombreux déjointements, régulièrement forts. De nombreux déjointements sont également identifiés en PDM et PGM.

**Terrain encaissant**

Des vides ponctuels sont également identifiés en quantité variable en CLE et PDM.

Raideur :

Le complexe structure encaissant a été évalué de « médiocre » sur la moitié du linéaire et « très médiocre » sur l’autre moitié.

Sur le plan horizontal, l’ouvrage apparaît plus déséquilibré en PGM, avec 45% de dissymétrie « notable » à « significative » observée de ce côté du collecteur, contre 36% en PDM et 18% de symétrie.

**Il est cependant important de signaler que les anomalies constatées lors de l’inspection visuelle du collecteur (fissures) sont corrélées avec les quelques anomalies de raideur.**

**Synthèse générale de l’auscultation radar**

L’analyse RADAR a mis en évidence :

* une structure en maçonnerie de meulière hourdée de béton sur l’intégralité du linéaire ausculté,
* une épaisseur moyenne oscillant autour de 26 cm en piédroits et 21 cm en voûte,
* dans son ensemble, l’ouvrage présente de nombreux désordres dans sa structure se traduisant par de nombreux déjointements forts, répartis sur tout le linéaire et impactant chaque génératrice.

### II.4.2 Synthèse des sondages non-intrusifs :

Les anomalies radar identifiées sont essentiellement localisées dans la structure où les 3 génératrices présentent des dégradations faibles à fortes. Des anomalies sont également identifiées à l’interface, principalement en CLE et en PDM (génératrice la plus impactée par les désordres dans cet ouvrage).

Dans son ensemble, l’ouvrage présente de nombreux désordres dans sa structure se traduisant par de nombreux déjointements forts, répartis sur tout le linéaire et impactant chaque génératrice.

Ces observations sont corrélées par les mesures d’impédance mécanique qui montrent des défauts dans la raideur sur tout le linéaire dont plus de 90% présente un état « médiocre » à « **très médiocre ».** L’ouvrage est également déséquilibré horizontalement en PGM et verticalement en CLE.

### II.4.3 Carottages :

Le sondage a montré une structure en maçonnerie de meulière liée à l’aide d’un béton 0/10 mm et 0/20 mm.

Le sondage a révélé un vide de 7 cm à l’interface. Une perte d’eau a été observée. Aucune autre venue ou perte d’eau n’a été observée.

**Essais PANDA**

Un essai au pénétromètre PANDA a été réalisé au sein du sondage.

Cet essai a révélé des terrains compacts.

### II.4.4 Enquêtes de conformité :

Le Maître d’Ouvrage a indiqué qu’aucune enquête de conformité ne sera menée dans le cadre de cette étude.

De ce fait les dispositions prises pour les mises en conformité sont les plus défavorables à savoir la création de BBEU pour la totalité des branchements particuliers n’en possédant pas.

# Indications générales et particulières

## Panneaux d’information

A la demande du maître d’ouvrage, deux panneaux d’information du chantier de dimensions 2,20 x 1,50 m seront fournis et mis en place par l’entreprise au démarrage des travaux. Les panneaux seront installés sur des supports adéquats. Le MOA transmettra la maquette des panneaux à l’entreprise pendant la période de préparation.

L’emplacement des panneaux sera défini par le MOA/MOE.

La dépose des panneaux sera également à la charge de l’entreprise.

## Arrêté de voirie et autorisations

Une réunion préparatoire sera organisée par le MOE en présence de l’entreprise, du MOA et du gestionnaire des voiries et emprises du chantier.

Lors de cette réunion, l’entreprise devra présenter les plans de signalisation et d’emprises de travaux qu’elle aura établis et qui auront été validés par le maître d’ouvrage et le maître d’œuvre.

**L’entreprise sera en charge de l’établissement des panneaux de signalisation et d’information des riverains et des plans de signalisation nécessaires à la prise des arrêtés.**

**Elle sera également en charge de faire une demande d’arrêté nécessaire à l’exécution des travaux auprès des services compétents.**

## Informations des riverains

Les riverains seront informés des travaux par le biais d’une information réalisée par Vallée Sud – Grand Paris. La distribution pourra être effectuée par l’entrepreneur à la demande du maître d’ouvrage.

De plus, l’entreprise sera chargée d’informer ponctuellement les riverains (après validation du maître d’ouvrage et du maître d’œuvre) et de demander un nouvel arrêté si, pour des raisons imprévues, les plans de déviation établis au démarrage du chantier devaient être modifiés.

**L’entreprise devra organiser son opération afin de minimiser les gênes et troubles. En particulier, les engins et les véhicules devront en tout point respecter les normes relatives aux émissions des bruits et poussières.**

## Matériaux utilises

Tous les matériaux utilisés par l’entrepreneur devront faire l’objet d’une validation préalable du MOE. Tout manquement constaté par le MOE ou le MOA pourra être sanctionné par l’application des pénalités prévues au C.C.A.P. De plus, l’entrepreneur devra, à ses frais, remplacer le matériau non validé.

**L’entrepreneur devra certifier que les matériaux mis en œuvre (graves, enrobés) sont dépourvus de fibres d’amiante.**

# Hygiène et sécurité

## Mesures d’hygiène et de sécurité

L’entrepreneur doit prendre, pour la sécurité du personnel, des riverains et de l’environnement, les mesures spécifiques nécessitées par la nature des travaux à réaliser.

De plus, au regard de la nature de l’activité et des risques encourus, le travailleur bénéficiera des vêtements spéciaux, d’équipements et de dispositifs individuels de protection d’une efficacité reconnue.

## Sécurité et protection de la sante sur le chantier

L’entrepreneur devra respecter les réglementations suivantes :

* la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et les décrets 94-1159 du 26 décembre 1994, 95-543 du 4 mai 1995, 95-607 et 95-608 du 6 mai 1995 et 2003-68 du 24 janvier 2003 définissent l’organisation de la sécurité sur les chantiers de bâtiment et de génie civil. Ils stipulent en particulier l’intégration de la sécurité dès la phase de conception, y compris pour les interventions ultérieures sur l’ouvrage.
* l’arrêté du 25 février 2003 pris pour l’application de l’article L. 4532-8 du code du travail fixant une liste de travaux comportant des risques particuliers pour lesquels un plan général simplifié de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé est requis.
* les principes généraux de prévention (articles L4121-1 à 3 du code du travail).

L’entrepreneur sera tenu de prendre toutes les dispositions qui s'imposent et de répondre à toutes les demandes du coordonnateur SPS concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé sur le chantier.

Chaque entrepreneur devra s'appliquer à respecter la sécurité sur le chantier. Il devra notamment, respecter les protections mises en place par d'autres entreprises, poser les protections nécessaires pendant ses travaux ainsi qu'en fin de travaux si des dangers subsistent après son passage.

Il devra se conformer à toutes les règles de sécurité.

Tous les frais en découlant sont contractuellement réputés compris dans le montant du marché.

## Coordination en matière de sécurité et de protection de la santé

Le coordonnateur S.P.S assurera une mission conception et suivi de travaux.

## Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (P.P.S.P.S)

L’entrepreneur devra fournir un P.P.S.P.S. général.

Celui-ci indiquera de manière détaillée les dispositions et les mesures relatives à l'hygiène et à la sécurité pour tous les travaux à exécuter.

L’entrepreneur fournit à son sous-traitant, pour qu’il en tienne compte, le plan général et les mesures d’organisation qu’il a lui-même définis dans son propre plan.

Le plan pouvant évoluer, un exemplaire à jour doit être en permanence tenu sur le chantier à la disposition des organismes officiels.

Contenu du P.P.S.P.S général :

1. Nom et adresse de l’entreprise.

Le nom et qualité de la personne chargée de diriger l’ensemble du marché.

1. La description des travaux et méthodes de travail, en faisant ressortir :
   1. Les risques propres à l’entreprise et tenant compte des contraintes d’environnement, les moyens de prévention choisis,
   2. Les travaux qui présentent des risques d’interférence liés à la co-activité avec d’autres entreprises, les risques réciproques et les moyens de prévention proposés.
2. Les modalités de prise en compte des mesures de coordination générale définies par le coordonnateur.
3. Les mesures d’hygiène et les locaux destinés au personnel mis en place ou à disposition tels que prévus dans le plan général de coordination.
4. L’organisation des premiers secours de l’entreprise avec notamment le matériel médical disponible, les sauveteurs secouristes du travail présents, les mesures prises pour l’évacuation des blessés dans le cadre du plan général de coordination.

La partie description des travaux est la plus importante du plan. Elle doit être accompagnée d’une analyse détaillée des risques liés aux modes opératoires, aux matériels, aux dispositifs et installations, à l’utilisation de substances ou de préparations dangereuses, aux circulations et déplacements sur le chantier.

Les plans et croquis établis pour le chantier remplacent avantageusement du texte. Les photocopies de documents à caractère général sont à éviter, sauf intérêt particulier.

Le plan peut évoluer. Il est toujours possible de modifier les modes opératoires et les mesures de prévention, si les risques encourus sont diminués ou si les mesures de prévention présentent une garantie équivalente.

## Travaux en présence d’amiante

Cf. chapitre VIII.6.

# DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

L’entrepreneur remettra au maître d’œuvre, **dans le mois suivant la fin des travaux**, un dossier de récolement constitué par les plans et autres documents conformes à l’exécution.

Le dossier sera remis en 2 exemplaires papiers et supports informatiques (Clé USB). **Ce dossier devra être conforme au cadre à la trame du DOE conformément aux précisions du CCTP.**

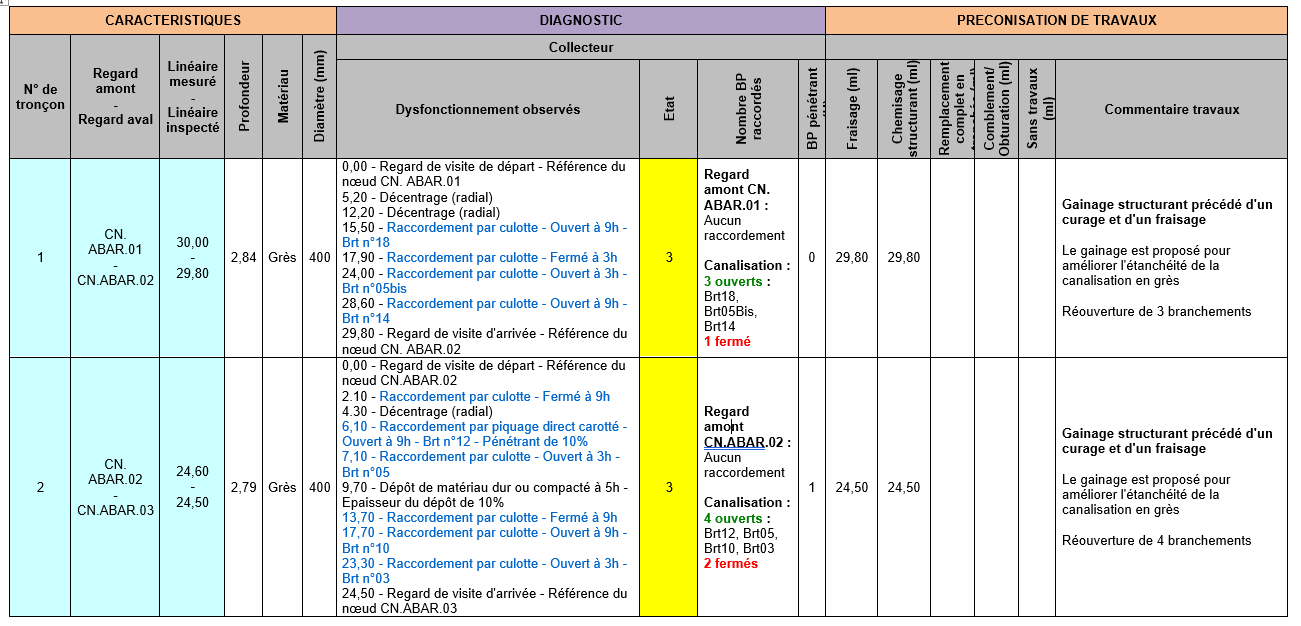
Tout retard dans la remise du dossier donnera lieu à l’application de pénalités telles que prévues au C.C.A.P.

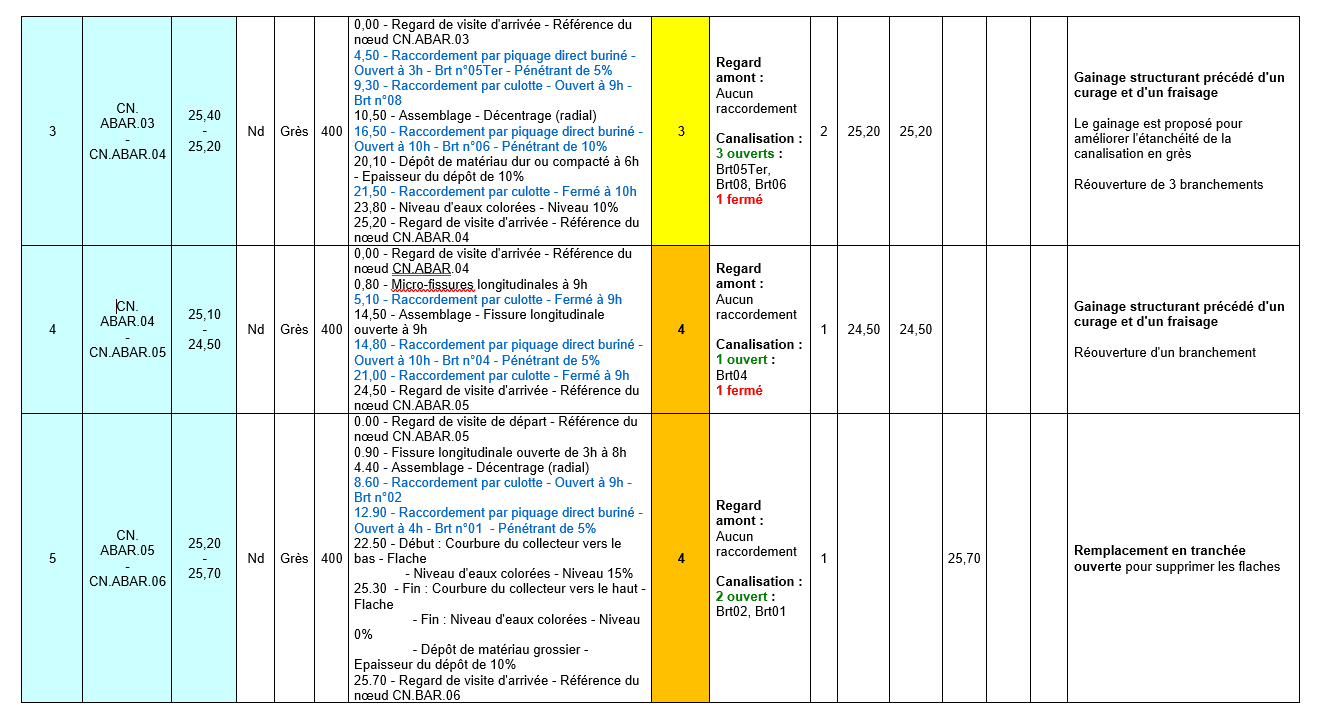
# Programme des travaux

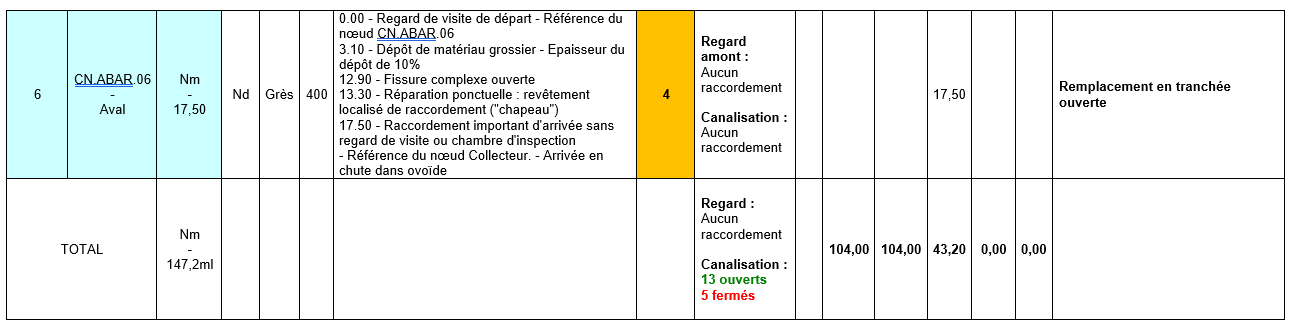
## Réseaux non-visitables

Réseau principal :

Le tableau ci-dessous résume l’état et les dysfonctionnements observés pour chaque tronçon ainsi que les solutions techniques préconisées pour y remédier :





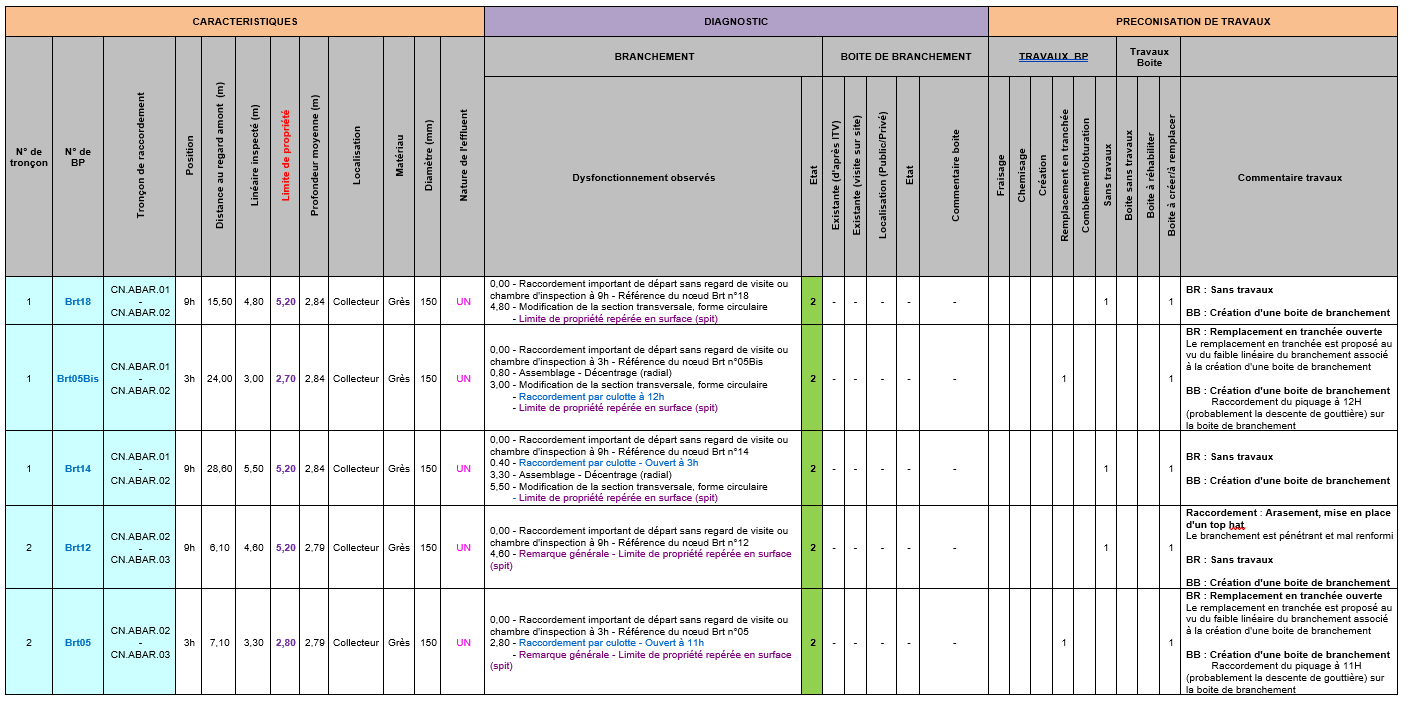


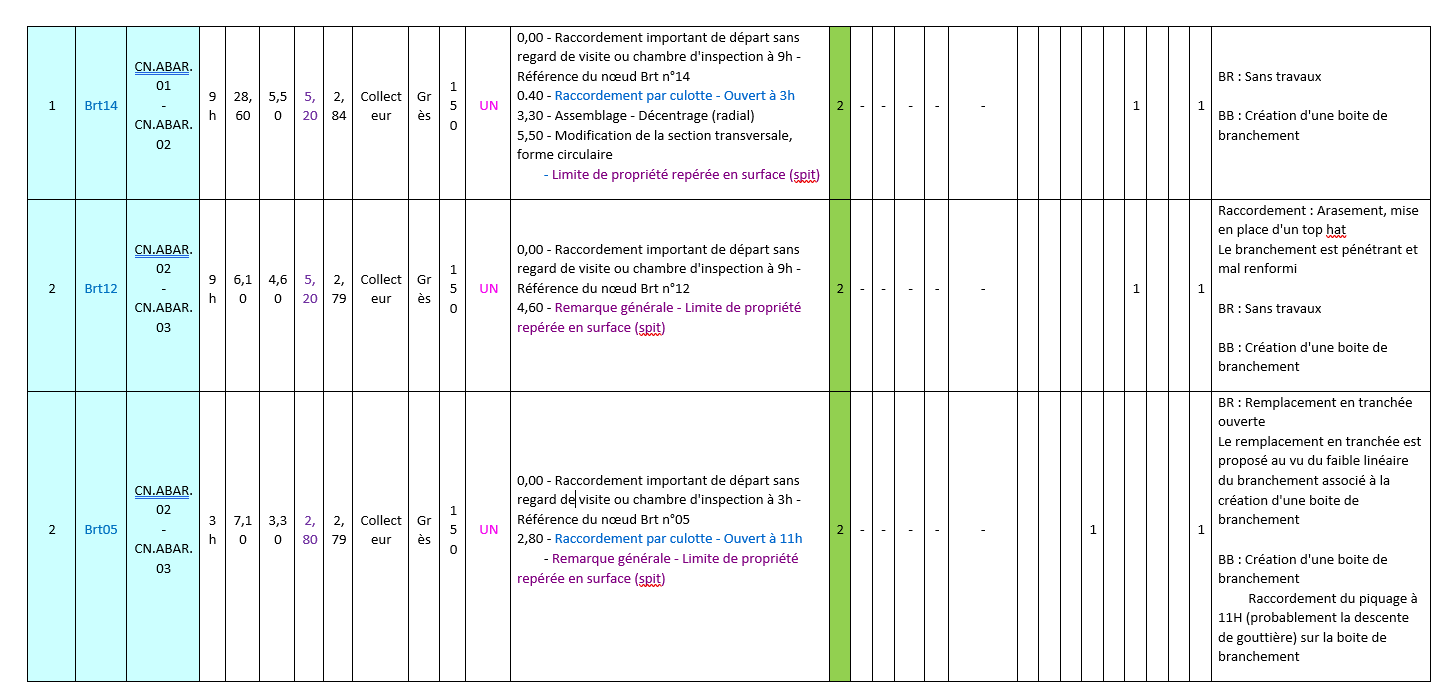
Soit :

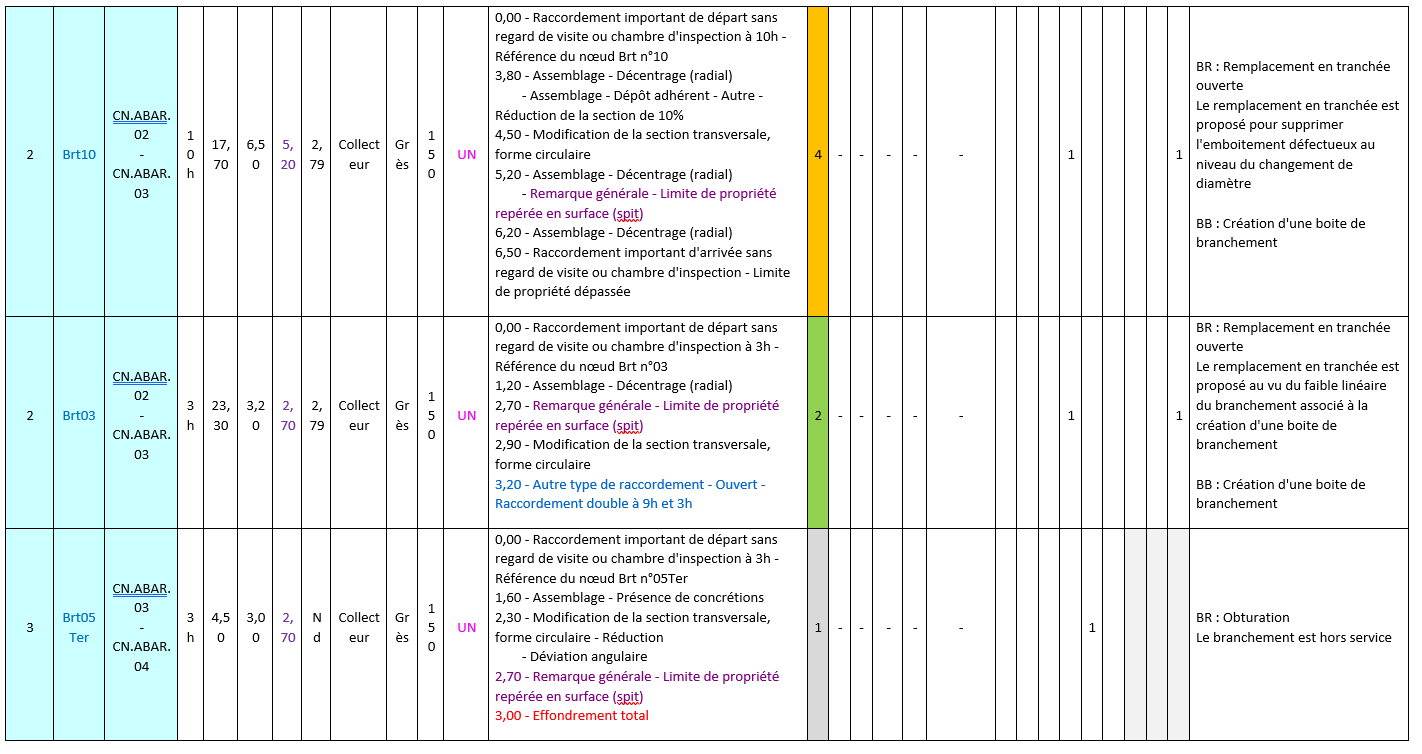
* 43,20 ml de remplacement complet en tranchée en DN400 CR16 ;
* 104,00 ml de gainage en DN400 précédé d’un curage et d’un fraisage.

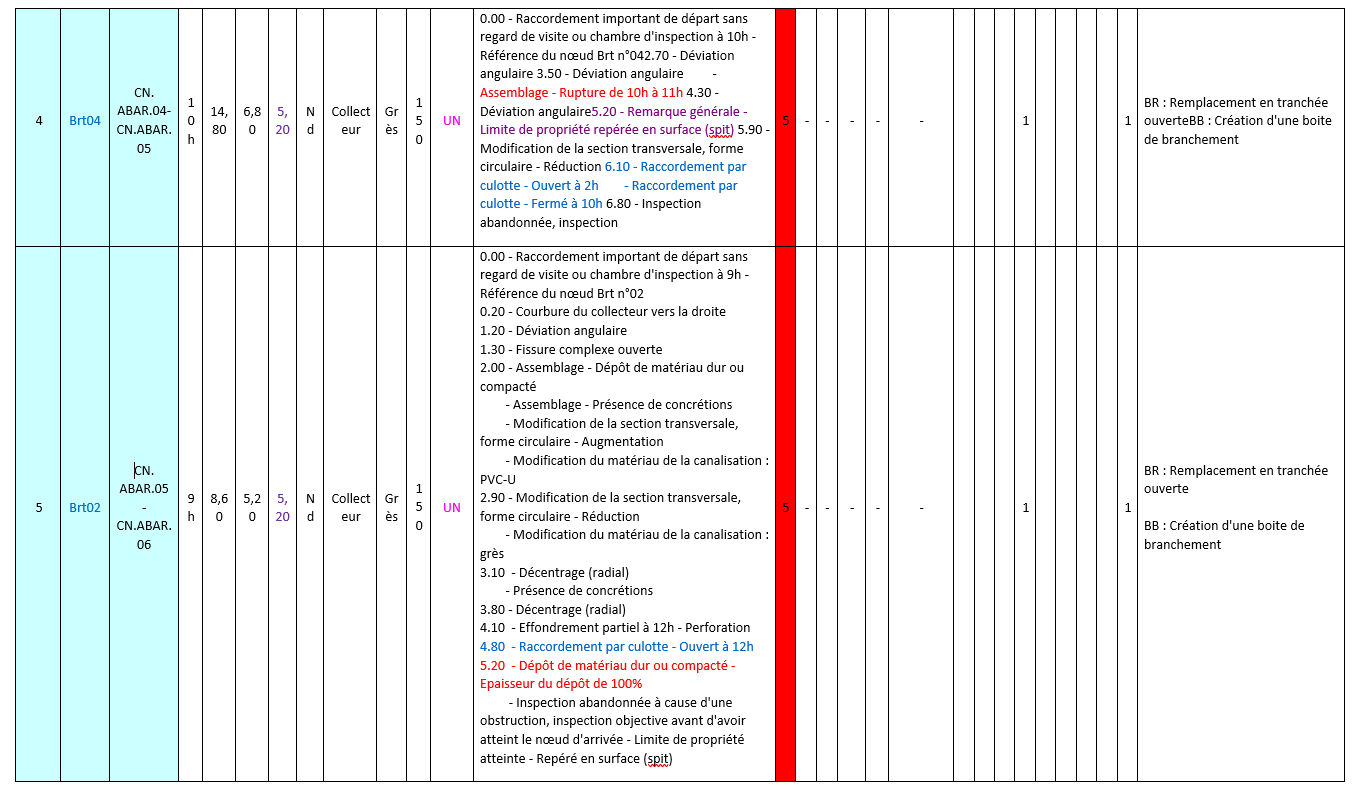
**Branchements :**

Le tableau ci-dessous résume l’état et les dysfonctionnements observés pour chaque branchement ainsi que les solutions techniques préconisées pour y remédier :





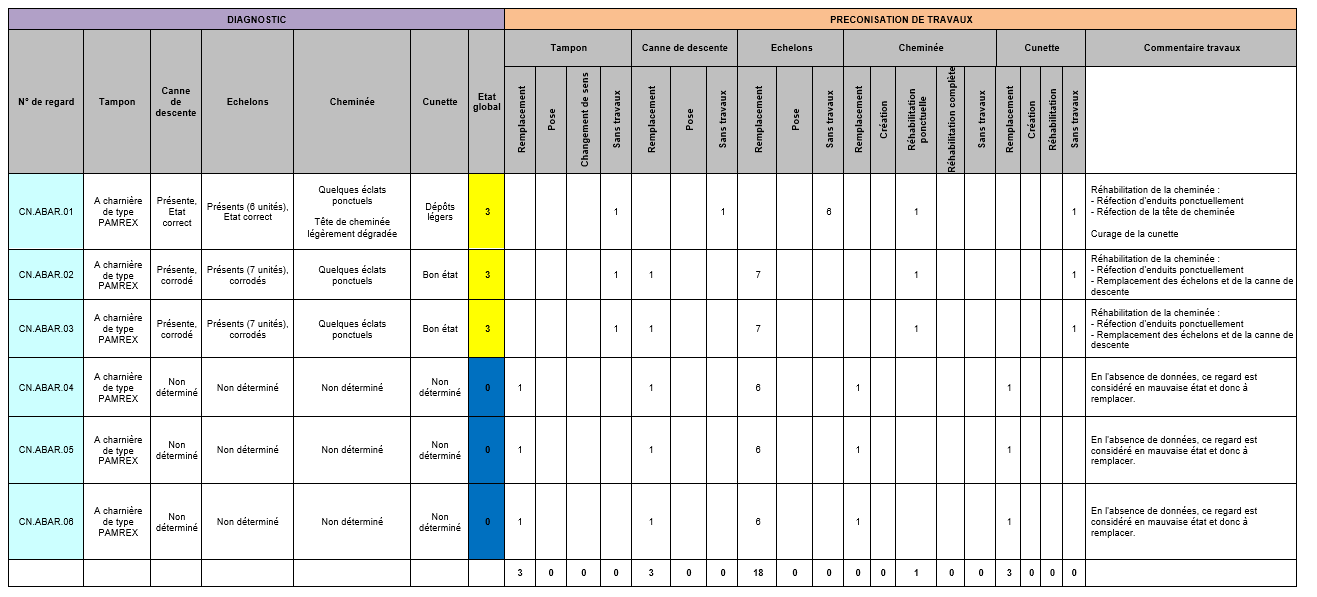
^



**Soit :**

* 9 branchements à remplacer :
  + 8 branchements DN160 en PVC CR16 : Brt05Bis, Brt05, Brt10, Brt03, Brt08, Brt06, Brt04, Brt02,
  + 1 branchement DN200 en PVC CR16 : Brt01 ;
* 3 branchements sans travaux : Brt18, Brt14, Brt12 ;
* 1 branchement à combler : Brt05Ter ;
* 12 boîtes de branchement à créer en domaine public pour les branchements : Brt05Bis, Brt05, Brt10, Brt03, Brt08, Brt06, Brt04, Brt02, Brt01, Brt18, Brt14, Brt12.

**Regards :**



**Soit :**

* Tampons à remplacer dans les regards : R04, R05, R06 ;
* 32 échelons à remplacer : R02, R03, R04, R05 et R06 (Nota : la quantité « 6 échelons » est donné de manière arbitraire pour les regards R04, R05 et R06: aucune donnée n’étant disponible) ;
* 5 cannes de descente à remplacer / poser : R02, R03, R04, R05 et R06 ;
* 3 cheminées de regard à réhabiliter : R01, R02 et R03 ;
* 3 cheminées de regard à remplacer : R04, R05 et R06 ;
* 3 cunettes à remplacer : R04, R05 et R06 ;

## Réseau visitable

Suite aux relevés de l’état visuel et les résultats des investigations complémentaires, l’ouvrage a une couverture moyenne inférieure à 2 mètres entre les regards RV1 et RV2. Les travaux suivants sont donc préconisés :

| **Recommandations techniques** | **Localisation** | **Linéaire et quantité** |
| --- | --- | --- |
| Injections de collage régénération en partie basse de l’ouvrage  (en milieu de piédroits et en radier) | PM0 à PM60 | 60ml |
| Chemisage structurant en béton projeté armé en voûte, piédroits | PM0 à PM60 (totalité du linéaire) | 60 ml |
| Reprise des cunettes | PM0 à PM60 (totalité du linéaire) | 60 ml |

Soit :

* **60ml d’injection de collage avec effet de régénération.** Les injections permettront de traiter les zones décomprimées à l’extrados de la maçonnerie et de combler les vides existants dans la maçonnerie. Etant donné le caractère caverneux de la meulière, les injections auront un objectif de régénération de la maçonnerie. Les critères d’injections seront affinés en phase travaux en première approche on peut proposer les caractéristiques suivantes :

**Caractéristiques et disposition des forages pour les injections de collage/régénération en partie basse du collecteur :**

Composition du coulis :

* Ciment CEM III 650 kg/m3
* Granularité maximale des coulis : 90% de passant à 100 microns.
* En présence de circulations d’eau l’extrados du collecteur, le coulis
* devra être rendu non miscible.
* Bentonite 2 à 6 % du ciment
* Rc à 28 jours > 10MPa
* Densité > 1.4
* Viscosité comprise en 35 et 45 s
* Exsudation inférieur à 3 % à 2h

Critères d’injections :

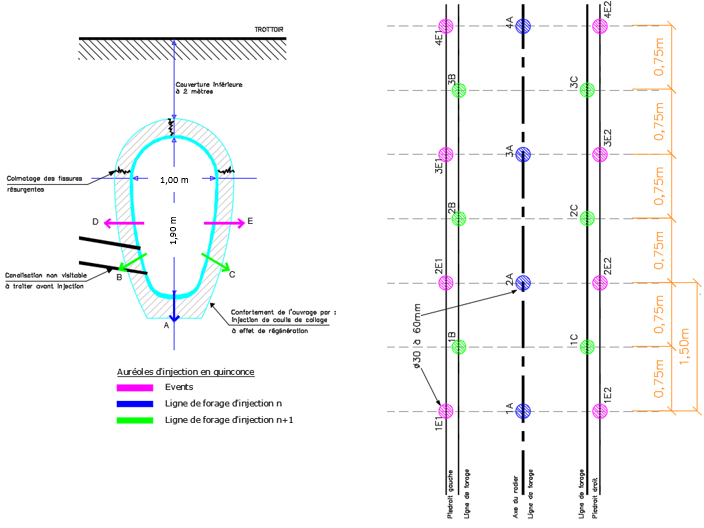
* 1ère passe :

· Volume d’arrêt 225l /forage

· Pression d’arrêt 0.2 MPa dépassement autorisé 3 s

· Pression de sécurité 0.5 MPA

· Débit maximum 800l/h



*Figure 1: Coupes des forages d’injection en partie basse*

Les perforations dans les ouvrages seront au nombre de 3 (A, B et C) par auréole :

* 3 forages pour injection par auréole (1 forage en radier, 2 forages en piédroits), soit 120 forages ;
* 1 auréole tous les 1,5 m avec forage en quinconce, soit 40 auréoles,
* 2 évents en milieu de piédroits par auréole, soit 80 évents pour s’assurer de la bonne circulation du coulis.

**Disposition relative aux forages :**

|  |  |
| --- | --- |
| **LONGUEUR DES FORAGES** | Forages réalisés jusqu’à l’extrados de l’ouvrage |
| **LOCALISATION PARTICULIERE DES FORAGES** | A proximité immédiate des fissures, les forages seront réalisés au droit de ces fissures. |
| **DIAMETRE DES FORAGES** | 30 à 60 mm |
| **EQUIPEMENT A L’INTRADOS** | Canules scellées au ciment prompt ou cannes autobloquantes. |
| **EQUIPEMENT A L’EXTRADOS** | Sans objet. |
| **PROTECTION DES FORAGES** | Protections requises avant injection pour les forages A, B, C |
| **PREPARATION DES FORAGES** | Lavage requis de l’ensemble des forages. |
| **REBOUCHAGE DES FORAGES** | * Purge des forages sur 10 cm (enlèvement des canules et du coulis) ; * Nettoyage des forages ;   Rebouchage au mortier sans retrait agréé par le Maître d’Œuvre. |

**Caractéristiques de mise en œuvre**

Plot d’essai

La composition du coulis, ses caractéristiques, les quantités d'injection prédéterminées par passe et par phase, ainsi que le maillage des injections sont donnés à titre indicatif dans ce document et seront mis au point au cours du plot d'essai qui sera effectué en début de chantier, sur une trentaine de mètres de longueur sur un tronçon choisi pour sa représentativité. Plusieurs formules seront ainsi testées et le choix des solutions retenues pour le traitement de l'ouvrage sera effectué en fonction des observations faites au cours de la mise en œuvre et après traitement sur des carottages de contrôle.

Conduite des injections

La méthode de conduite des injections consistera à faire progresser le coulis d’une auréole à l’autre en contrôlant visuellement sa progression.

L’injection pour chaque auréole sera effectuée simultanément de chaque côté en partant du bas vers le haut.

Lors de l’injection, les résurgences de coulis par des forages d’une autre auréole entraîneront l’arrêt de l’injection et la fermeture du forage résurgent. L’injection du forage en cours sera ensuite reprise normalement. Le forage résurgent sera ensuite injecté normalement.

**Prescriptions particulières et contrôle qualité :**

Surveillance des travaux

La conduite de travaux nécessite la surveillance stricte des paramètres suivants :

* Pressions
* Volumes
* Débits
* Résurgence et fuites de coulis.

Maîtrise et contrôle des paramètres

A/ Le contrôle des pressions est fait en tête des forages.

B/ Etalonnage journalier des pertes de charge.

C/ Contrôle journalier des caractéristiques des coulis frais (densité, viscosité et décantation) \*.

D/ Prélèvements de contrôle réalisés selon le planning fourni par le Maître d’œuvre en phase travaux.

**\*Les feuilles de rapport journalier devront être transmises au Maître d’œuvre en fin de journée.**

Points d’arrêts devant être pris en compte par l’entreprise

**Ces modalités sont relatives aux points d’arrêt (1) lors des travaux :**

1. Approbation des documents d’exécution de l’entreprise.
2. Essais de convenance des injections.
3. Atteinte des stops de volume sur 3 auréoles consécutives.
4. Atteinte des stops de volume sur plus de 5 forages consécutifs sur la même génératrice.
5. Changement des matériaux intervenant dans la composition des coulis en cours de travaux.
6. Volumes d’injection faibles ou excessifs (+ 30% de Vmoyen sur une portion).
7. Modification des conditions d’injection (coulis, pression max, volumes de stop, forations, …).
8. Point d ‘arrêt : Point sensible pour lequel un accord formel du contrôle extérieur est requis pour la poursuite de l’exécution.

Soit :

* **60 ml de chemisage structurant en béton armé.** Le chemisage permettra de renforcer la tenue structurelle de l’ouvrage. Les principaux résultats et hypothèses de dimensionnement du chemisage sont exposés ci-dessous.

Dans le cadre des travaux de réhabilitation du collecteur unitaire T 190/100 entre les regards RV1 et RV2, le sondage effectué conclue à un conduit en maçonnerie de meulière de mauvaise qualité.

De ce fait, nous avons effectué les vérifications avec les contraintes limites suivantes :

* contrainte limite de compression du conduit : 5 MPa
* contrainte limite de traction du conduit : 0.1 MPa

Les contraintes de traction obtenues en phase actuelle respectivement de 0.46 MPa sont toutes supérieures à la contrainte limite retenue de 0.1 MPa nécessitant un renforcement de la structure.

Le renforcement nécessaire a été calculé avec un chemisage structurant de 6 cm d’épaisseur conduisant aux sections d’aciers nécessaires suivantes :

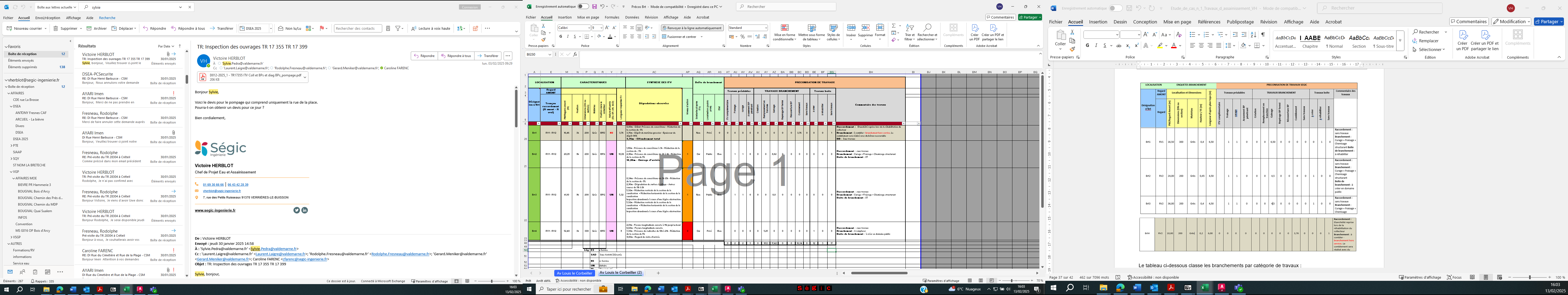
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Combinaisons* | *Localisation* | *Section d’acier requise (cm²/ml)* | *Ferraillage proposé* |
| G + LM1 | Clé | S = 1,12 cm²/ml | 1 nappe de treillis soudé en voûte  1 nappe de treillis soudé en piédroits |
| G + LM1+ Hw | Piédroits | S = 1,32 cm²/ml |

Ferraillage proposé :

* Treillis soudés ST (aciers galvanisés) de caractéristiques suivantes :
* Mailles 40 mm x 40mm – Panneaux 2.40 m x 0.72 m
* Fils φ3 mm dans la longueur
* Fils φ2.5 mm dans la largeur
* Limite d’élasticité : 290 MPa
* Contrainte de rupture : 400 MPa
* Contrainte limite aux ELS en fissuration préjudiciable : 180 MPa
* Section d’un panneau de treillis soudé : 1.76 cm²/ml
* **60 ml de réfection du radier.**

**Branchements**

Le tableau ci-dessous résume l’état et les dysfonctionnements observés pour chaque branchement ainsi que les solutions techniques préconisées pour y remédier :



Le tableau ci-dessous classe les branchements par catégorie de travaux :

| ***Travaux préconisés*** | ***Brts impactés*** |
| --- | --- |
| Comblement Ø200 | **Brt1** |
| Curage+ fraisage +chemisage Ø200 | **Brt2** |
| Curage+ fraisage +chemisage Ø200 | **Brt3** |
| Remplacement en TO PVC SN16 Ø300 | **Brt4** |

Le tableau ci-dessous regroupe les branchements pour lesquels il est nécessaire de créer une boîte de branchement :

|  |  |
| --- | --- |
| ***Travaux préconisés*** | ***Brts impactés*** |
| Création d’une boîte de branchement  (AVEC remplacement du BP en TO) | **Brt4** |

**Regard de visite**

En fonction des désordres recensés ci-avant, les travaux suivants sont préconisés :

* **1 tampon à remplacer:** *RV1,*
* **1 regard où les 9 échelons sont à remplacer :** *RV1,*
* **1 canne de descente à remplacer :** *RV1,*
* **1 réhabilitation partielle de la cheminée :** *RV1.*

## Réseau d’eau potable

Un réseau d’eau potable en Fonte verrouillée de diamètre 150 mm sera créé sous chaussée sur un linéaire d’environ 155 ml.

Les canalisations et équipements devront être adaptés à une Pression Nominale de 16 bars. Les robinets vannes seront à opercules.

Tous les équipements devront répondre aux prescriptions en matière de conformité sanitaire et seront validés par le maître d’œuvre, le maître d’ouvrage et l’exploitant du réseau.

Les robinets-vannes devront être manœuvrables depuis la surface. Ils devront donc être équipés de tige, de tube allonge et de bouche à clé.

Chaque vanne sera équipée d’une ventouse. Un tuyau en PE de diamètre 40 mm sera mis en place jusqu’au coffre ventouse installé sous trottoir.

Les bouches à clé comporteront une tête pour chaussée en fonte ductile avec autoverrouillage, tube allonge et cloche ou tabernacle. Sous chaussée, les têtes de bouche à clé seront exclusivement de type réhaussable par dévissage et sous trottoir elles seront de type non réhaussable.

**Prescriptions particulières pour les interventions sur les réseaux d’eau potable**

Les raccordements au réseau existant seront réalisés par l’exploitant.

Au préalable, l’entreprise doit informer l’exploitant des dates de fin de travaux.

Les documents doivent être transmis à l’exploitant avant raccordement :

* Essais de pression (essais à réaliser en présence de l’exploitant préalablement informé par l’entreprise sur une durée de 20 min après mise en pression du réseau). Le matériel à utiliser est un manomètre à affichage digital (précision 3 chiffres après la virgule) avec enregistreur ;
* Plan de récolement ;
* Analyses bactériologiques de type B3 et chlore (les résultats devront dater d’au maximum 7 jours par rapport à la date de raccordement prévue). Les analyses sont à réaliser par un laboratoire certifié.

Au préalable des analyses, la canalisation devra faire l’objet d’un rinçage et d’une désinfection. L’entreprise devra transmettre sa procédure pour validation au maître d’œuvre, au maître d’ouvrage et à l’exploitant, ainsi que la fiche produit du désinfectant utilisé.

# Contraintes du projet

Plusieurs contraintes sont recensées sur l’ensemble du projet et sont décrites ci-dessous.

## Installations de chantier

Le titulaire est averti que la commune peut réclamer une indemnisation pour l’occupation du domaine public pour les installations de chantier. L’entreprise prendra en charge l’ensemble des coûts d’indemnisation réclamé par la commune ainsi que ceux des prestations rendues nécessaires pour leur établissement (définition des natures d’occupation et calcul des surfaces, transmission des informations à la commune…).

## Ordonnancement des travaux

L’accès des riverains devra être maintenu pendant toute la durée des travaux.

La présence d’une caserne de pompier dans le périmètre de la rue sera également une contrainte à considérer par l’entreprise. L’accès pompier devra être maintenu pendant toute la durée des travaux.

## Co-activité

Sans objet

## Voirie/Circulation

Généralités

L’entreprise en charge des travaux assurera la mise en place de la signalisation et le balisage nécessaire sur l’ensemble du parcours des déviations conformément aux règles de voirie en vigueur et aux prescriptions de l’arrêté.

**L’entreprise en charge des travaux fera une demande d’arrêté auprès de la ville concernée dans les temps impartis.**

Dans le cadre de la réalisation des travaux de remplacement des branchements, l’entreprise attributaire devra organiser ses prestations pour limiter les emprises sur les zones de circulation. Les zones de stationnement au droit de chaque fouille seront interdites.

La circulation des piétons sur les trottoirs et le long des tranchées sera maintenue et protégée par un barriérage. Les travaux sur les branchements nécessiteront l’emploi de ponts provisoires.

La réfection définitive de la voirie sera réalisée à l’identique de l’existant. Certains aménagements devront être repris en totalité.

## Ramassage des ordures ménagères

Pendant les travaux, le passage des bennes de ramassage pourrait être perturbé. En cas d’impossibilité de passage du camion de collecte, l’entreprise devra procéder au transport des bacs des éventuels riverains impactés jusqu’aux extrémités de la zone de travaux selon les jours de collecte (du lundi au dimanche inclus) et à leur remise en place après le passage de la benne dans la demi-journée suivant la collecte.

## Amiante

Des prélèvements d’enrobés ont été réalisés par le maître d’ouvrage pour la réalisation d’analyses amiante. Les résultats sont négatifs.

## Réseaux concessionnaires

Les demandes de travaux (DT) ont permis d’identifier la présence de nombreux réseaux concessionnaires. Les réseaux sont représentés sur les plans des travaux joints à ce C.C.T.P.

Le tableau récapitulatif des DT est joint en annexe. Une géodétection des réseaux sensibles de classe B et C a été réalisée. Les résultats sont joints en annexe.

**En application de l'article 7 du décret 91-1147 du 14/10/1997**, l'entreprise adressera une D.I.C.T. (Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux) auprès de tous les concessionnaires 11 jours minimum avant l'ouverture d’un chantier. Elle devra se soumettre à toutes les dispositions de sécurité qui pourraient lui être prescrites.

Cette enquête ne doit pas pour autant dispenser l’entrepreneur de prendre contact avec les concessionnaires afin de parfaire le repérage des réseaux et déterminer les conditions d’exécution.

**Conformément à l'article R. 554-27 du code de l'Environnement**, le maître d’ouvrage fera réaliser un marquage piquetage des ouvrages souterrains en service avant le démarrage des travaux. Un procès-verbal sera établi et co-signé par l’entreprise, le maître d’œuvre et le maître d’ouvrage. L’entreprise aura à sa charge l’entretien du marquage pendant toute la durée des travaux.

**Conformément à l’article R. 554-28 du code de l’Environnement**, si des ouvrages non localisés sur les plans de détection sont découverts après la passation du marché, le Titulaire informe par écrit le maître d’ouvrage. Les actions complémentaires rendues nécessaires sont à la charge du maître d’ouvrage.

Le Titulaire ne pourra subir un préjudice :

  en cas d'arrêt de travaux justifié par la découverte d’ouvrages non localisés sur les plans de détection après la passation du marché,

  en cas de différence notable entre l’état du sous-sol constaté au cours du chantier et les informations portées à sa connaissance, qui entraînerait un risque pour les personnes (endommagement d'un ouvrage sensible pour la sécurité),

  en cas de découverte ou d'endommagement accidentel d'un branchement non localisé et non doté d'affleurant visible depuis le domaine public ou d'un tronçon d'ouvrage, sensible ou non sensible pour la sécurité, dont la position exacte s'écarterait des données de localisation qui ont été fournies au Titulaire par l’exploitant de plus de 1,5 mètre, ou d'une distance supérieure à l'incertitude maximale liée à la classe de précision indiquée par ce dernier.

Un constat contradictoire sera établi entre le Titulaire et le maître d’œuvre et le maître d’ouvrage, ainsi qu’un ordre de service d’arrêt de travaux si nécessaire.

*Réseaux non sensibles*

* **Réseau d’assainissement**

Un réseau d’assainissement unitaire DN400 collecte les eaux usées de la rue X

La classe du réseau n’est pas précisée.

Un réseau d’assainissement unitaire 190/100 collecte les eaux unitaires de la rue Y

La classe du réseau n’est pas précisée.

* **Réseau de télécommunication**

Un réseau télécom est présent dans la rue X et Y au travers de ses ouvrages

Ce réseau est en classe C.

*Réseaux sensibles*

* **Réseau d’électricité**

**Les réseaux sont de classe C et A.**

Un réseau bas tension sont situés sous trottoir des rue X et Y.

* **Réseau de gaz**

**Les réseaux sont de classe A.**

Un réseau de distribution de gaz est présent sous les rues X et Y. Le réseau est situé sous trottoir et sous chaussée.

* **Réseau d’éclairage public**

Les DT relatives au réseau d’éclairage public n’ont pas été reçues.

**Tous les réseaux sont représentés sur les plans des travaux joints à cette notice.**

# Planning et délais

Le délai prévisionnel des travaux est de 3 mois.

Ces dates ne comprennent pas la période de préparation de 3 semaines.

L’entreprise devra préciser dans son offre les moyens qu’elle mettra en œuvre pour respecter les périodes d’exécution autorisées.